

ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM FAKÜLTESİ DERGİSİ



ONDOKUZ MAYIS UNIVERSITY
JOURNAL OF FACULTY OF EDUCATION

Cilt/Vol: 42

Sayı/Issue: 2

Yıl/Year: 2023



e-ISSN 2548-0278 | Yayın Aralığı Yılda 2 Sayı | Başlangıç: 1986
e-ISSN 2548-0278 | Period Biannually | Founded: 1986

Yayıncı Ondokuz Mayıs Üniversitesi | <https://dergipark.org.tr/tr/pub/omuefd>
Publisher Ondokuz Mayıs University | <https://dergipark.org.tr/en/pub/omuefd>

ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM FAKÜLTESİ DERGİSİ
ONDOKUZ MAYIS UNIVERSITY JOURNAL OF FACULTY OF EDUCATION



e-ISSN: 2548-0278
Volume/Cilt: 42 Issue/Sayı: 2
Aralık / December 2023

**ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM FAKÜLTESİ DERGİSİ**

e-ISSN: 2548-0278
2023 Cilt: 42 Sayı: 2

Ondokuz Mayıs Üniversitesi adına sahibi /
Owner on behalf of Ondokuz Mayıs University
Prof. Dr. Yavuz ÜNAL
Rektör / Rector

Yazı İşleri Müdürü / Responsible Manager
Prof. Dr. Hamza ÇALIŞICI
Eğitim Fakültesi Dekanı

Editör / Editor
Dr. Öğr. Üyesi Rüveyda H. ÇEBİ

Editör Yardımcıları / Assistant Editors
Dr. Öğr. Üyesi Ayşe KAZANCI TINMAZ
Dr. Öğr. Üyesi Dilek BÜYÜKAHISKA

Yayın Kurulu / Editorial Board
Prof. Dr. Aykut Emre BOZDOĞAN
Gaziosmanpaşa Üniversitesi
Prof. Dr. Murat PEKER
Afyon Kocatepe Üniversitesi
Prof. Dr. Oktay AKBAŞ
Kırıkkale Üniversitesi
Prof. Dr. Orhan KARAMUSTAFAOĞLU
Amasya Üniversitesi
Prof. Dr. Soner M. ÖZDEMİR
Mersin Üniversitesi
Prof. Dr. Yüksel DEDE
Gazi Üniversitesi
Prof. Dr. Hayati AKYOL
Gazi Üniversitesi
Prof. Dr. Seher BALCI ÇELİK
Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Prof. Dr. Sevilay KARAMUSTAFAOĞLU
Amasya Üniversitesi
Prof. Dr. D. Çiğdem ÜNAL
Hacettepe Üniversitesi

**ONDOKUZ MAYIS UNIVERSITY JOURNAL OF
FACULTY OF EDUCATION**

e-ISSN: 2548-0278
2023 Volume: 42 Issue: 2

Alan Editörleri / Field Editors

Prof. Dr. Duran AYDINÖZÜ
Kastamonu Üniversitesi
Prof. Dr. Gonca YANGIN EKŞİ
Gazi Üniversitesi
Prof. Dr. Özgen KORKMAZ
Amasya Üniversitesi
Doç. Dr. Mehmet YAKIŞAN
Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Doç. Dr. Alparslan KARABULUT
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Doç. Dr. Ahmet GÖKMEN
Gazi Üniversitesi
Doç. Dr. Zülüf ÖZTUTGAN
Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi
Doç. Dr. Şener ŞENTÜRK
Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Doç. Dr. D. GÜR ERDOĞAN
Sakarya Üniversitesi
Doç. Dr. Cafer ÖZDEMİR
Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Doç. Dr. Mehmet ÇEBİ
Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Levent CEYLAN
Sivas Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Dilek BÜYÜKAHISKA
Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Ahmet AYCAN
Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Murat GÖK
Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Sinan KAYA
Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Dr. Arş. Gör. Yelda KÖKÇÜ
Fırat Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Selma KARAAHMET BALCI
Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Alan Editörleri / Field Editors

Dr. Öğr. Üyesi Aytaç ÖZMUTLU
Ordu Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Murat VURAL
Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Doç. Dr. Ayça KARTAL
Muş Alparslan Üniversitesi
Doç. Dr. Seyfullah GÜL
Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Ceren ÇEVİK KANSU
Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Ayşe KAZANCI TINMAZ
Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Dr. Belgin BAL İNCEBACAK
Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Doç. Dr. Yasin DEMİR
Kahramanmaraş İstiklal Üniversitesi

Dil Editörleri / Proof Reading

Arş. Gör. Rabia İrem DURMUŞ (English)
Arş. Gör. Büşra KIRAZ (Turkish)

Mizanpaj/Layout

OMÜ Yayın Koordinatörlüğü

Mizanpaj Editörleri / Layout Editors

Kismet AYDIN
Özlem TEKİNER
Gülbeyaz BOZKURT

Yayın Yeri ve Tarihi/Publication Place and Date

Samsun, Aralık / December 2023

Tarandığı İndeksler

**BU SAYININ HAKEMLERİ /
REFEREES OF THE ISSUE**

Dr. Öğr. Üyesi Hakan ÖZAK
DÜZCE ÜNİVERSİTESİ

Dr. Öğr. Üyesi Murat VURAL
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ

Doç. Dr. Ufuk ÖZKUBAT
GAZİ ÜNİVERSİTESİ

Dr. Yasemin YÜZBAŞIOĞLU
MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI

Dr. Öğr. Üyesi Çağla ÖNEREN ŞENDİL
TED ÜNİVERSİTESİ

Doç. Dr. Süleyman Erkam SULAK
ORDU ÜNİVERSİTESİ

Prof. Dr. Kemal YÜRÜMEZOĞLU
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ

Doç. Dr. Fatma Betül ŞENOL
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ

Dr. Öğr. Üyesi Hakan METİN
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ

Doç. Dr. Vedat AKTEPE
NEVŞEHİR HACI BEKTAŞ VELİ ÜNİVERSİTESİ

Prof. Dr. Hatice KUMCAĞIZ
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ

Dr. Öğr. Üyesi Rumeysa HOŞOĞLU KAMA
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ

Doç. Dr. Seyfullah GÜL
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ

Doç. Dr. Mücahit YILDIRIM
SAMSUN ÜNİVERSİTESİ

Arş. Gör. Dr. Muhammed Akif ÖZÇELEBİ
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ

Doç. Dr. Burcu GÜNGÖR CABBAR
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ

Dr. Öğr. Üyesi Oktay GÖKTAŞ
SİVAS CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ

Doç. Dr. Kübra ŞENGÜL
NEVŞEHİR HACI BEKTAŞ VELİ ÜNİVERSİTESİ

Dr. Öğr. Üyesi Suna ÖZCAN
İSTANBUL 29 MAYIS ÜNİVERSİTESİ

Doç. Dr. Mehmet Celal VARIŞOĞLU
TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ

Doç. Dr. Bade YAMAK
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ

Dr. Mehmet Vakıf DURMUŞOĞLU
MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI

Doç. Dr. Gülşah SEKBAN
KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ

Dr. Arş. Gör. Ayça CİRİT GÜL
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ

Doç. Dr. Elif Omca ÇOBANOĞLU
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ

Dr. Öğr. Üyesi Cemile Burcu DURMUŞ
TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ

Doç. Dr. Gülnur ŞAFFAK ATALAY
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ

Dr. Öğr. Üyesi Beyda TOPAN
AMASYA ÜNİVERSİTESİ

Dr. Öğr. Üyesi Ramazan EROL
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ

Doç. Dr. Eren ŞENOL
GİRESUN ÜNİVERSİTESİ

Prof. Dr. Necati TOMAL
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ

Prof. Dr. Ayşegül ŞEYİHOĞLU
TRABZON ÜNİVERSİTESİ

Dr. Öğr. Üyesi Ayşegül KIRTEL
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ

Doç. Dr. Zeynep DEMİRTAŞ
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ

Dr. Burcu BÜR YİĞİT
HİTİT ÜNİVERSİTESİ

Dr. Fahriye ÇAKIR
MERSİN ÜNİVERSİTESİ

Dr. Öğr. Üyesi Hatice AYGÜN YÜKSEL
KARAMANOĞLU MEHMETBEY ÜNİVERSİTESİ

Doç. Dr. Gürol YOKUŞ
SINOP ÜNİVERSİTESİ

Dr. Aslı ŞENSOY
TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ

Dr. Mehmet Akif BİRCAN
SIVAS CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (OMÜEFD);

yılda iki kez yayımlanan hakemli bilimsel süreli bir yayın organıdır. Dergide yayınlanan yazıların her türlü içerik sorumluluğu yazarlara aittir. Yazılar; yayıncı kuruluşun izni olmadan kısmen veya tamamen bir başka yerde yayınlanamaz.

Yazışma Adresi / Corresponding Adress

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi (Dergi) Kurupelit / SAMSUN

Tel: +90 362 312 19 19/7217 **Fax:** +90 362 457 60 78

e-mail: efdergisi@omu.edu.tr **web:** http://dergipark.gov.tr/omuefd

EDİTÖR NOTU

Değerli Okurlarımız,

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisinin Haziran 2023 sayısını siz değerli okuyucularımıza sunmaktan onur duyduğumuzu bildirmek isteriz. Otuz beş yılı aşkın zengin bir geçmişe sahip olan dergimiz, yılda iki kez, Haziran ve Aralık aylarında elektronik olarak yayınlanmaktadır. ULAKBİM ve TR-Dizin tarafından taranan dergimiz ayrıca H. W. Wilson Education, Ebsco Educational Source, Sobiad, Araştırmaz gibi indekslerce de taranmaktadır. Dergimize gönderilen her araştırma makalesi, önce editörün değerlendirmesi ile başlayan ve ardından alan editörleri tarafından yapılan bir değerlendirme sürecinden geçmektedir. Uygun bulunan makaleler, kendi alanlarında uzman hakemlere yönlendirilmektedir. Hakemlerimizden ve editör kurumumuzdan olumlu değerlendirme raporları aldıktan sonra çalışmalar, dikkatli bir incelemenin ardından yayın için hazırlanmaktadır.

Bu sayı, on yedi makale içermekte olup, birçok akademisyen, öğretmen ve lisansüstü öğrenci çalışmalarıyla katkıda bulunmuşlardır. Dergimizin Aralık 2023 sayısında yer alan makale başlıkları şu şekildedir:

Erken Çocukluk Döneminde Özel Gereksinime Yönelik Değerlendirme ve Tanılama Sürecine İlişkin Yürütülmüş Araştırmaların İncelenmesi; Okul Öncesi Öğretmenlerinin Teknolojik Araç Gereç Kullanım; Özel Yetenekli Öğrencilerin Geometri Tarihi Hakkında Hazırladıkları Dijital Öyküler Üzerine Bir Araştırma; Bilsen ve Proje Okullarına Devam Eden Lise Öğrencilerinin Hataya Karşı Suçluluk ve Özgüvene İlişkin Görüşlerinin Değerlendirilmesi; Nüfus Coğrafyası Konularına Yönelik Bir Karşılaştırılma: 1939-1942 ve 2019 Basımı Lise Coğrafya Ders Kitapları; Öğretmen Adaylarının Fen Okuryazarlıkları ile Aşı Tereddütleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi; Türkçeyi Yabancı/İkinci Dil Olarak Öğrenenlerin Konuşma Becerisi Öz Yeterliklerinin Belirlenmesi; Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenlerinin Psikolojik Dayanıklılıklarının İncelenmesi; Taking Interdisciplinary Science Learning to Nature; Türkiye’de Yayımlanan Sayılar ve İşlemler Öğrenme Alanı Temalı Makalelerin Konu Eğilimlerine ve Ulaşılan Sonuçlarına İlişkin İçerik Analizi; Sosyal Bilgilerde Öğretmen Eğitimi: Hizmet İçi Eğitimde İhtiyaç Analizi; Using the history of science as a tool for teaching: Strengths and Weaknesses of Pre-service Biology Teachers; Avrupa Ortak Başvuru Metni (AOBM) Türkçe Çevirilerinin Metin Tipolojisi Yaklaşımı Işığında İncelenmesi; Erken Çocukluk Döneminde Fen Bilimlerine Yönelik Merak Ölçeğinin Geliştirilmesi: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışmaları; Ergen Sporcuların Sportif Karakter Yapıları ile Hedef Yönelimleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi; Algoritma ve Programlama Dersinin Matematik Öğretmen Adayları Perspektifinden Değerlendirilmesi.

Eğitim camiasına anlamlı katkılar sunduğuna inandığımız Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisinin 2023.42(2) Aralık sayısının yayınlanmasına katkıda bulunan yazarlarımıza, hakemlerimize, yayın kurulu üyelerimize, alan editörlerimize ve yayın sürecinde emeği geçen herkese şükranlarımızı sunarız.

Başarı ve sağlık temennilerimizle.

Dr. Öğr. Üyesi Rüveyda H. ÇEBİ

EDITOR'S NOTE

Dear Readers;

We are pleased to share with you the December 2023 edition of the Ondokuz Mayıs University Faculty of Education Journal. Our journal, with a rich history spanning thirty-five years, is now available electronically twice a year, in June and December. Recognized by ULAKBİM and TR-index, our journal undergoes thorough scrutiny from indexes such as H. W. Wilson Education, Ebsco Educational Source, Sobiad, and Araştırmax. Every research article submitted undergoes a meticulous review process, starting with the editor's assessment and further evaluation by field editors. Articles deemed suitable are then forwarded to expert referees in their respective fields. Following careful scrutiny and positive refereeing reports from our referees and editorial board, studies are prepared for publication.

This issue comprises seventeen articles, each contributing insights from numerous academicians, teachers, and graduate students. The titles of the articles featured in the December 2023 issue of our journal are as follows:

A Review of Research on the Assessment and Diagnosis Process for Special Needs in Early Childhood; Preschool Teachers' Use of Technological Equipment; A Research On The Digital Stories Prepared By Gifted Students About The History Of Geometry; Investigation of the Relationship between Offence-Related Feelings of Shame and Guilt and Self-Confidence in Secondary School Students Attending Bilsem and Project Schools; A Comparison of Population Geography Topics: 1939-1942 and 2019 Edition High School Geography Textbooks; Investigation of the Relationship Between Prospective Teachers' Science Literacy and Vaccine Hesitancy; Analyzing the Self-Efficacy in Speaking Skill of Those Who Learn Turkish as a Foreign/Second Language; Examining the Psychological Resilience of Physical Education and Sports Teachers; Taking Interdisciplinary Science Learning to Nature; A Content Analysis of the Numbers and Operations Learning Area-themed Articles Published in Turkey Related to Their Topic Trends and Results; Teacher Education in Social Studies: A Needs Analysis of In-Service Training According to Teachers; Using the history of science as a tool for teaching: Strengths and Weaknesses of Pre-service Biology Teachers; Investigating the Cross-Cultural Impact: An Analysis of Turkish Translations of Common European Framework of Reference (CEFR) through Reiss's Text Typology; Development Of Science Curiosity Scale in Early Childhood: Validity And Reliability Studies; Mental Toughness in Athlete Students: The Predictive Role of Psychological Skills and the Investigation of the Relationship Between Them According to Some Variables; Evaluation of Algorithm and Programming Course from the Perspective of Pre-Service Mathematics Teachers.

We want to extend our heartfelt thanks to the authors, referees, editorial board members, field editors, and all those who played a role in bringing together the June 2023 issue (Volume 42, Issue 2) of the Ondokuz Mayıs University Journal of the Faculty of Education. We firmly believe that this edition has made significant contributions to the education community.

We wish you success and health.

Assist. Prof. Rüveyda H. EBİ

İÇİNDEKİLER

Araştırma Makalesi/Research Article

Erken Çocukluk Döneminde Özel Gereksinime Yönelik Değerlendirme ve Tanılama Sürecine İlişkin Yürütülmüş Araştırmaların İncelenmesi 505-562

A Review of Research on the Assessment and Diagnosis Process for Special Needs in Early Childhood

Funda AKSOY, Şeyda YILDIRIM PARLAK

Okul Öncesi Öğretmenlerinin Teknolojik Araç Gereç Kullanımına İlişkin Tutumlarının İncelenmesi: Bir Karma Desen Çalışması 563-606

Examining Preschool Teachers' Attitudes Towards the Use of Technological Equipment: A Mixed Design Study

Güzide ÖZDEMİR, Mehmet KANAK, Asuman BİLBAY

Özel Yetenekli Öğrencilerin Geometri Tarihi Hakkında Hazırladıkları Dijital Öyküler Üzerine Bir Araştırma 607-678

A Research on Digital Stories Prepared by Specially Talented Students About the History of Geometry

Gülşah SALTİK AYHANÖZ, Eser KAHRAMAN

Bilsem ve Proje Okullarına Devam Eden Ortaöğretim Öğrencilerinde Hataya Karşı Utanç ve Suçluluk ile Öz Güven Arasındaki İlişkinin İncelenmesi .. 679-714

Investigation of the Relationship between Offence Related Feelings of Shame and Guilt and Self Confidence in Secondary School Students Attending Bilsem and Project Schools

İlkay GÜNER EŞERLER, Halime GÜNGÖR, Yaşar DİLBİR

A Comparison of Population Geography Topics: 1939-1942 and 2019 Edition High School Geography Textbooks 715-736

Nüfus Coğrafyası Konularına Yönelik Bir Karşılaştırılma: 1939-1942 ve 2019 Basımı Lise Coğrafya Ders Kitapları

Vedat ŞAHİN, Sedat ŞAHİN

Öğretmen Adaylarının Fen Okuryazarlıkları ile Aşı Tereddütleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi 737-774

Investigation of the Relationship Between Prospective Teachers' Science Literacy and Vaccine Hesitancy

Hakan EKER, Paşa YALÇIN, Sema ALTUN YALÇIN

Analyzing the Self-Efficacy in Speaking Skills of Those Who Learn Turkish as a Foreign/Second Language 775-790

Türkçeyi Yabancı/İkinci Dil Olarak Öğrenenlerin Konuşma Becerisi Öz Yeterliklerinin Belirlenmesi

Umut BAŞAR, Önder ÇANGAL

Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenlerinin Psikolojik Dayanıklılıklarının İncelenmesi 791-812

Examining the Psychological Resilience of Physical Education and Sports Teachers

Hamza KÜÇÜK, Mehmet SÖYLER

Taking Interdisciplinary Science Learning to Nature 813-852

Disiplinlerarası Fen Öğreniminin Doğaya Taşınması

Bekir GÜLER, İsmail EYÜPOĞLU, Fatih TAŞ, Yasemin BÜYÜKŞAHİN

Türkiye’de Yayımlanan Sayılar ve İşlemler Öğrenme Alanı Temalı Makalelerin Konu Eğilimlerine ve Ulaşılan Sonuçlarına İlişkin İçerik Analizi 853-946

A Content Analysis of the Numbers and Operations Learning Area-Themed Articles Published in Türkiye Related to Their Topic Trends and Results

Rüveyda KANDAL, Fatih BAŞ

Teacher Education in Social Studies: Needs Analysis for In-Service Education 947-982

Sosyal Bilgilerde Öğretmen Eğitimi: Hizmet İçi Eğitimde İhtiyaç Analizi

Songül BOSTANCI, Eyüp ARTVİNLİ, Leyla DÖNMEZ

Using the history of science as a tool for teaching: Strengths and Weaknesses of Pre-service Biology Teachers 983-1016

Bilim Tarihini Bir Öğretim Aracı Olarak Kullanmak: Öğretmen Adaylarının Güçlü ve Zayıf Yönleri

Çiçek Dilek BAKANAY

Investigating the Cross-Cultural Impact: An Analysis of Turkish Translations of Common European Framework of Reference (CEFR) through Reiss’s Text Typology 1017-1034

Kültürler Arası Etkiyi Keşfetmek: Reiss’in Metin Türü Yaklaşımı Işığında Avrupa Ortak Başvuru Metni (AOBM) Türkçe Çevirisinin İncelenmesi

Hatice DELİBAŞ

Erken Çocukluk Döneminde Fen Bilimlerine Yönelik Merak Ölçeğinin Geliştirilmesi: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışmaları 1035-1072

Development of The Curiosity Scale for Science in Early Childhood: Validity and Reliability Studies

Aslı SARIŞAN TUNGAÇ, Süleyman YAMAN

Ergen Sporcuların Sportif Karakter Yapıları ile Hedef Yönelimleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi 1073-1100

Investigation of The Relationship Between Sportive Character Structures and Goal Orientations of Adolescent Athletes

İbrahim İLTER, Mehmet GÜL

Algoritma ve Programlama Dersinin Matematik Öğretmen Adayları Perspektifinden Değerlendirilmesi 1101-1148

Evaluating the Algorithm and Programming Course from the Perspective of Pre-Service Mathematics Teachers

Nilgün GÜNBAŞ, Şükrü İLGÜN

Metinden Görüntü Üretme Potansiyeli Olan Yapay Zekâ Sistemleri Sanat ve Tasarım Performanslarının İncelenmesi 1149-1198

An Investigation of the Art and Design Performances of Artificial Intelligence Systems with the Potential to Generate Images from Text

Tamer ASLAN, Kemal AYDIN



Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi
Ondokuz Mayıs University Journal of Faculty of Education

e-ISSN: 2548-0278 OMU EFD, December 2023, 42(2): 505-562

Erken Çocukluk Döneminde Özel Gereksinime Yönelik Değerlendirme ve Tanılama Sürecine İlişkin Yürütülmüş Araştırmaların İncelenmesi

A Review of Research on the Assessment and
Diagnosis Process for Special Needs in Early Childhood

Funda AKSOY¹, Şeyda YILDIRIM PARLAK²

¹Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Eskişehir
· fundab@anadolu.edu.tr · ORCID > 0000-0001-6063-6631

²Hasan Kalyoncu Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Gaziantep
· seyda.yildirim@hku.edu.tr · ORCID > 0000-0002-1139-2447

Makale Bilgisi/Article Information

Makale Türü/Article Types: Araştırma Makalesi/Research Article

Geliş Tarihi/Received: 16 Aralık/December 2022

Kabul Tarihi/Accepted: 14 Aralık/December 2023

Yıl/Year: 2023 | **Cilt-Volume:** 42 | **Sayı-Issue:** 2 | **Sayfa/Pages:** 505-562

Atrf/Cite as: Aksoy, F., Yıldırım Parlak, Ş. "Erken Çocukluk Döneminde Özel Gereksinime Yönelik Değerlendirme ve Tanılama Sürecine İlişkin Yürütülmüş Araştırmaların İncelenmesi-A Review of Research on the Assessment and Diagnosis Process for Special Needs in Early Childhood"

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Ondokuz Mayıs University Journal of Faculty of Education, 42(2), December 2023: 505-562.

Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Şeyda YILDIRIM PARLAK

ERKEN ÇOCUKLUK DÖNEMİNDE ÖZEL GEREKSİNİME YÖNELİK DEĞERLENDİRME VE TANILAMA SÜRECİNE İLİŞKİN YÜRÜTÜLMÜŞ ARAŞTIRMALARIN İNCELENMESİ

ÖZ

Erken çocukluk dönemi çocukların gelecekteki yaşantılarında büyük bir rol oynadığı yadsınamaz bir gerçektir. Özellikle özel gereksinimli çocukların bu dönemde desteklenmelerinin gelecekteki yaşantılarını kaliteli ve bağımsız sürdürmelerini sağladığı bilinmektedir. Bu bağlamda çocukların sahip olduğu yetersizliklerin, erken dönemde fark edilerek uygun müdahalelerde bulunulması gerekmektedir. Bu dönemde gerçekleştirilen değerlendirme ve tanılamaya yönelik çeşitli araştırmalar bulunmaktadır. Bu araştırmanın amacı, alan yazında yer alan erken çocukluk döneminde değerlendirme ve tanılamaya yönelik yapılmış araştırmaların katılımcı özellikleri, uygulamacıları ve yöntemsel özellikler vb. çeşitli kriterlere yönelik incelenmesidir. Belirlenen kriterler doğrultusunda 17 araştırma incelenmiştir. Araştırmaların çoğunlukla yetersizlik türlerinin erken belirtilerinin saptanması, tarama ve gelişimi izleme üzerine yapıldığı görülmüştür. Araştırmanın sonunda gelecekteki araştırmalara yönelik çeşitli önerilere yer verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Erken Çocukluk, Değerlendirme, Tanılama, Derleme.



A REVIEW OF RESEARCH ON THE ASSESSMENT AND DIAGNOSIS PROCESS FOR SPECIAL NEEDS IN EARLY CHILDHOOD

ABSTRACT

It is undeniable that early childhood plays a significant role in children's future lives. It is known that supporting children with special needs during this period enables them to maintain their future lives in a quality and independent manner. In this respect, it is necessary to identify children's disabilities at an early stage and perform appropriate interventions. There are various studies on assessment and diagnosis carried out in this period. The present research aims to review studies on assessment and diagnosis in early childhood in the literature according to various criteria. Seventeen studies were reviewed in line with the determined criteria. It was seen that most studies were conducted on detecting the early signs of disability types, screening and monitoring the development. Various recommendations for future research were given at the end of the study.

Keywords: Early Childhood, Assesment, Diagnosis, Review.



GİRİŞ

Erken çocukluk dönemi, doğumdan 6-8 yaşa kadar olan süreci kapsayan ve çocukların diğer yaşam dönemlerine göre hızla gelişerek büyüdüğü dönemdir (Güven ve Azkeskin, 2010; Tunçeli ve Zembat, 2017). Bu dönem çocukların gelecekteki beceri ve davranışların, sahip olacağı yaşam kalitesi ve bağımsızlıklarının temelini oluşturmaktadır (Bekman, 2000; Er-Sabuncuoğlu ve Diken, 2008; Essa, 1999). Hızlı gelişim ve öğrenilecek becerilerin gelecek yaşantılarda büyük rol oynaması nedeniyle erken çocukluk döneminin geçerlik ve güvenilirliğe sahip uygun ölçme araçlarıyla değerlendirilerek çocukların gelişimleri takip edilmelidir. Değerlendirme, aile onayının ardından bilişsel, fiziksel, dil-iletişim, sosyal-duygusal ve uyumsal gelişim gibi alanlarda çocukların yapabildikleri ve gereksinimlerini belirlemek amacıyla bilgi edinme ve yorumlama sürecidir (Gullo, 2005; Lidz, 2003). Bu süreçte yalnızca çocuk değil ailesi de çocuğa ilişkin bilgi edinmek, aile geçmişi, endişeleri ve öncelikli gördükleri alanları belirlemek için değerlendirme sürecine dahil edilmektedir (Özkan, 2019). Çocukların değerlendirilerek gelişimlerinin takip edilmesi, en üst düzeyde desteklenmeleri ve olası gelişimsel gerilik ve problemlerin belirlenerek erken müdahalede bulunulmasını sağlamak açısından önem taşımaktadır (McConnell ve Rahn, 2018; Tunçeli ve Zembat, 2017).

Erken müdahale, gelişimsel geriliği olan ya da risk altındaki çocuklar ve ailelerine erken dönemde sunulan müdahale ve destek hizmet süreçlerini ifade etmektedir (Birkan, 2002; Er-Sabuncuoğlu ve Diken, 2008). Bir çocuğa erken müdahale sağlanması için belirli aşamalardan geçilmesi gerekmektedir. Bu aşamalar sırasıyla; başvuru, değerlendirme, tanılama süreci, bilgilendirme/yönlendirme, bireysel aile hizmet planı (BAHP) toplantısı, hizmet koordinatörlüğü, erken müdahale programlarının uygulanması, BAHP 6 aylık gözden geçirme, yıllık BAHP güncelleme ve geçiş sürecidir. İlk basamak olan ailenin ya da sağlık uzmanlarının çocuğun gelişime yönelik duyduğu şüphe ile ilgili kurum/kuruluşlara başvuruda bulunmasından sonra değerlendirme aşamasına geçilmektedir (Aytekin ve Bayhan, 2015).

Erken çocukluk döneminde değerlendirmeye yönelik felsefesine, ailenin sürece katılımına, uzmanlar arası iş birliğine ve süreçte kullanılan değerlendirme araçları yönüyle farklı sınıflandırmaların yapıldığı görülmektedir. Değerlendirme, felsefesine göre incelendiğinde eksiklik modeli ve güçlülük modeliyle karşılaşılmaktadır. Eksiklik modeli, var olan sorunları belirlemeye yönelik yaklaşım ve yöntemleri ifade ederken; güçlülük modeli var olan sorunların belirlenmesinin yanı sıra çocuk ve ailesinin daha verimli bir hayat yaşayabilmeleri için güçlü yanlarını anlamayı ve desteklemeyi savunmaktadır (Öztürk-Ertem, 2005). Süreç içerisinde yaşanan bu felsefe değişiklikleri değerlendirmede çocuğu merkeze alan yaklaşımdan aileyi merkeze alan yaklaşıma geçilmesini sağlamıştır. Çocuğun merkezde olduğu yaklaşımda, çocuk değerlendirmeye aileden ayrı bir odada alınarak standart testler

uygulanmakta ve test sonucunda aileye çocuğun aldığı puanlar söylenerek değerlendirme sonlandırılmaktadır. Bu yaklaşımda ailenin görüşleri sorulsa da uzman etken taraf olmaktadır. Aile merkezli yaklaşımda ise aileler eşit ve bir ortak olarak görülmekle birlikte değerlendirmeler aileler için anlamlı olacak biçimde yapılmaktadır. Testler tek başlarına kullanılmayan ve tek başına anlamı olmayan bir araç olarak görülmektedir. Değerlendirme, uzman, aile, çocuk ve ailenin dâhil etmek istediği kişilerin birlikte yaşadıkları süreçtir (Bingöller-Pekcici vd., 2011).

Değerlendirme süreci, içerisinde yer alan uzmanlar arasındaki iş birliğine göre ele alındığında ise multidisipliner, interdisipliner, transdisipliner olarak üç model olduğu görülmektedir. Multidisipliner modelde farklı disiplinlerden birçok uzman birbirlerinden bağımsız olarak, minimum düzeyde etkileşimde bulunarak çalışırken, interdisipliner modelde uzmanlar birlikte çalışırlar ve kendi uzmanlıkları dışındaki alanları da kendi sundukları hizmete dahil etmektedirler. Transdisipliner modelde ise müdahale sunan bir uzman yer alır ve diğer uzmanlardan bilgi ve destek alarak değerlendirme sürecini yürütür (Akt. Gündüz ve Gültekin-Akdu-man, 2019).

Değerlendirme sürecinde kullanılan araçlara yönelik sınıflandırıldığında formal, informal ve alternatif değerlendirme olarak ele alınabilmektedir. Formal değerlendirmede standardize edilmiş, geçerlik ve güvenilirliği yapılmış araçlar kullanılarak çocukların gelişimsel değerlendirmesi yapılması amaçlanmaktadır. İlk aşamada bütün çocuklara gelişimsel tarama testleri (Gazi Erken Çocukluk Değerlendirme Aracı [GEÇDA] ve Ankara Gelişim Tarama Envanteri [AGTE] vb.) uygulanmakta, ardından uygulanan çocukların gelişimleri akranlarından farklılık gösteriyorsa ikinci aşamaya geçilmektedir. İkinci aşamada bu çocuklara tanılama testleri (Bayley ve Peabody vb.) uygulanmaktadır. İnfomal değerlendirmede ise, eğitim etkinlikleri sırasında standart olmayan araçlar kullanılarak (kontrol listeleri, görüşme, gözlem vb.) değerlendirmeler yapılmaktadır. Alternatif değerlendirme, bebek ya da çocukların doğal ortamlarında etkinlikler, oyunlar ve çalışma örnekleri toplanarak değerlendirilmelerini içermektedir. Bu değerlendirme yaklaşımında erken çocukluk döneminde geleneksel testlerin yeterli olmayacağı ve yeni bütüncül bir değerlendirme yaklaşımının gerekli olduğunu vurgulanmaktadır (Neisworth ve Bagnato, 2004). Portfolyo değerlendirme, dinamik değerlendirme, oyun temelli değerlendirme, görüşme ve gözlem vb. yöntemler alternatif değerlendirmede kullanılmaktadır (Avcıoğlu, 2018; Boz, 2018; Işıkoğlu-Erdoğan ve Canbelek, 2017).

Çocuğun tüm gelişim alanlarında değerlendirilmesi ve ailesinden elde edilen bilgilerin ardından tanılama aşamasına geçilmektedir. Bu aşamada çocuğa yönelik elde edilen bilgilere dayanarak erken müdahale için uygun olup olmadığına karar verilir. Tanılama aşamasında hem tıbbi tanılama hem de gelişimsel tanılama yapılır. Tıbbi tanılama pediatri uzmanları, çocuk nöroloğu ve pediatri uzmanlarıyla birlikte

çalışan diğer sağlık personelleri gibi profesyoneller tarafından yapılan tıbbi testler ve işlemlerle çocuğun gelişiminde gecikmeye neden olabilecek biyolojik ve çevresel etkenlerle birlikte risk faktörleri ele alınarak yapılmaktadır. Gelişimsel tanılamada gözlem, görüşme ve gelişimsel testler kullanılarak çocuğun gelişim alanlarında yapılan değerlendirme sonucunda gelişimsel sorunlar ve gerilikler belirlenerek çocuğun gelişimsel performansı ortaya konmaktadır (Aytekin ve Bayhan, 2015). Ülkemizde çocukların gelişimsel ve eğitsel değerlendirmeleri Rehberlik Araştırma Merkezleri (RAM) tarafından yapılmaktadır. Özel Eğitim Değerlendirme Kurulu tarafından yapılan eğitsel değerlendirme sonucunda özel eğitim hizmetlerine gereksinimi olduğu belirlenen çocuklara verilen rapor ile uygun eğitim ve destek hizmetler alması sağlanmaktadır (Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği, 2018).

Erken çocukluk döneminde değerlendirme ve tanılamaya yönelik yapılan araştırmalar incelendiğinde genellikle erken dönemdeki yetersizlik belirtileri, yetersizlik türleri belirtilerinin birbirinden ayırt edilmesi, ailelerin çocuklarında gözlemediği belirtiler, değerlendirme yapılan araçların özelliklerinin incelenmesi, süreçteki paydaşların rolleri ve erken çocukluk döneminde yapılan taramalara yönelik olduğu görülmektedir (Aydın ve Özgen, 2018; Elder vd., 2016; Kılıncı vd., 2019; Osterling vd., 2002; Ozonoff vd., 2018; Shephard vd., 2020).

Crane ve Winsler (2008) tarafından yapılan derleme araştırmada video analizler kullanılarak bebek ve çocuklarda otizm spektrum bozukluğunun (OSB) erken davranışsal belirtileri ile tanılama yapmanın mümkünlüğü ve son hükümet politikalarının erken tanılamaya yönelik etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada video analiz kullanan 7 araştırmanın incelenmesi sonucunda OSB olan çocukların göz teması kurma ve ismi seslendiğinde tepki verme gibi sosyal dikkat, sosyal gülümseme gibi duygusal duyarlılık ve ön dilsel seslendirme gibi konularda akranlarından farklılık gösterdiği belirlenmiştir. 12 aylıktan daha küçük bebeklerin de ebeveynlerin dikkatini görmezden gelme, sosyal ipuçlarını takip etmeme ve adına cevap vermeme davranışları gözlemlendiği belirtilmiştir. Son hükümet politikalarının erken tanılamaya yönelik etkilerinin sınırlı olduğu da bulgular arasında yer almaktadır.

Landa (2008) tarafından yapılan bir diğer derleme araştırmasında OSB'nin ilk üç yaşta tanılanmasına yönelik yapılan araştırmaların incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmalar yaşamın ilk iki yılında gelişimsel bozukluk, OSB'nin erken davranışsal göstergeleri, erken belirleme işaretleri, OSB'nin erken tanısının kararlılığı ve erken müdahale destekleme kanıtları başlıkları altında incelenmiştir. Yaşamın ilk iki yılında gelişimsel bozukluk başlığı altında ebeveyn endişeleri, ev videolarını ele alan araştırmalar, OSB tanısı olan çocukların bebek kardeşlerini ele alan araştırmalar incelenmiştir. Araştırma sonucunda OSB olan çocukların davranışsal belirtilerinin bir ve iki yaş arasında en açık biçimde ortaya çıkmaya başladığının görüldüğü belirtilmiştir. Bu belirtilerin de sosyal ve iletişim gelişimindeki anormallikler ve

tekrarlayıcı davranışlar olduğu belirtilmiştir. Diğer dikkat çekici bir bulgu da OSB olan çocuklarda belirtilerin hafiflediği ya da yok olduğu dönemlerin olabileceği, bu nedenle de OSB taramasının 18, 24 ve 36 aylıkken tekrarlanması gerektiğidir. OSB'nin çocuğun ilk doğum günü kadar erken bir sürede davranışsal belirtilerinin tespitinin mümkün olduğu belirlenmiştir.

Yapılan alan yazın incelemesinde erken çocukluk döneminde değerlendirme ve tanılamaya yönelik yapılmış birçok araştırma olduğu görülmektedir. Bununla birlikte yapılan araştırmaların birlikte ele alınıp değerlendirildiği derleme araştırmaların sayısının uluslararası alan yazında az sayıda olduğu, ulusal alan yazında ise bulunmadığı görülmüştür. Araştırmanın gereksinimi, çocukların gelecek yaşantılarının temelini oluşturan erken çocukluk dönemine yönelik özel gereksinim ve risk durumlarını belirlemek amacıyla yapılan değerlendirme ve tanılama sürecine yönelik araştırmaların birlikte ele alınarak değerlendirme süreçlerinin ve odak noktalarının belirlenmesi ihtiyacından doğmuştur. Bu bağlamda araştırmada sırasıyla önce yöntem bölümüne ardından bulgular, tartışma, sonuç ve öneriler bölümlerine yer verilmiştir.

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Bu araştırmada erken çocukluk döneminde değerlendirme ve tanılama sürecini ele alan araştırmaları incelemek amacıyla sistematik derleme yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemde ilgili alanda yapılmış araştırmaların kapsamlı bir şekilde taranıp, dâhil etme ve hariç tutma kriterleri uygulanarak araştırmaların kalitesi belirlenmesi ve dâhil edilen araştırmaların bulgularının birlikte ele alınarak sentezlenmesi amaçlanmaktadır (Karaçam, 2014).

Alan Yazın Taraması

Bu araştırmada Mart-Mayıs 2020 tarihleri arasında “Google Akademik”, “Der-giPark” ve “Anadolu Üniversitesi Kütüphanesi Uzaktan Erişim Tüm Veri Tabanları” kullanılarak 1980 yılından 2020 yılına kadar yayınlanmış makalelerin bulunmasına yönelik alan yazın taraması yapılmıştır. 1980-2020 yıllarının aralık olarak seçilmesinin nedeni belirlenen kriterleri karşılayan makalelerin 1980 yılı sonrasında beri alan yazında yer almasıdır. Veri tabanlarında “erken çocukluk”, “değerlendirme”, “tanılama”, “early childhood”, “assessment”, “definition” kelimeleri kullanılarak makaleler taranmıştır. İlgili olduğu düşünülen makalelerin başlıkları ve özetleri okunarak araştırmaya dâhil edilip edilmeyeceği belirlenmiştir.

Dahil Etme/Hariç Tutma Kriterleri

İncelenecek araştırmaların dahil etme kriterleri: a) Türkçe ya da İngilizce dilinde yayınlanmış olması, b) 1980-2020 yılına kadar yapılmış olması, c) hakemli bir dergide yayınlanmış olması, d) erken çocukluk döneminde değerlendirme ve tanılamaya yönelik yapılmış olmasıdır. Araştırma kapsamında incelenecek araştırmalarda: a) ilgili makalenin tam metnine ulaşılamaması, b) makalenin ücretli ya da erişilemiyor olması, c) tarama yapılan tarihler arasında yayımlanmamış tez olması, hariç tutma kriterleri olarak belirlenmiştir.

Verilerin Toplanması ve Analizi

İlgili alan yazın taraması yapıldıktan sonra 45 araştırmaya ulaşılarak dâhil etme ve hariç tutma kriterleri uygulandıktan sonra nihai olarak 17 araştırma analize dâhil edilmiştir. Araştırmaya dâhil edilen makaleleri incelemek amacıyla makale inceleme tablosu oluşturulmuştur. Her bir araştırma tablodaki kriter başlıkları doğrudan doğruya incelenmiş ve tablonun ilgili kısmına işlenmiştir. İncelenen araştırmalar kaynakçada yıldız imi ile (*) belirtilmiştir.

Tablo 1. Araştırmaların Demografik Özellikleri

Kaynak	Özel Gereksinimli Katılımcılar				Tipik Gelişim Gösteren Katılımcılar				Uygulamacı	
	Katılımcı sayısı	Yaş	Cinsiyet	Yetersizlik Türü	Ek Yetersizlik	Katılımcı Bilgisi	Katılımcı sayısı	Yaş		Cinsiyet
Rosenthal vd., (1980)	14 katılımcı	0-4 yaş	11 erkek, 3 kız	OSB	Erken çocukluk psikoze	Tipik gelişim gösteren çocuklar	14 katılımcı	0-4 yaş	9 erkek, 5 kız	Araştırmacılar
Schopler vd., (1980)	537 katılımcı	0-10 yaş	412 erkek, 125 kız	OSB	-	-	-	-	-	Araştırmacılar
Adrien vd., (1993)	12 katılımcı	24-192 ay	10 erkek, 2 kız	OSB	-	Tipik gelişim gösteren çocuklar	12 katılımcı	24-192 ay	Belirtilmemiş	Psikiyatristler
Osterling ve Dawson (1994)	11 katılımcı	2 yaş 10 ay-6 yaş	10 erkek, 1 kız	OSB	-	Tipik gelişim gösteren çocuklar	11 katılımcı	2 yaş 10 ay-6 yaş	10 erkek, 1 kız	Araştırmacılar
Robins vd., (2001)	1293 katılımcı	18-30 ay	693 erkek, 577 kız, 23 kişi belirtilmemiş	OSB, Yaygın Gelişimsel Bozukluk	-	-	-	-	-	İlk aşama: Doktorlar, erken müdahale sağlayıcıları İkinci aşama: Klinik psikolog, lisansüstü klinisyen öğrenci

Tablo 1. (devamı)

Kaynak	Özel Gereksinimli Katılımcılar				Tipik Gelişim Gösteren Katılımcılar				Uygulamacı	
	Katılımcı sayısı	Yaş	Cinsiyet	Yetersizlik Türü	Ek Yetersizlik	Katılımcı Bilgisi	Katılımcı sayısı	Yaş		Cinsiyet
Osterling vd., (2002)	54 katılımcı	2.5-10 yaş	46 erkek, 8 kız	OSB, Zihin Yetersizliği	-	-	-	-	-	Araştırmacılar
TC Sağlık Bakanlığı ve Tohum Otizm Vakfı (2008)	44.045 katılımcı	18-36 ay	22.722 erkek, 21.323 kız	OSB	-	-	-	-	-	İlk aşama: Hemşire ve ebeler İkinci aşama: Doktorlar
Elsabbagh vd., (2012)	104 katılımcı	36 ay	21 erkek, 33 kız ^a	OSB	-	-	-	-	-	Araştırmacılar
Chawarska vd., (2014)	719 katılımcı	18-36 ay	413 erkek, 306 kız	OSB	-	-	-	-	-	Araştırmacılar
Madan ve Tekin (2015)	60 katılımcı	0-6 yaş	35 erkek, 25 kız	Gelişimsel gerilik	-	-	-	-	-	Araştırmacılar
Ozonoff vd., (2015)	418 katılımcı	ortalama 7.1 yaş	246 erkek, 172 kız	OSB, Asperger Sendromu, Yaygın Gelişimsel Bozukluk	-	-	-	-	-	Araştırmacılar

^a Otizmin erken belirtisini gösteren çocuk sayısı (Otizm belirtisi göstermeyen çocuklar araştırmaya dahil edilmemiştir.)

Tablo 1. (devamı)

Kaynak	Özel Gereksinimli Katılımcılar				Tipik Gelişim Gösteren Katılımcılar				Uygulamacı	
	Katılımcı sayısı	Yaş	Cinsiyet	Yetersizlik Türü	Ek Yetersizlik	Katılımcı Bilgisi	Katılımcı sayısı	Yaş		Cinsiyet
Elder vd., (2016)	-	-	-	-	-	Özel gereksinimli çocuk aileleri	35 katılımcı	22-68 yaş	11 erkek, 24 kız	Araştırmacılar
Servi ve Baştuğ (2018)	7 katılımcı	3-13 yaş	4 erkek (ikiz), 3 kız	OSB	-	Tipik gelişim gösteren çocuklar	7 katılımcı	3-13 yaş	4 erkek, (ikiz), 3 kız	Araştırmacılar
Ozonoff vd., (2018)	14 katılımcı	ortalama 37.28 ay	Belirtilmemiş	OSB	-	-	-	-	-	Araştırmacılar
Gözün-Kahraman ve Yuvacı (2019)	130 katılımcı	16-36 ay	68 erkek, 62 kız	OSB	-	-	-	-	-	Araştırmacılar
Kurnaz-Adıbatmaz ve Özyürek (2019)	995 katılımcı	31-72 ay	510 erkek, 485 kız	Gelişimsel Gerilik	-	-	-	-	-	Çocuk Gelişimciler
Shephard vd., (2020)	104 katılımcı	ortalama 90 ay	27 erkek, 77 kız	OSB	-	-	-	-	-	Araştırmacılar ve Uzman Klinikyenler

BULGULAR

Erken çocukluk döneminde değerlendirme ve tanılama süreçlerinin araştırıldığı çalışmalarda katılımcıların demografik özellikleri; yöntemsel özellikleri; izleme, sosyal geçerlik ve güvenilirlik verileri özellikleri ile değerlendirme süreçleri değişkenlerine yönelik bulgular ayrıntılı olarak bu başlık altında açıklanmaktadır.

Araştırmalardaki Katılımcıların Demografik Özellikleri

İncelenen araştırmalardaki katılımcıların özel gereksinimli çocuklar, tipik gelişim gösteren çocuklar ve uygulamacılar olduğu görülmüştür. Bu bağlamda Tablo 1'de araştırmaların özel gereksinimli katılımcılarının ve tipik gelişim gösteren katılımcılarının sayısı, yaşı, cinsiyeti ve diğer özelliklerinin yanı sıra uygulamacı bilgilerine yer verilmiştir. İzleyen başlıklarda tablodaki demografik bilgiler özetlenmiştir.

Özel Gereksinimli Katılımcılar

Özel gereksinimli katılımcıların demografik özellikleri analiz edilirken katılımcı sayısı, yaş, cinsiyet, yetersizlik türü ve ek yetersizlik olmak üzere beş başlık ele alınmıştır.

Katılımcı Sayısı: İncelenen araştırmaların 5'inde özel gereksinimli çocuk sayısı 7-14 arasındayken (Adrien vd., 1993; Osterling ve Dawson, 1994; Ozonoff vd., 2018; Rosenthal vd., 1980; Servi ve Baştuğ, 2018;), 2'sinin 54-60 (Madan ve Tekin, 2015; Osterling vd., 2002) ve 9'unun 104- 44.045 (Chawarska vd., 2014; Elsabbagh vd., 2012; Gözün-Kahraman ve Yuvacı, 2019; Kurnaz-Adıbatmaz ve Özyürek, 2019; Ozonoff vd., 2015; Robins vd., 2001; Shephard vd., 2020; T.C. Sağlık Bakanlığı ve Tohum Otizm Vakfı, 2008) arasında katılımcıyla yürütüldüğü görülmektedir. Elder ve diğerleri (2016) tarafından yürütülen araştırmanın özel gereksinimli çocuk ebeveynlerinin görüşlerine yönelik yürütülmesi nedeniyle özel gereksinimli katılımcı bulunmamaktadır.

Yaş: Özel gereksinimli çocukların yaşlarına bakıldığında 8 araştırmada 2-6 yaş, 4'ünde 2-16 yaş, 3'ünde ortalama 3-7 yaşlar (Ozonoff vd., 2015; Ozonoff vd., 2018; Shephard vd., 2020) ve 1'inde 0-4 yaş arasındaki (Rosenthal vd., 1980) çocukları ele aldığı görülmektedir. Elder ve diğerleri (2016) araştırmasında çocuk katılımcı yer almamaktadır.

Cinsiyet: Araştırmalardaki çocukların cinsiyetlerine bakıldığında 25.221'inin erkek olduğu görülürken 23.202'sinin kız olduğu görülmektedir. Robins ve diğer-

leri (2001) araştırmasındaki 23 katılımcının, Ozonoff ve diğerleri (2018) araştırmasında ise katılımcıların tamamının cinsiyetlerinin belirtilmediği görülmektedir.

Yetersizlik Türü: Araştırma kapsamında incelenen 17 araştırmanın 11'inde OSB tanısı olan (Adrien vd., 1993; Chawarska vd., 2014; Elsabbagh vd., 2012; Gözün-Kahraman ve Yuvacı, 2019; Osterling ve Dawson, 1994; Ozonoff vd., 2018; Rosenthal vd., 1980; Schopler vd., 1980; Shephard vd., 2020; Servi ve Baştuğ, 2018; TC Sağlık Bakanlığı ve Tohum Otizm Vakfı, 2008), 3'ünde OSB ile diğer yetersizliklerin (OSB + zihin yetersizliği, OSB+ yaygın gelişimsel bozukluk, OSB + asperger sendromu+ yaygın gelişimsel bozukluk) birlikte (Osterling vd., 2002; Ozonoff vd., 2015; Robins vd., 2001) ve 2'sinde gelişimsel geriliği olan (Kurnaz-Adıbatmaz ve Özyürek, 2019; Madan ve Tekin, 2015) çocuklar katılımcıları oluşturmuştur. Elder ve diğerleri (2016) araştırmasındaki katılımcıların çocuklarının OSB tanısı bulunmaktadır.

Ek Yetersizlik: İncelenen araştırmalardan sadece birinde (Rosenthal vd., 1980) özel gereksinimli katılımcıların ek yetersizliği olarak erken çocukluk psikozu belirtilmiştir. Diğer 16 araştırmada yer alan katılımcıların ek yetersizliği bulunmamaktadır.

Tipik Gelişim Gösteren Katılımcılar

Araştırmalarda yer alan tipik gelişim gösteren katılımcılara yönelik analiz katılımcı bilgisi, katılımcı sayısı, yaş, cinsiyet başlıkları altında ele alınmıştır.

Katılımcı Bilgisi: İncelenen 17 araştırmanın 5'inde tipik gelişim gösteren katılımcılara da yer verildiği görülmektedir. Tipik gelişim gösteren katılımcı bilgisine bakıldığında 4 araştırmada tipik gelişim gösteren çocuklar (Adrien vd., 1993; Osterling ve Dawson, 1994; Rosenthal vd., 1980; Servi ve Baştuğ, 2018) ve 1'inde de özel gereksinimli çocuk aileleri (Elder vd., 2016) yer almaktadır.

Katılımcı Sayısı: Tipik gelişim gösteren bireyleri dahil eden 5 araştırmanın katılımcı sayılarına bakıldığında tipik gelişim gösteren çocukların dahil olduğu araştırmalarda 7-14 katılımcı arasında değişiklik gösterdiği göze çarpmaktadır. Özel gereksinimli çocukların ailelerini dahil eden araştırmada (Elder vd., 2016) 35 katılımcının yer aldığı görülmektedir.

Yaş: Tipik gelişim gösteren katılımcıların yer aldığı araştırmalardan 2'sinin 0-4 ve 2-6 yaş arası olarak erken çocukluk dönemini hedeflediği (Osterling ve Dawson, 1994; Rosenthal vd., 1980), diğer 2'sinin 2-16 ve 3-16 yaş arası olarak erken çocukluk dönemi ve ergenlik dönemini ele aldığı (Adrien vd., 1993; Servi ve Baştuğ, 2018) görülmektedir. Elder ve diğerleri (2016) tarafından yapılan araştırmada katılımcı ebeveynlerin 22-68 yaşlar arasında olduğu belirtilmiştir.

Cinsiyet: İncelenen araştırmalarda tipik gelişim gösteren katılımcıların cinsiyetlerine bakıldığında 34'ünün erkek, 33'ünün kız olduğu görölmektedir. Adrien ve diğerleri (1993) tarafından yapılan araştırmada tipik gelişim gösteren katılımcıların cinsiyetleri yer almamaktadır.

Uygulamacı: İncelenen araştırmalarda süreci yürüten ya da müdahale sunan uygulamacılara bakıldığında 12'sinde araştırmacıların uygulamacı olduğu görölmüştür (Chawarska vd., 2014; Elder vd., 2016; Elsabbagh vd., 2012; Gözün-Kahraman ve Yuvacı, 2019; Madan ve Tekin, 2015; Osterling ve Dawson, 1994; Osterling vd., 2002; Ozonoff vd., 2015; Ozonoff vd., 2018; Rosenthal vd., 1980; Schopler vd., 1980; Servi ve Baştuğ, 2018). Diğer yandan 2 araştırmada sürecin iki aşamaya bölündüğu ve farklı uygulamacıların yer aldığı görölmektedir. Robins ve diğerleri (2001) tarafından yapılan araştırmada ilk aşamada doktorlar ve erken müdahale sağlayıcılarının, ikinci aşamada klinik psikolog ve lisansüstü klinisyen öğrencinin uygulamacı olarak belirtildiği görölmektedir. Diğer bir araştırma olan T.C. Sağlık Bakanlığı ve Tohum Otizm Vakfı (2008) araştırmasında ilk aşamada hemşire ve ebelerin, ikinci aşamada doktorların uygulamacı olduğu dikkat çekmektedir. Bunun yanı sıra 1 araştırmada psikiyatristler (Adrien vd., 1993), 1 araştırmada GEÇDA sertifikasına sahip çocuk gelişimciler (Kurnaz-Adıbatmaz ve Özyürek, 2019) ve 1 araştırmada da araştırmacılarla uzman klinisyenlerin birlikte (Shephard vd., 2020) uygulamacı olduğu görölmektedir.

Araştırmalardaki Yöntemsel Özellikler

İncelenen araştırmaların yöntemsel özelliklerine ilişkin analizler bağımlı değişken, bağımsız değişken, araştırma yöntemi, ortam, güvenilirlik verileri, değerlendirme sonrası süreç ve bulgular olmak üzere yedi başlıkta ele alınmıştır. Bu bağlamda Tablo 2'de araştırmaların yöntemsel özellikleri özetlenmiştir.

Bağımlı Değişken

İncelenen araştırmaların 5'inde OSB'nin erken belirtilerinin (Adrien vd., 1993; Elsabbagh vd., 2012; Osterling ve Dawson, 1994; Osterling vd., 2002; Servi ve Baştuğ, 2018), 4'ünde OSB tanılı çocukların kardeşlerinin OSB'ye yönelik risk ve belirtilerinin (Chawarska vd., 2014; Ozonoff vd., 2015; Ozonoff vd., 2018; Shephard vd., 2020), diğer 4'ünde erken çocukluk döneminde gelişimin değerlendirilmesinin (Kurnaz-Adıbatmaz ve Özyürek, 2019; Madan ve Tekin, 2015; Rosenthal vd., 1980; Robins vd., 2001), 3'ünde tarama ve sınıflandırma yapmanın (Gözün-Kahraman ve Yuvacı, 2019; Schopler vd., 1980; TC Sağlık Bakanlığı ve Tohum Otizm Vakfı, 2008) ve 1'inde de erken tanılama ve müdahalenin önündeki engelleri belirlemenin (Elder vd., 2016) hedeflendiği görölmüştür.

Bağımsız Değişken

Araştırmalar bağımsız değişkenleri açısından ele alındığında 9'unun çeşitli değerlendirme araçlarını, 3'ünün çocukların eski video kayıtlarını (Osterling ve Dawson, 1994; Osterling vd., 2002; Rosenthal vd., 1980), 1'inin tipik gelişim gösteren kardeşlerinin gelişimlerinin karşılaştırılmasını (Servi ve Baştuğ, 2018), 1'inin ailenin gözlemlerini (Elder vd., 2016), 1'inin göz temasına duyarlılık göstermeyi (Elsabbagh vd., 2012), 1'inin yüz işlemeyi (Shephard vd., 2020) ve 1'inin de eski video kayıtlarıyla birlikte değerlendirme aracını bir arada (Adrien vd., 1993) ele aldığı görülmüştür.

Araştırma Yöntemi

Yöntem açısından 14 araştırmanın nicel araştırma yöntemi ile yürütüldüğü görülmürken, 2 araştırmanın nitel araştırma yöntemiyle (Osterling vd., 2002; Servi ve Baştuğ, 2018) ve 1 araştırmanın da katılımcı eylem araştırması yöntemiyle (Elder vd., 2016) yürütüldüğü görülmektedir.

Ortam

7'sinin klinik, merkez vb. yapılandırılmış ortamlarda (Adrien vd., 1993; Elsabbagh vd., 2012; Madan ve Tekin, 2015; Ozonoff vd., 2015; Schopler vd., 1980; Servi ve Baştuğ, 2018; Shephard vd., 2020), 5'inin birden fazla farklı mekanın yer aldığı çoklu ortamlarda (Chawarska vd., 2014; Elder vd., 2016; Gözün-Kahraman ve Yuvacı, 2019; Robins vd., 2001; TC Sağlık Bakanlığı ve Tohum Otizm Vakfı, 2008), 4'ünün ev ya da katılımcıların belirledikleri doğal ortamlarda (Osterling ve Dawson, 1994; Osterling vd., 2002; Rosenthal vd., 1980;) gerçekleştirildiği görülmürken Ozonoff ve diğerleri (2018) ve Kurnaz-Adıbatmaz ve Özyürek (2019) araştırmalarında da ortamın belirtilmediği görülmüştür.

Güvenirlilik Verileri

Araştırmada incelenen 17 araştırmanın güvenirlik verileri gözlemciler arası güvenirlik ve uygulama güvenirliği başlıklarında analiz edilmiştir.

Gözlemciler Arası Güvenirlik: Araştırmaların sadece 5'inde gözlemciler arası güvenirlik verisinin toplandığı görülmüştür (Adrien vd., 1993; Elsabbagh vd., 2012; Osterling ve Dawson, 1994; Osterling vd., 2002; Servi ve Baştuğ, 2018). On iki araştırmada ise gözlemciler arası güvenirlik verisinin toplanmasına yönelik bulgunun yer almadığı görülmüştür (Chawarska vd., 2014; Elder vd., 2016; Gözün-Kahraman ve Yuvacı, 2019; Kurnaz- Adıbatmaz ve Özyürek, 2019; Madan ve Tekin, 2015; Ozonoff vd., 2015; Ozonoff vd., 2018; Robins vd., 2001; Rosenthal vd., 1980; Schopler vd., 1980; Shephard vd., 2020; T.C. Sağlık Bakanlığı ve Tohum Otizm Vakfı, 2008).

Uygulama Güvenirliği: İncelenen 17 araştırmanın sadece 3'ünde uygulama güvenilirliği verisinin toplandığı görülmektedir (Chawarska vd., 2014; Robins vd., 2001; Schopler vd., 1980). On dört çalışmada uygulama güvenilirliği verisinin toplanmasına yönelik bulgu yer almadığı görülmektedir (Adrien vd., 1993; Elder vd., 2016; Elsabbagh vd., 2012; Gözün-Kahraman ve Yuvacı, 2019; Kurnaz- Adıbatmaz ve Özyürek, 2019; Madan ve Tekin, 2015; Osterling ve Dawson, 1994; Osterling vd., 2002; Ozonoff vd., 2015; Ozonoff vd., 2018; Rosenthal vd., 1980; Servi ve Baştuğ, 2018; Shephard vd., 2020; TC Sağlık Bakanlığı ve Tohum Otizm Vakfı, 2008).

Değerlendirme Sonrası Süreç

Erken çocukluk döneminde değerlendirme ve tanılama süreçlerini ele alan araştırmalarda yer alan değerlendirme sonraki süreçte izleme ve sosyal geçerlik başlıkları incelenmiştir.

İzleme: İncelenen 17 araştırmanın 16'sında izleme verisinin toplanmadığı görülmüştür (Adrien vd., 1993; Chawarska vd., 2014; Elder vd., 2016; Elsabbagh vd., 2012; Gözün-Kahraman ve Yuvacı, 2019; Kurnaz- Adıbatmaz ve Özyürek, 2019; Osterling ve Dawson, 1994; Osterling vd., 2002; Ozonoff vd., 2015; Ozonoff vd., 2018; Robins vd., 2001; Rosenthal vd., 1980; Servi ve Baştuğ, 2018; Schopler vd., 1980; Shephard vd., 2020; T.C. Sağlık Bakanlığı ve Tohum Otizm Vakfı, 2008). Sadece Madan ve Tekin (2015) araştırmasında izleme verisinin toplandığı belirtilmiştir. Araştırmada izlemeye yönelik zaman aralığının yer almadığı ve programın uygulanmaya devam ettiğinin belirtildiği görülmektedir.

Sosyal Geçerlik: İncelenen 17 araştırmanın hiçbirinde sosyal geçerlik verisi toplanmamıştır.

Araştırmalardaki Değerlendirme Süreçlerine Yönelik Bulgular

Araştırmalarda uygulanan değerlendirme süreçlerinin erken çocukluk döneminde yetersizliklerin belirtilerini tespit etme sürecinde etkili olduğu görülmüştür. Standartlaştırılmış ölçme araçlarının uygulandığı araştırmalarda, özel gereksinimli çocukların tipik gelişim gösteren akranlarından 18., 24., ve 36. aylarda farklılık gösterebileceği; erken dönemde akranlarından farklılık gösterdiği davranışların belirlenmesi; geç tanı alan çocuklar ile erken tanı alan çocukların farklılıklarının belirlenmesi; yaşanan bölge, anne eğitim düzeyi, doğum sırası ve doğum türünün yetersizlikle ilişkisini belirlemede etkili olduğu görülmüştür (Adrien vd., 1993; Chawarska vd., 2014; Gözün-Kahraman ve Yuvacı, 2019; Kurnaz- Adıbatmaz ve Özyürek, 2019; Madan ve Tekin, 2015; Ozonoff vd., 2015; Ozonoff vd., 2018; Robins vd., 2001; Schopler vd., 1980; T.C. Sağlık Bakanlığı ve Tohum Otizm Vakfı, 2008).

Çocukların doğum günleri ve doğal ortamlarındaki videoların izlenmesiyle OSB'nin erken belirtileri olan davranışların belirlenebileceği ve zihin yetersizliğinin erken belirtilerinde ayırt edilmesinde etkili olduğu bulunmuştur (Osterling ve Dawson, 1994; Osterling vd., 2002). Rosenthal ve diğerleri (1980) izlenen videolardaki çocuk davranışlarının en yüksek performans düzeyi olmayabileceği fakat gelecekteki araştırmalar için yol gösterici olacağını belirtmiştir.

Erken çocukluk değerlendirmesinde göz teması izleme (Elsabbagh vd., 2012) ve yüz işleme (Shephard vd., 2020) yöntemlerinin çocukların OSB'nin erken belirtilerini belirlemeye yönelik etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Göz temasına duyarlılığın 36. ayda OSB belirtisi olarak belirlenebilmesinde, yüksek ve düşük riski olan çocukların yüz ve nesne tanıma kabiliyetlerini belirlemede etkili olduğu görülmüştür.

Ayrıca Elder ve diğerleri (2016) ailelerin gözlemleri doğrultusunda erken tanının engelleri üzerinde durarak ekonomik gereksinimler, hizmetlere uzaklık, okuldan ve iş ortamından yoksun olma durumunun etkileyen faktörler olduğunu belirtirken, Servi ve Baştuğ (2018) annelerin görüşleri doğrultusunda OSB tanılı ve tipik gelişim gösteren ikizlerin gelişimsel anlamda farklılıklarının belirlenmesini sağladığı görülmüştür.

Tablo 2. Araştırmaların Yöntemsel Özellikleri ve Bulgular

Kaynak	Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişken	Araştırma Yöntemi	Ortam	Güvenirlilik Verileri		Değerlendirme Sonrası Süreç		Bulgular
					GAG	UG	İzleme	Sosyal Geçerlilik	
Rosenthal vd., (1980)	Bilişsel gelişim	İlk 2 yaşa ait aileler tarafından çekilen videolar	Nicel yöntem	Ev ve yakın çevreleri	-	-	-	-	İzlenen davranışların çocukların en yüksek potansiyelleri olmayabileceği fakat izlenen davranışların gelecekteki araştırmalar için yol gösterici olacağı bulunmuştur.
Schopler vd., (1980)	Çocukluk OSB'sinin objektif sınıflandırması	CARS ölçeği	Nicel yöntem	Merkezdaki bir oda	-	+	-	-	CARS'in özellikle araştırma, sınıflandırma ve bir çocuğun patolojik davranışının tanımlayıcı özeti elde etmek için yararlı olduğu bulunmuştur.
Adrien vd. (1993)	Otizmin erken belirtilerini 1 yaştan önce ve sonraki şiddet/sıklıklarını tanımlama	0-2 yaşa ait videolar & Bebek Davranış Ölçetimi Değerlendirme Ölçeği (IBSE)	Nicel yöntem	Gündüz bakım merkezi	+	-	-	-	OSB olan çocukların ilk 2 yaşta sosyal etkileşim, iletişim kurma, hareketlilik ve dikkat gibi işlevlerde akranlarından farklılık gösterdiği ve bunda yaş ilerledikçe süreklilik ve artış olduğu bulunmuştur.
Osterling ve Dawson (1994)	Sosyal, duygusal, ortak dikkat ve iletişim davranışları ve OSB belirtileri	İlk doğum günü partilerine yönelik ev video kayıtları	Nicel yöntem	Ev	+	-	-	-	OSB olan çocukların daha az sosyal ve ortak dikkat davranışları ile belirti gösterdiği; işaret etme, nesne gösterme, başkalarına bakma ve isme yönelme davranışlarının birlikte OSB tanılı ve tipik gelişim gösteren çocukların da çoğunu doğru şekilde sınıflandırdığı bulunmuştur.

Tablo 2. (devamı)

Kaynak	Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişken	Araştırma Yöntemi	Ortam	Güvenirlilik Verileri			Değerlendirme		Bulgular
					GAG	UG	İzleme	Sonrası Süreç		
								Sosyal	Geçerlik	
Robins vd., (2001)	OSB ve yaygın gelişimsel bozukluğu belirleme	CHAT aracının küçük çocuklar için uyarlanması	Nitel yöntem	Klinik, erken müdahale ofisi ve ev	-	+	-	-	Çocukların 39'unun otizm spektrumunda olduğu, 19'unun da genellikle dil ve bilişsel alanlarda gelişimsel gecikmelere sahip olmakla birlikte yaygın gelişimsel bozukluk spektrumunda olmadığı bulunmuştur.	
Osterling vd., (2002)	Otizm'in 1 yaştaki belirtilerinin zihnin yetersizliğinden ayırt edilmesi	İlk doğum gününe yönelik video kayıtları	Nitel yöntem	Ev ve yakın çevreleri	+	-	-	-	1 yaşında OSB belirtilerinin tipik gelişim ve zihin yetersizliğinden ayırt edilebileceği bulunmuştur.	
T.C. Sağlık Bakanlığı ve Tohum Vakfı (2008)	OSB risk taraması ve çeşitli değişkenlerle ilişkisi	İlk aşamada M-CHAT ikinci aşamada CHAT tarama aracı	Nitel yöntem	Sağlık Ocakları ve Ana Çocuk Sağlığı ve Aile Planlaması Merkezleri	-	-	-	-	Yaş ve ailede saptanmış gelişimsel yetersizlik arasında anlamlı ilişki bulunamazken il ve anne eğitim düzeyi ortalamalarında küçük farklılıklar olduğu bulunmuştur.	
Elsabbagh vd., (2012)	Otizm çıktılarıyla ilişkisi	Göz temasına beyinsel duyarlılık	Nitel yöntem	Otizm ve Eğitim Araştırma Merkezi Eğitim Enstitüsü	+	-	-	-	Bebeklerin dinamik göz temasındaki değerlere yönelik verdiği tepkilerin 36. ayda konulan OSB tanısı ile ilişkili olduğu bulunmuştur.	

Tablo 2. (devamı)

Kaynak	Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişken	Araştırma Yöntemi	Ortam	Güvenirlilik Verileri		Değerlendirme Sonrası Süreç		Bulgular
					GAG	UG	İzleme	Sosyal Geçerlik	
					-	+	-	-	
Chawarska vd., (2014)	OSB tanımlı çocukların küçük kardeşlerinde 18 aylık OSB yordayıcı davranışların izlenmesi	ADOS ve MSEL araçları	Nicel yöntem	Rehabilitasyon hastaneleri, sağlık merkezleri, üniversiteler ve enstitüler	-	+	-	-	18. ayda OSB'nin yordayıcı davranışları; iletişimde jest eksikliği ve zayıf göz teması, zayıf göz teması ve yaratıcı oyun eksikliği, güçlü göz teması ile tekrarlayan davranışlar sergileme ya da sergilememe olarak bulunmuştur.
Madan ve Tekin (2015)	Risk grubundaki 0-6 yaş çocukların gelişimlerinin değerlendirilmesi	Denver II gelişim tarama testi	Nicel yöntem	Aile sağlığı merkezi	-	-	+	-	Çocuklardan 39'unun gelişiminin normal seyrettiği, 7'sinin normal seyretmediği, 9'unun şüpheli aralıkta olduğu ve 5'inin de test uygulanamaz olduğu bulunmuştur.
Ozonoff vd. (2015)	OSB çocukların küçük kardeşlerinde 18-24-36 aylarda OSB belirtilerinin izlenmesi	Klinik en iyi tahmini teşhis (CBE), ADOS ve Mullen araçları	Nicel yöntem	Bebek Kardeşler Araştırma Konsorsiyumu'nun yedi bölgesi	-	-	-	-	18 ve 24. aylarda OSB riski görülüp 36. ayda riski olmayan çocuk sayısının oldukça az; 36. ayda OSB belirtileri gösterip de 18. ve 24. aylarda risk taşıyor olarak görülmemiş birçok çocuk olduğu bulunmuştur.

Tablo 2. (devamı)

Kaynak	Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişken	Araştırma Yöntemi	Ortam	Güvenirlilik Verileri		Değerlendirme Sonrası Süreç		Bulgular
					GAG	UG	İzleme	Sosyal Geçerlik	
Elder vd., (2016)	Erken tanı ve müdahalenin önündeki engelleri belirleme	Aile gözlemleri	Katılımcı eylem araştırması	Üniversite ofisi, devlet okulu, kütüphane, topluluk kilisesi	-	-	-	-	Doğru tanı yapılamaması; müdahale hizmetlerinin, ilaçların, ulaşım masraflarının zorlayıcılığı; hizmetlerden uzaklık, okul yoksunluğu, ebeveynlerin işten uzaklığı vb. faktörler erken tanının engeli olarak bulunmuştur.
Servi ve Baştuğ (2018)	Erken dönemde ortaya çıkan OSB belirtilerinin incelenmesi	OSB tanı ve tipik gelişim gösteren ikizlerin gelişim alanlarında karşılaştırılması	Nitel yöntem	Katılımcıların belirlediği mekanlar	+	-	-	-	Fiziksel gelişimde farklılık bulunmazken en çok bilişsel ve sosyal gelişimde farklılık bulunmuştur.
Ozonoff vd., (2018)	OSB tanıli çocukların 5 yaş sonrası OSB tanısı alan büyük kardeşlerinin karşılaştırılması	ADOS, Mullen, Vineland, SCQ, Aile Endişeleri, Okulöncesi Çıktıları Sınıflandırması, kardeşlerinin karşılaştırılması	Nitel yöntem	Belirtilenmiş	-	-	-	-	Geç tanı alan çocukların hem tipik gelişim gösteren hem de OSB tanısı alan çocuklarla anlamlı farklılık gösterdiği bulunmuştur.

Tablo 2. (devamı)

Kaynak	Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişken	Araştırma Yöntemi	Ortam	Güvenirlilik Verileri		Değerlendirme Sonrası Süreç		Bulgular
					GAG	UG	İzleme	Sosyal Geçerlik	
					-	-	-	-	
Gözün-Kahraman ve Yuvacı (2019)	Otizm taraması sonuçlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi	CHAT ve Denver II Gelişimsel Tarama Testi	Nitel yöntem	Devlet hastanesi çocuk gelişimi birimi, aile hekimliği, üniversiteye bağlı merkez	-	-	-	-	Risk grubu çocuklarda ikinci çocuk, sezaryen doğum ve üniversite mezunu olanların çocuğu olmalarında oranın daha yüksek olduğu bulunmuştur.
Kurnaz-Adbatmaz ve Özyürek (2019)	31-72 ay çocukların gelişimsel durumlarının belirlenmesi	Gazi Erken Çocukluk Değerlendirme Aracı (GEÇDA)	Nitel yöntem	Belirtilmemiş	-	-	-	-	A tipik gelişim gösteren kız ve erkek çocukların puanları arasında fark olmadığı, gelişim alanlarında benzer özellikler gösterdikleri, yaşla beraber gelişim alanlarındaki varyansın küçüldüğü ve çocuklar arasında gelişim farkının azaldığı bulunmuştur.
Shephard ve diğ. (2020)	Yüksek ve düşük ailesel OSB riski altındaki kardeşlerin gelişimini incelemek	Yüz işleme	Nitel yöntem	Klinik	-	-	-	-	7 yaşında yüksek riskli erkek kardeşlerin EEG ve MEG dalgalarında PI (yüze benzer olanı tanıma, dikkat yöneltme) ve NI70 (erken yüz seçici süreçler) düşük riskli kardeşlere kıyasla daha zayıf yüz ve nesne tanıma kabiliyeti gösterdiği bulunmuştur.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırmada erken çocukluk döneminde değerlendirme ve tanılama süreçlerine yönelik yapılmış araştırmaların çeşitli değişkenler kapsamında incelenmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda 1980-2020 yılları arasında ulusal ve uluslararası alan yazında yer alan ve dahil etme/hariç tutma kriterlerini karşılayan 17 araştırmanın incelenmesi sonucunda elde edilen bulgular alan yazın kapsamında tartışılmıştır. İncelenen araştırmaların bulgularına bakıldığında erken çocukluk döneminde özellikle yaşamın ilk yıllarında özel gereksinim belirtilerinin belirlenebileceği, birbirlerinden ayırt edilebileceği ve standartlaştırılmış testlerin yanı sıra video analizi, göz teması ve EEG vb. süreçlerle beyin dalgalarına bakılarak OSB olan çocukların yüze benzer olana tepki verme, yüze dikkat yöneltme, yüz tanıma konusunda erken belirtilerini belirlemek amacıyla yüz işleme gibi alternatif değerlendirme yöntemlerinin kullanılması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu bulgular erken çocuklukta değerlendirmeye yönelik daha önce yapılmış derleme araştırmalarıyla benzerlik göstermektedir (Crane ve Winsler, 2008; Landa, 2008). Sonuç olarak, özel gereksinimli çocukların değerlendirme ve tanılama süreçlerinde erken çocukluk döneminde standartlaştırılmış testler ve alternatif değerlendirme yöntemleri ile erken belirtilerin belirleneceği ortaya konmuştur. Ülkemizde de erken çocukluk döneminde bu yöntemler kullanılarak erken belirleme ve müdahalenin sağlanması yönünde bu araştırmanın katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Araştırmalardaki özel gereksinimli katılımcıların özelliklerine yönelik elde edilen bulgular doğrultusunda; özel gereksinimli çocukları ele alan geniş kapsamlı araştırmalarda (örn, eyalet/şehir ya da ülke çaplı yürütülen) katılımcı sayısının yüzölçümü ve binli hanelerde olduğu görülmektedir (Chawarska vd., 2014; Kurnaz- Adıbatmaz ve Özyürek, 2019; Ozonoff vd., 2015; Robins vd., 2001; Schopler vd., 1980; Shephard vd., 2020; T.C. Sağlık Bakanlığı ve Tohum Otizm Vakfı, 2008). Diğer araştırmalara bakıldığında hem özel gereksinimli katılımcıların hem de tipik gelişim gösteren katılımcıların sayısının 7-14 kişi arasında yoğun olduğu görülmektedir. Araştırmalarda tipik gelişim gösteren katılımcıların sayısının 7-14 yaş arasında olması özel gereksinimli katılımcı sayısı ile tipik gelişim gösteren katılımcı sayısının denk tutulmaya çalışıldığını göstermektedir.

İncelenen 17 araştırmada özel gereksinimli katılımcıların yaşına bakıldığında çoğunun 2-6 yaş arasında yer aldığı görülmektedir. Üç yaş altındaki katılımcıların yer aldığı araştırmaların sınırlı sayıda olduğu dikkat çeken bir bulgudur. Erken çocuk döneminin gelişimin en hızlı olduğu dönem olması ve bu dönemdeki becerilerin gelecekteki bağımsız yaşama yönelik önkoşul olması nedeniyle özel gereksinimli çocukların destek eğitim hizmetlerine erken yaşlardan itibaren başlaması önem arz etmektedir. Bu bağlamda yaşamın ilk yıllarına yönelik değerlendirme araştırmalarının yapılması açısından bu araştırmanın yol gösterici olacağı

düşünülmektedir. Katılımcı çocukların cinsiyet oranları birbirlerine yakın olsa da erkek katılımcı sayısının kız katılımcılardan fazla olduğu görülmektedir. Bu durumun katılımcı çocukların yetersizlik türüne bakıldığında OSB'nin çoğunlukla yer almasıyla erkek çocuklarında görülme sıklığının yüksek olmasının etki etmesiyle açıklanabilmektedir (CDC, 2016). Ayrıca sadece araştırmaların birinde ek yetersizlik olarak OSB olan çocuklarda erken çocukluk psikoza belirtilmiştir (Rosenthal vd., 1980). Bu konuda OSB'ye ikincil yetersizlik türü olarak psikolojik bozuklukların eşlik ettiği bulgusuyla benzerlik göstermektedir (NAC, 2011).

İncelenen araştırmaların çoğunun OSB'nin erken dönem belirtileri ve taramasına yönelik olduğu görülmüştür. Bu durumun OSB'nin zaman içerisinde görülme sıklığının gittikçe artması, dolayısıyla erken çocukluk dönemine yönelik yapılan araştırmalarda da ele alma sıklığını da artırdığını düşündürmektedir. Nitekim yapılan araştırmalarda da OSB'nin görülme sıklığının arttığı ve erken belirtilerinin belirlenebileceğine vurgu yapılmaktadır (CDC, 2021).

Araştırmalardaki tipik gelişim gösteren katılımcıların özelliklerine yönelik elde edilen bulgular doğrultusunda; incelenen 17 araştırmanın yalnızca 5'inde tipik gelişim gösteren katılımcılara yer verildiği görülmüştür. Dört araştırmada tipik gelişim gösteren çocuklar (Adrien vd., 1993; Osterling ve Dawson, 1994; Rosenthal vd., 1980; Servi ve Baştuğ, 2018) ve 1'inde de özel gereksinimli çocukların aileleri (Elder vd., 2016) yer almaktadır. Tipik gelişim gösteren çocukların yer aldığı araştırmalarda, OSB'nin erken belirtileri ve sıklığının belirlenmesi amacıyla karşılaştırma grubunda yer aldıkları görülmektedir. Ailelerin katılımcı olarak yer aldığı araştırmada, erken belirtilerin belirlenmesindeki aile gözlemlerinin ele alındığı görülmektedir. Öztürk Ertem (2005) de ülkemizde erken çocukluk dönemindeki değerlendirme sürecinde yaşanan sorunların önüne geçmek adına, aileyi merkeze alan değerlendirme süreci yürütülmesine vurgu yapmıştır.

Tipik gelişim gösteren katılımcıların yer aldığı araştırmalarda katılımcı sayısı çoğunlukla 7-14 kişi arasında değişiklik gösterdiği görülmektedir. Bu kapsamda araştırmalarda özel gereksinimli çocuklarla sayıların denk olduğu söylenebilmektedir. Bununla birlikte tipik gelişim gösteren katılımcı cinsiyetlerine bakıldığında kız ve erkek katılımcı sayısının birbiriyle neredeyse aynı sayıda olduğu görülmektedir. Tipik gelişim gösteren çocukların yaşlarına bakıldığında iki araştırmada sadece erken çocukluk dönemindeki (0-4 ve 2-6 yaş arası) çocukların yer aldığı (Osterling ve Dawson, 1994; Rosenthal vd., 1980) görülürken diğer iki araştırmada da erken çocukluk ve ergenlik dönemindeki (2-16 ve 3-16) çocukların birlikte yer aldığı görülmektedir. Çocukların geçmiş dönemlerindeki videolarının izlenmesi ve ebeveynleriyle geçmiş dönemlere yönelik görüşmeler yapılması nedeniyle ergenlik döneminin dâhil edildiği düşünülmektedir. Tüm bu bilgiler doğrultusunda araştırmalarda karşılaştırma grubu kapsamında yer alan tipik gelişim gösteren çocukların özel gereksinimli çocuklarla benzer özelliklere sahip olduğu söylenebilmektedir.

İncelenen araştırmalarda uygulamacıların çoğunu, araştırmacıların oluşturduğu görülmektedir. Bu durum belirli alanlardaki uzmanların değerlendirme sürecinde diğer alanlardaki paydaş üyelerle süreçte iş birliği yapılmadığını düşündürmektedir. Fakat değerlendirme ve tanılama sürecinde uzmanların bir araya gelerek gerekli bilgilendirmeler sonrasında karara varılması önem arz etmektedir (Gündüz ve Gültekin-Akduman, 2019). Öztürk Ertem (2005) lkemizde erken çocukluk döneminde yapılan değerlendirmede yaşanan sorunların önüne geçilmesi adına birden fazla uzmanın ortak bir hedefe yönelik araştırma yapması gerektiğini belirtmiştir. Yanı sıra araştırmalarda hemşireler ve birincil basamak (rneğin, aile hekimliği) sağlık çalışanlarının erken belirtilerin belirlenmesine yönelik değerlendirme süreçleri içerisinde yer alması gerekliliğine vurgu yapılmaktadır (Aydın ve zgen, 2018; Sayan ve Durat, 2007).

Araştırmalardaki yöntemsel özelliklere yönelik elde edilen bulgular doğrultusunda; bağımsız değişken açısından incelendiğinde, araştırmalarda standartlaştırılmış lme araçlarının ve alternatif değerlendirme yöntemlerinin kullanılmasının tercih edildiği grlmştir. Fakat alternatif değerlendirme yöntemlerin sınırlı sayıda kullanıldığı göze çarpmaktadır. Bu durumun standartlaştırılmış le araçlarının geçerlik ve güvenirliğinin yüksek olmasından dolayı tercih edildiği düşünülmektedir. Kılınç ve diğerleri (2019) OSB'nin erken çocukluk döneminde değerlendirme ve tanılama sürecinde kullanılan araçları incelediği araştırmada diğer yetersizlik türlerine yönelik araçların da incelenmesi gerektiğinin belirtildiği görülmektedir. Diğer yandan Tunçeli ve Zembat (2017) erken çocukluk döneminde değerlendirme sürecinde gözlem yapılmasını içeren sınırlı sayıda lme aracının yer aldığına vurgu yapmıştır. Tüm bu yöntemlerden farklı olarak Göker ve diğerleri (2015) erken çocukluk döneminde algoritma kural tabanına dayalı sistem geliştirilerek OSB'nin belirtilerinin erken fark edilmesinin sağlanabileceğine değinmiştir.

Bağımlı değişkene yönelik yoğun olarak OSB'nin erken tanı ve müdahalesi, kardeşlerin risk durumu ve yetersizlik taraması yapılmasının da ele alındığı görülmektedir. Bu durumun OSB tanılama sürecinde ilk 3 yaş içerisinde ortaya çıkması, görülme sıklığının artması ve bu nedenlerle erken müdahale edilmesinin hedeflenmesi dolayısıyla yoğun olarak ele alındığı düşünülmektedir. (CDC, 2016)

Bir diğer unsur araştırmaların yöntemlerinde büyük oranda nicel araştırma yöntemi kullanıldığı grlmştir. Yalnızca iki araştırmanın nitel araştırma yöntemiyle (Osterling vd., 2002; Servi ve Baştuğ, 2018) ve bir araştırmanın da katılımcı eylem araştırması yöntemiyle (Elder vd., 2016) yürütüldüğü görülmektedir. Nicel araştırma yöntemiyle gerçekleştirilen araştırmalarda kullanılan lme araçlarının ve alternatif değerlendirme süreçlerinin erken dönem belirtilerin belirlenmesi doğrultusunda alan yazına katkı sağlamaktadır. Fakat diğer araştırma yöntemleriyle de araştırmalar yürütülmesi alan yazındaki erken çocukluk döneminde değerlendirme süreçlerine yönelik eksikliklerin doldurulmasına katkı sağlayacaktır.

İncelenen araştırmaların çoğunda değerlendirme ortamlarının klinik ya da sağlık merkezleri gibi yapılandırılmış ortamlar olduğu görülmektedir. Erken çocukluk döneminde çocukların buldukları ortamları kendi evleri, ailesi ve çevresindeki kişilerin yer aldığı doğal ortamlar oluşturmaktadır. Bu bağlamda performans düzeylerinin en yüksek düzeyde sergileyebilecekleri ortamları da doğal ortamlar oluşturmaktadır. Kliniklerin ve sağlık merkezlerinin çocuklar için farklı bir ortam olması ve tanımadıkları kişilerin yer alması nedeniyle var olan performanslarını sergileyememelerine yol açabileceği düşünülmektedir. Günümüzde zel eğitim yaklaşımlarında da mümkün olduğunca doğal ortamların kullanılmasına yönelik vurgu yapılmaktadır (Işıkoğlu-Erdoğan ve Canbelek, 2017).

Güvenirlik verilerinin sınırlı sayıdaki araştırmada toplandığı görülmektedir. Araştırmaların sadece 5'inde gözlemciler arası güvenirlik verisinin (Adrien vd., 1993; Elsabbagh vd., 2012; Osterling ve Dawson, 1994; Osterling vd., 2002; Servi ve Baştuğ, 2018) ve 3'nde uygulama güvenirliği verisinin (Chawarska vd., 2014; Robins vd., 2001; Schopler vd., 1980) toplandığı görülmektedir. Uygulama güvenirliği, araştırmada uygulamaya yönelik yer alan tüm değişkenlerin planlandığı gibi uygulanıp uygulanmadığını değerlendirmeyi hedeflemektedir; gözlemciler arası güvenirlik, iki gözlemcinin araştırmanın aynı oturumunda birbirlerinden bağımsız olarak hedeflenen davranışa yönelik veri toplanmasını içermektedir (Erbaş, 2018). Bu bağlamda hem uygulama güvenirliği hem de gözlemciler arası güvenirlik verilerinin eksik olması araştırmalarda yürütülen süreçlere yönelik soru işaretleri oluşturmaktadır.

Araştırmalardan biri hariç izleme verisinin toplanmadığı görülmüştür (Madan ve Tekin, 2015). İzleme verileri uygulanan yöntem ya da müdahalenin etkisinin ilerleyen aşamalar ve süreçlerde devam edip etmediğinin görülmesini sağlamaktadır. Özel gereksinimli çocuklarda özellikle erken çocukluk döneminde gelişimin hızlı olması ve belirtilerin farklı aylarda ortaya çıkabilmesi nedeniyle çocukların belirli zaman aralıklarında değerlendirme süreçlerinin tekrarlanması, çocukların gelişimlerinin ve yaş grubunda sergilemesi gereken becerilerin takip edilmesi önem arz etmektedir (Landa, 2008; Ozonoff vd., 2015).

İzleme verilerinin yanı sıra yapılan hiçbir araştırmada sosyal geçerlik verisinin toplandığı görülmemiştir. Sosyal geçerlik verileri uygulama süreci ve sonrasında çocuğun kendisi, ailesi ve çevresi vb. kişilerin bu sürece ilişkin memnuniyetleri, süreçte olumlu ve olumsuz nitelendirdikleri durumları ele almaktadır. Bu kapsamda değerlendirme süreçlerini geliştirmeye yönelik elde edilebilecek verilerin araştırmalarda toplanmamasının eksik olduğu görülmektedir. Araştırma hedeflenen durumlara yönelik en ekonomik şekilde gerçekleştirilmiş olsa bile bir araştırmada sosyal geçerliğin bulunmaması, gerçekleştirilen sürecin etkili bir uygulama olduğunu belirtmeyi güçleşmektedir (Kurt, 2018). Bu nedenle yürütülen araştırmalarda izleme ve sosyal geçerlik verilerine yer verilmesi önem arz etmektedir.

Analiz sürecine dâhil edilen araştırmalardaki değerlendirme süreçlerine yönelik bulgulara bakıldığında hem standart ölçme araçları hem de alternatif değerlendirme yöntemlerinin erken çocukluk döneminde gerçekleştirilen değerlendirme süreçlerinde, erken belirtilerin ortaya çıkarılmasında etkili olduğu görülmektedir. Erken çocukluk değerlendirme sürecinde standart ölçme araçları ve alternatif değerlendirme yöntemlerinin etkili olduğu bulgusu, erken çocukluk dönemindeki değerlendirme süreçlerini ele alan diğer derleme araştırmalarının bulgularıyla tutarlılık göstermektedir (Crane ve Winsler, 2008; Landa, 2008).

Sonuç olarak erken çocukluk değerlendirme sürecinde yaşamın ilk yıllarında yetersizlik türlerinde erken belirtilerin belirlenebileceği ve bu belirtilerin diğer yetersizlik türlerinin erken belirtilerinden ayırt edilebileceği yapılan araştırmalarla ortaya konmuştur. Erken çocukluk dönemindeki belirtilerin kullanılan ölçme araçlarının yanı sıra göz izleme, yüz işleme, küçük yaşlara ait video kayıtlarının analizi gibi yöntemlerle belirlenebileceği görülmüştür.

Bu araştırmadan elde edilen bulgular doğrultusunda hem uygulamaya hem de gerçekleştirilecek araştırmalara yönelik bazı önerilerde bulunulabilir:

Uygulamaya yönelik önerilere bakıldığında:

Yapılan araştırmalarda uygulama yapılan ortamın klinik ya da sağlık merkezleri olması çocukların tanımadığı ve daha önce yaşadıkları korkutucu deneyimler doğrultusunda değerlendirme sürecine katılımlarının önüne geçmelerine neden olabilmektedir. Bu doğrultuda uygulamaya yönelik mümkün olduğunca doğal ortamın tercih edilmesi, değilse klinik ya da sağlık merkezlerinde yürütülecek süreçlerde çeşitli önlemler alınması ya da değerlendirme öncesinde çocukla uygun etkileşimin kurulması önerilmektedir.

Değerlendirme süreçlerinde genellikle ölçme araçlarının kullanıldığı görülmüştür. Bu bağlamda bu araçların uygulama sürecindeki güvenilirliği etkileyecek durumların önüne geçmek adına değerlendirmede çocukların küçük yaş videolarının izlenmesi, göz izleme, yüz işleme gibi alternatif yöntemlerin de uygulanması önerilmektedir.

Erken çocukluk değerlendirme sürecini sadece bir alandaki uzmanların yürüttüğü, en iyi ihtimalle diğer uzmanlardan sadece görüş alındığı bilinmektedir. Bu kapsamda erken çocukluk değerlendirme sürecinde diğer alan uzmanlarının da değerlendirme sürecinin içerisinde ve karar verme sürecinde aktif rol aldığı çok disiplinli (multidisipliner) ya da disiplinler üstü (transdisipliner) yaklaşımların esas alınması gerekmektedir.

Gerçekleştirilecek araştırmalara yönelik önerilere bakıldığında:

İncelenen araştırmaların çoğunun OSB'ye yönelik olduğu görölmüştür. İleride yapılacak erken müdahale dönemine yönelik araştırmalarda diğer yetersizlik türlerine de ağırlık verilebilir. Ayrıca katılımcı olan çocukların cinsiyetlerinin de ağırlıklı olarak erkek olması dolayısıyla sonraki araştırmalarda cinsiyet faktörünün göz önüne alınması önerilmektedir.

Araştırmaların genelinde araştırmacıların uygulayıcı olarak görev alması farklı disiplinlerden uzmanların uygulamada sınırlı sayıda veya hiç görev almadıkları görölmektedir. Değerlendirme ve tanılama sürecinde yer alabilecek sağlık personelleri, diğer alan uzmanları ve çocuk gelişimcilerle birlikte yapılan disiplinler arası araştırmaların yapılması önerilebilir.

Araştırmaların çeşitli standart ölçme araçları ya da alternatif yöntemlerle erken çocukluk dönemindeki belirtilerin belirlenmesine ve tarama yapılmasına yönelik olduğu görölmüştür. Bu doğrultuda gelecekteki araştırmalarda erken çocukluk dönemindeki değerlendirme ve tanılama süreçlerinde kullanılan bu yöntemlerin kanıt temelli olup olmadığı belirlenmesi önerilmektedir. Yanı sıra bu yöntemlerle erken çocukluk döneminde değerlendirme yapılmasının hatta tanı konmasının çocukların gelecekteki hayatlarına etkileri, erken belirtilerin doğru yorumlanması vb. konular üzerinde odaklanması önerilmektedir.

Yapılan araştırmaların çoğunun nicel araştırma yöntemiyle tasarlandığının görölmesi üzerine gelecek araştırmalarda diğer araştırma yöntemleriyle (nitel yöntem, karma yöntem vb.) yapılan araştırmaların artırılması ele alınan konuların incelenmesinde elde edilecek veri çeşitliliği sağlanması ve farklı yönlerden ele almak açısından önerilmektedir.

İncelenen araştırmalarda izleme verisi ile sosyal geçerlik verisi toplanmasına yönelik eksiklik olduğu görölmüştür. Bu bağlamda ileride gerçekleştirilecek araştırmalarda erken çocukluk döneminde değerlendirilen çocukların izleme verilerinin toplanması ve ailelerin, çocuğun çevresindeki kişilerin ya da çocukla çalışan uzmanların değerlendirme süreçlerine yönelik sosyal geçerlik verilerinin toplanmasına önem verilmesi önerilmektedir.

AÇIKLAMALAR

Bu çalışma 26-29.05.2022 tarihleri arasında Eskişehir Anadolu Üniversitesi'nde gerçekleşen 6. Uluslararası Katılımlı Ulusal Disiplinlerarası Erken Çocuklukta Müdahale Kongresi'nde (UDEMKO) sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

Çıkar Çatışması

Makalenin yazarları arasında, çalışma kapsamında herhangi bir kişisel ve finansal çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Yazar Katkı Oranları

Çalışmanın Tasarlanması (Design of Study): FA(%50), ŞYP(%50)

Veri Toplanması (Data Acquisition): FA(%50), ŞYP(%50)

Veri Analizi (Data Analysis): FA(%50), ŞYP(%50)

Makalenin Yazımı (Writing Up): FA(%50), ŞYP(%50)

Makalenin Gönderimi ve Revizyonu (Submission and Revision): FA(%50), ŞYP(%50)

KAYNAKLAR

- *Adrien, J. L., Lenoir, P., Martineau, J., Perrot, A., Hameury, L., Larmande, C., ve Sauvage, D. (1993). Blind ratings of early symptoms of autism based upon family home movies. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 32(3), 617-626. <https://doi.org/10.1097/00004583-199305000-00019>
- Avcıoğlu, H. (2018). Özel gereksinimi olan bireylerin değerlendirilmesi. *Vize Akademik*.
- Aydın, D., ve Özgen, Z. E. (2018). Çocuklarda otizm spektrum bozukluğu ve erken tanılamada hemşirenin rolü. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 7(3), 93-101. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/554547>
- Aytekin, Ç., ve Bayhan, P. (2015). Erken müdahalede uygulama basamakları. *Hacettepe University Faculty of Health Sciences Journal*, 2(2). <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/88910>
- Bekman, S. (2000). *Eşit fırsat: Anne- çocuk eğitim programının değerlendirilmesi*. Anne Çocuk Eğitim Vakfı yayınları-12.
- Bingöller Pekcici, E. B., Atay, G., ve Öztürk Ertem, İ. (2011). Özel gereksinimi olan çocukların aile merkezli yaklaşım ile değerlendirilmesi. *Türkiye Çocuk Hastalıkları Dergisi*, 5(2), 123-128. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/689231>
- Birkan, B. (2002). Erken özel eğitim hizmetleri. *Özel Eğitim Dergisi*, 3(2), 99-109. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/159231>
- Boz, M. (2018). *Erken çocuklukta gözlem ve değerlendirme*. (Çev. Ed. Boz, M.) Anı Yayıncılık.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2016). Autism spectrum disorder: Data & Statistics. <http://www.cdc.gov/ncbddd/autism/data.html>
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2021). Community report on Autism. https://www.cdc.gov/ncbddd/autism/addm-community-report/documents/ADDM-Community-Autism-Report-12-2-021_Final-H.pdf
- *Chawarska, K., Shic, F., Macari, S., Campbell, D. J., Brian, J., Landa, R., Hutman, T., Nelson, C. A., Ozonoff, S., Tager-Flusberg H., Young, G. S., Zwaigenbaum, L., Cohen, I. L., Charman, T., Messinger, D. S., Klin, A., Jhonson, S., Bryson, S. (2014). 18-month predictors of later outcomes in younger siblings of children with autism spectrum disorder: a baby siblings research consortium study. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 53(12), 1317-1327. <https://doi.org/10.1016/j.jaac.2014.09.015>
- Crane, J. L., ve Winsler, A. (2008). Early autism detection: implications for pediatric practice and public policy. *Journal of Disability Policy Studies*, 18(4), 245-253. <https://doi.org/10.1177/1044207307311527>
- *Elder, J. H., Brasher, S., ve Alexander, B. (2016). Identifying the barriers to early diagnosis and treatment in underserved individuals with autism spectrum disorders (ASD) and their families: a qualitative study. *Issues in mental health nursing*, 37(6), 412-420. <https://doi.org/10.3109/01612840.2016.1153174>

- *Elsabbagh, M., Mercure, E., Hudry, K., Chandler, S., Pasco, G., Charman, T., Pickles, A., Baron-Cohen S., Bolton, P., Johnson, M. H. ve BASIS Team. (2012). Infant neural sensitivity to dynamic eye gaze is associated with later emerging autism. *Current biology*, 22(4), 338-342. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2011.12.056>
- Erbaş, D. (2018). *Güvenirlilik*. Tekin-İftar, E. (Ed.). Eğitim ve Davranış Bilimlerinde Tek Denekli Araştırmalar içinde (ss. 109-132). Anı Yayıncılık.
- Er-Sabuncuoğlu, M., ve Diken, İ. H. (2010). Early Childhood Intervention in Turkey: Current situation, challenges and suggestions. *International Journal of Early Childhood Special Education*, 2(2), 149-160. <https://web.p.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=bf4e0c47-7a3e-4bb0-a39a-f6c2c4b9e0b9%40redis>
- Essa, E. (1999). A practical guide to solving preschool behavior problems. Delmar Publishers.
- Göker, H., Şahin, İ., ve Tekedere, H. (2015). Erken çocukluk döneminde otizm teşhisine yönelik dinamik uzman sistem tasarımı. *International Journal Of Informatics Technologies*, 8(3), 167.
- *Gözüm-Kahraman, Ö., ve Yuvacı, M. (2019). Erken çocukluk dönemi otizm taramasının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 6(1), 67-81. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/75361>
- Gullo, D. F. (2005). Understanding assessment and evaluation in early childhood education. Second Edition. Teachers College Press.
- Gündüz, A. ve Gültekin-Karaduman, G. (2019). *Erken müdahalede izleme ve değerlendirme*. Özyürek, A& Sezgin, E.(Ed.). Çocukluk Döneminde Erken Müdahale içinde(ss.195-220). Nobel.
- Güven, G. ve Azkeskin, K. F. (2018) . *Erken çocukluk gelişimi ve okul öncesi eğitim*. Diken, İ. H. (Ed.), Erken Çocukluk Eğitimi içinde (s.2-50). Pegem Akademi.
- İşikoğlu Erdoğan, N. ve Canbeldek, M. (2017). Erken çocukluk eğitiminde ölçme ve değerlendirme. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17 (3), 1306-1327. <https://doi.org/10.17240/aiubufd.2017.17.31178-338827>
- Karaçam, Z. (2014). Sistematik derleme metodolojisi: Sistematik derleme hazırlamak için bir rehber. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi*, 6(1). <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/753523>
- Kılınc, Ç., Bağlama, B. ve Akçamete, G. (2019). Otizm Spektrum Bozukluğunun erken çocukluk döneminde tanılma ve değerlendirilmesinde kullanılan ölçme araçlarının incelenmesi. *Kıbrıs Türk Psikiyatri ve Psikoloji Dergisi*, 1(3): 200-5. <https://doi.org/10.35365/ctjpp.191.26>
- *Kurnaz-Adıbatmaz, F.B. ve Özyürek, A. (2019). Erken çocukluk döneminde gelişimsel değerlendirmenin önemi: Geçmiş sonuçları örneği. *Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(18), 1323-1346. <https://doi.org/10.29029/busbed.560397>
- Kurt, O. (2018). *Sosyal geçerlik*. Tekin-İftar, E. (Ed.). Eğitim ve Davranış Bilimlerinde Tek Denekli Araştırmalar içinde (ss. 374-399). Anı Yayıncılık.
- Landa, R. J. (2008). Diagnosis of autism spectrum disorders in the first 3 years of life. *Nature Clinical Practice Neurology*, 4(3), 138-147. <https://doi.org/10.1038/ncpneuro0731>
- Lidz, C. S. (2003). Early childhood assessment. Wiley.
- *Madan, R. ve Tekin, D. (2015). 0-6 Yaş Grubu Çocukların Gelişim Takipleri Programı. *Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 1(2), 641-650. <https://dergipark.org.tr/en/pub/hsbfdf/issue/7893/103925>
- McConnell, S. R. ve Rahn, N. L. (2018). Erken çocukluk özel eğitiminde değerlendirme (R. Alattı, Çev.). Reichow vd. (Ed.), *Erken Çocukluk Özel Eğitimi El Kitabı* (s. 89-106) içinde. Anı Yayıncılık.
- NAC. National Autism Center. (2011). A parent's guide to evidence-based practice and autism. Author.
- Neisworth, J. T. ve Bagnato, S. J. (2004). The mismeasure of young children: The authentic assessment alternative. *Infants and Young Children*, 17, 198-212. https://journals.lww.com/ijcjournal/Fulltext/2004/07000/The_Mis-Measure_of_Young_Children__The_Authentic.2.aspx?casa_token=c_GDbQbQb-W8AAAAA:eVDRcBOSq-2c5P5WuNccqKEMGL6VsH3z1v1Wf7Tyxgc9QKbKZnjbJWTR_ZzN8cDsBOy7VMY-bwzoyijVsFwYw7iuj_iRO
- *Osterling, J. ve Dawson, G. (1994). Early recognition of children with autism: A study of first birthday home videotapes. *Journal of autism and developmental disorders*, 24(3), 247-257. <https://doi.org/10.1007/BF02172225>
- *Osterling, J. A., Dawson, G. ve Munson, J. A. (2002). Early recognition of 1-year-old infants with autism spectrum disorder versus mental retardation. *Development and psychopathology*, 14(2), 239-251. <https://doi.org/10.1017/S0954579402002031>
- *Ozonoff, S., Young, G. S., Landa, R. J., Brian, J., Bryson, S., Charman, T., Chawarska, K., Macari, S. L., Messinger, D., Stone, W. L., Zwaigenbaum, L. ve İosif, A. (2015). Diagnostic stability in young children at risk for autism spectrum disorder: a baby siblings research consortium study. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 56(9), 988-998. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12421>

- *Ozonoff, S., Young, G. S., Brian, J., Charman, T., Shephard, E., Solish, A. ve Zwaigenbaum, L. (2018). Diagnosis of autism spectrum disorder after age 5 in children evaluated longitudinally since infancy. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 57(11), 849-857. <https://doi.org/10.1016/j.jaac.2018.06.022>
- Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği (2018, 7 Temmuz). Resmi Gazete (30471). <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2018/07/20180707-8.htm>
- Özkan, İ. (2019). *Erken müdahale ve önemi*. Özyürek, A. ve Sezgin, E. (Ed.). Çocukluk Döneminde Erken Müdahale içinde(ss.1-25). Nobel.
- Öztürk-Ertem, İ. (2005). İlk üç yaşta gelişimsel sorunları olan çocuklar: üç sorun ve üç çözüm. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 6(02), 13-25. https://doi.org/10.1501/Ozlegt_0000000089
- *Robins, D. L., Fein, D., Barton, M. L. ve Green, J. A. (2001). The Modified Checklist for Autism in Toddlers: an initial study investigating the early detection of autism and pervasive developmental disorders. *Journal Of Autism And Developmental Disorders*, 31(2), 131-144. <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1010738829569>
- *Rosenthal, J., Massie, H., ve Wulff, K. (1980). A comparison of cognitive development in normal and psychotic children in the first two years of life from home movies. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 10(4), 433-444. <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02414819>
- Sayan, A. ve Durat, G. (2007). Risk tanılaması yoluyla otizmin erken teşhisi: hemşirenin rolü. *Anadolu Hemşirelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi*, 10(4), 105-113. <https://dergipark.org.tr/en/pub/ataunihem/issue/2639/33954>
- *Schopler, E., Reichler, R. J., DeVellis, R. F. ve Daly, K. (1980). Toward objective classification of childhood autism: Childhood Autism Rating Scale (CARS). *Journal Of Autism And Developmental Disorders*, 10(1), 91-103. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1007/BF02408436>
- *Servi, C. ve Baştuğ, Y.E. (2018). *Otizm spektrum bozukluğunda erken dönem belirtileri: Annelerin görüşlerinin incelenmesi*. M. A. Melekoğlu, (Ed.), 28. Ulusal Özel Eğitim Kongresi Tam Metin Bildiri Kitabı (s.166-179) içinde. Eskişehir. ISBN:978-605-80966-0-8
- *Shephard, E., Milosavljevic, B., Mason, L., Elsabbagh, M., Tye, C., Gliga, T., ... ve Bedford, R. (2020). Neural and behavioural indices of face processing in siblings of children with autism spectrum disorder (ASD): a longitudinal study from infancy to mid-childhood. *Cortex*, 127, 162-179. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2020.02.008>
- *TC Sağlık Bakanlığı ve Tohum Otizm Vakfı (2008). Otizm tarama projesi sonuç raporu. <https://www.tohumotizm.org.tr/wp-content/uploads/2018/06/Saglik-Bakanligi-Otizm-Platformu-Tarama-Projesi-Raporu.pdf>
- Tunçeli, H. İ. ve Zembat, R. (2017). Erken çocukluk döneminde gelişimin değerlendirilmesi ve önemi. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 3(3), 1-12. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/339966>

A REVIEW OF RESEARCH ON THE ASSESSMENT AND DIAGNOSIS PROCESS FOR SPECIAL NEEDS IN EARLY CHILDHOOD

ABSTRACT

It is undeniable that early childhood plays a significant role in children's future lives. It is known that supporting children with special needs during this period enables them to maintain their future lives in a quality and independent manner. In this respect, it is necessary to identify children's disabilities at an early stage and perform appropriate interventions. There are various studies on assessment and diagnosis carried out in this period. The present research aims to review studies on assessment and diagnosis in early childhood in the literature according to various criteria. Seventeen studies were reviewed in line with the determined criteria. It was seen that most studies were conducted on detecting the early signs of disability types, screening and monitoring the development. Various recommendations for future research were given at the end of the study.

Keywords: Early Childhood, Assesment, Diagnosis, Review.



ERKEN ÇOCUKLUK DÖNEMİNDE ÖZEL GEREKSİNİME YÖNELİK DEĞERLENDİRME VE TANILAMA SÜRECİNE İLİŞKİN YÜRÜTÜLMÜŞ ARAŞTIRMALARIN İNCELENMESİ

ÖZ

Erken çocukluk dönemi çocukların gelecekteki yaşantılarında büyük bir rol oynadığı yadsınamaz bir gerçektir. Özellikle özel gereksinimli çocukların bu dönemde desteklenmelerinin gelecekteki yaşantılarını kaliteli ve bağımsız sürdürmelerini sağladığı bilinmektedir. Bu bağlamda çocukların sahip olduğu yetersizliklerin, erken dönemde fark edilerek uygun müdahalelerde bulunulması gerekmektedir. Bu dönemde gerçekleştirilen değerlendirme ve tanılamaya yönelik çeşitli araştırmalar bulunmaktadır. Bu araştırmanın amacı, alan yazında yer alan erken çocukluk döneminde değerlendirme ve tanılamaya yönelik yapılmış araştırmaların katılımcı özellikleri, uygulamacıları ve yöntemsel özellikler vb. çeşitli kriterlere yönelik incelenmesidir. Belirlenen kriterler doğrultusunda 17 araştırma incelenmiştir. Araştırmaların çoğunlukla yetersizlik türlerinin erken belirtilerinin saptanması, tarama ve gelişimi izleme üzerine yapıldığı görülmüştür. Araştırmanın sonunda gelecekteki araştırmalara yönelik çeşitli önerilere yer verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Erken Çocukluk, Değerlendirme, Tanılama, Derleme.



INTRODUCTION

Early childhood is the period from birth to the age of 6-8 when children grow faster compared to the other stages of life (Güven & Azkeskin, 2010; Tunçeli & Zembat, 2017). This period forms the foundation for children's skills, behaviors, life quality, and independence in the future (Bekman, 2000; Er-Sabuncuoğlu & Diken, 2008; Essa, 1999). Due to the significant role of rapid development and acquired skills in future experiences, it is essential to assess the early childhood period using valid and reliable measurement tools to monitor children's development. Assessment is a process of acquiring and interpreting information to determine what children are capable of and their needs in cognitive, physical, language-communication, social-emotional, and adaptive development domains following parental approval (Gullo, 2005; Lidz, 2003). Not only the child but also the family is involved in the assessment process to gather information about the child, their family history, concerns, and priorities (Özkan, 2019). It is crucial to assess and monitor children's development to provide optimal support and perform early intervention by identifying possible developmental delays and problems (McConnell & Rahn, 2018; Tunçeli & Zembat, 2017).

Early intervention refers to the services and support provided to families and children with developmental delays or at risk during early childhood (Birkan, 2002; Er-Sabuncuoğlu & Diken, 2008). There are certain stages to be followed when providing early intervention. These stages include referral, assessment, diagnosis, providing information/guidance, individualized family service plan (IFSP) meeting, service coordination, implementation of early intervention programs, 6-month IFSP review, annual IFSP update, and transition process. The assessment stage begins after the family or healthcare professionals express concerns about a child's development and present them to the relevant institution/institutions (Aytekin & Bayhan, 2015).

There are different classifications in the early childhood period regarding philosophy, family involvement, interdisciplinary collaboration among experts, and assessment tools used in the assessment process. Philosophy can be categorized into deficit model and strength-based model in the assessment process. The deficit model represents an approach and methods that focus on identifying existing problems, while the strength-based model not only identifies existing problems but also aims to understand and support the child and family's strengths for a more fulfilling life (Öztürk-Ertem, 2005). These philosophical changes experienced during the process shift the focus from a child-centered approach to a family-centered approach in assessments. In the child-centered approach, the child is taken to a separate room for assessment, where standardized tests are administered, and the assessment is concluded by informing the family about the child's scores.

Although the family's opinions may be consulted, the expert is the active party in this approach. In the family-centered approach, families are regarded as equal partners, and assessments are performed in a way that is significant for them. Tests are regarded as tools that are not used in isolation and do not have a standalone meaning. Assessment involves the expert, the family, the child, and the individuals the family wishes to include (Bingöller-Pekcici et al., 2011).

In terms of the experts involved, the assessment process has three models: multidisciplinary, interdisciplinary, and transdisciplinary. The multidisciplinary model includes experts from different disciplines working independently with minimal interaction. In the interdisciplinary model, experts work together and incorporate areas outside their expertise into the services they provide. In the transdisciplinary model, an intervention specialist takes the lead and assesses by obtaining information and support from other experts (Cited in Gündüz & Gültekin-Akduman, 2019). Gündüz & Gültekin-Akduman, 2019).

The assessment process is classified as formal, informal, and alternative assessment based on the tools used. Formal assessment aims to conduct developmental evaluations of children using standardized tools that have undergone validity and reliability tests. The initial stage includes developmental screening tests (such as the Gazi Early Childhood Assessment Tool [GEÇDA] and Ankara Developmental Screening Inventory [AGTE], etc.) for children, and if their development differs from their peers, the second stage proceeds. The second stage includes diagnostic tests (e.g., Bayley and Peabody scales). Informal assessment, on the other hand, is performed using non-standardized tools (checklists, interviews, observations, etc.) during educational activities to evaluate children. Alternative assessment involves collecting samples of activities, plays, and work in the naturalistic settings of infants and children. This assessment approach emphasizes the inadequacy of traditional tests in early childhood and highlights the need for a new holistic assessment approach (Neisworth & Bagnato, 2004). Alternative assessment methods include portfolio assessment, dynamic assessment, play-based assessment, interviews, and observations (Avcıoğlu, 2018; Boz, 2018; Işıkoğlu-Erdoğan & Canbelek, 2017).

The diagnostic stage starts after assessing the child in all developmental domains and obtaining information from the family. This stage includes the decision on whether early intervention is appropriate based on the information about the child. The diagnostic stage involves both medical and developmental diagnoses. Medical diagnosis is based on risk factors, as well as the biological and environmental factors that may contribute to developmental delays, and is established using medical tests and procedures performed by professionals such as pediatricians, child neurologists, and other healthcare personnel working in collaboration with pediatricians. Developmental diagnosis, on the other hand, involves observation, interviews, and developmental tests to identify developmental problems and de-

lays and assess the child's developmental performance (Aytekin & Bayhan, 2015). Counseling and Research Centers (RAM – Rehberlik Araştırma Merkezleri) conduct the developmental and educational assessments of children in Turkey. Based on the educational assessment carried out by the Special Education Evaluation Board, children who need special education services receive a report enabling access to appropriate education and support services (Special Education Services Regulation, 2018).

When research on assessment and diagnosis in early childhood is reviewed, it is seen that the focus is usually on distinguishing between early indicators of developmental disabilities, identifying types of disabilities, observing symptoms reported by families, analyzing the characteristics of assessment tools, understanding the different roles of stakeholders in the process, and exploring screening methods in early childhood (Aydın & Özgen, 2018; Elder et al., 2016; Kılınç et al., 2019; Osterling et al., 2002; Ozonoff et al., 2018; Shephard et al., 2020).

A review study by Crane and Winsler (2008) aimed to determine the impacts of government policies on early diagnosis and examine the possibility of using video analysis to identify early behavioral indicators of autism spectrum disorder (ASD) in infants and children. By reviewing seven studies that employed video analysis, the researchers found that children with ASD exhibited differences from their peers in social attention, such as establishing eye contact and responding when their names were called, emotional sensitivity, such as social smiling, and prelinguistic vocalization. It was noted that infants younger than 12 months also exhibited behaviors such as ignoring parental attention, not following social cues, and not responding to their names. The findings also included limited effects of government policies on early diagnosis.

Another literature review study by Landa (2008) aimed to review research on the early identification of autism spectrum disorder (ASD) within the first three years of life. The studies were investigated under the categories of developmental disorders in the first two years, early behavioral indicators of ASD, early signs of detection, the stability of early ASD diagnosis, and evidence supporting early intervention. Studies on parental concerns, studies involving home videos, and investigations focusing on siblings of children diagnosed with ASD were examined under the category of developmental disorders in the first two years. The study indicated that behavioral symptoms of children with ASD began to be observed most clearly between the ages of one and two. These symptoms involved abnormalities in social and communicative development and repetitive behaviors. Another remarkable finding is that children with ASD can experience periods of symptom alleviation or absence, suggesting that ASD screening should be repeated at 18, 24, and 36 months of age. The study also determined that the behavioral symptoms of ASD could be detected as early as the child's first birthday.

The literature review found that numerous studies had been conducted on assessment and diagnosis in early childhood. However, few literature review studies collectively address and evaluate these research efforts in the international literature, while there are no such studies in the national literature. This research was prompted by the need to collectively evaluate and determine assessment processes and key areas by examining research on the specific needs and risks in early childhood, which significantly shape children's future lives. In this respect, the study includes the following sections: methodology, findings, discussion, conclusion, and recommendations.

METHOD

Research Design

This study employed a systematic review method to review studies on assessment and diagnostic processes in early childhood. The aforesaid method involves conducting a comprehensive search and implementing inclusion and exclusion criteria to determine the quality of relevant studies and synthesize the findings of the included studies (Karaçam, 2014).

Literature Review

The literature review for this study was conducted between March and May 2020 using "Google Scholar," "DergiPark," and "Anadolu University Library - Remote Access to All Databases" to identify articles published from 1980 to 2020. The time frame of 1980-2020 was selected since articles meeting the established criteria were conducted in the literature since 1980. The articles were searched using the keywords "early childhood," "assessment," and "diagnosis" and their Turkish translations, "erken çocukluk," "değerlendirme," and "tanılama." The titles and abstracts of potentially relevant articles were read to decide whether to include them in the research.

Inclusion/Exclusion Criteria

The inclusion criteria for the examined studies were as follows: a) being published in Turkish or English, b) being conducted between 1980 and 2020, c) being published in a peer-reviewed journal, and d) focusing on assessment and diagnosis in early childhood. The exclusion criteria were determined in the following way: a) unavailability of the full text of the relevant article, b) the article being behind a paywall or inaccessible, and c) the article being an unpublished thesis during the search period.

Data Collection and Analysis

After conducting the literature review, 45 studies were identified, and 17 were ultimately included in the analysis upon applying the inclusion and exclusion criteria. An article review table was created to examine the included studies. Each study was analyzed based on the criteria categories in the table and recorded in the corresponding section. The examined studies are indicated with an asterisk (*) in the reference list.

Table 1. Demographic Characteristics of the Studies

Source	Participants with Special Needs				Typically Developing Participants				Implementer	
	Number of Participants	Age	Gender	Type of Disability	Additional Condition	Participant Information	Number of Participants	Age		Gender
Rosenthal et al. (1980)	14 participants	0-4 years old	11 males, 3 females	ASD	Early childhood psychosis	Typically developing children	14 participants	0-4 years old	9 males, 5 females	Researchers
Schopler et al. (1980)	537 participants	0-10 years old	412 males, 125 females	ASD	-	-	-	-	-	Researchers
Adrien et al. (1993)	12 participants	24-192 months old	10 males, 2 females,	ASD	-	Typically developing children	12 participants	24-192 months old	Not Specified	Psychiatrists
Osterling and Dawson (1994)	11 participants	2 years 10 months-6 years old	10 males, 1 female	ASD	-	Typically developing children	11 participants	2 years 10 months-6 years old	10 males, 1 female	Researchers
Robins et al. (2001)	1293 participants	18-30 months old	693 males, 577 females, 23 individuals not specified	ASD	-	-	-	-	-	The first stage: Doctors, early intervention providers The second stage: Clinical psychologist, graduate clinician student

Table 1. (continued)

Source	Participants with Special Needs				Typically Developing Participants				Implementer	
	Number of Participants	Age	Gender	Type of Disability	Additional Condition	Participant Information	Number of Participants	Age		Gender
Osterling et al. (2002)	54 participants	2.5-10 years old	46 males, 8 females	ASD Intellectual disability	-	-	-	-	-	Researchers
Republic of Turkey Ministry of Health and Tohum Autism Foundation (2008)	44,045 participants	18-36 months old	22,722 males, 21,323 females	ASD	-	-	-	-	-	The first stage: Nurses and midwives The second stage: Doctors
Elsabbagh et al. (2012)	104 participants	36 months old	21 males, 33 females	ASD	-	-	-	-	-	Researchers
Chawarska et al. (2014)	719 participants	18-36 months old	413 males, 306 females	ASD	-	-	-	-	-	Researchers
Madan and Tekin (2015)	60 participants	0-6 years old	35 males, 25 females	Developmental delay	-	-	-	-	-	Researchers
Ozonoff et al. (2015)	418 participants	An average age of 7.1 years	246 males, 172 females	ASD, Asperger's Syndrome, Pervasive Developmental Disorder	-	-	-	-	-	Researchers

*-The number of children with early signs of autism (Children not showing signs of autism were not included in the study.)

Table 1. (continued)

Source	Participants with Special Needs				Typically Developing Participants				Implementer	
	Number of Participants	Age	Gender	Type of Disability	Additional Condition	Participant Information	Number of Participants	Age		Gender
Elder et al. (2016)	-	-	-	-	-	Families of children with special needs	35 participants	22-68 years old	11 males, 24 females	Researchers
Servi and Baştuğ (2018)	7 participants	3-13 years old	4 males (twins), 3 females	ASD	-	Typically developing children	7 participants	3-13 years old	4 males, (twins), 3 females	Researchers
Ozonoff et al. (2018)	14 participants	37.28 months on average	Not Specified	ASD	-	-	-	-	-	Researchers
Gözün-Kahraman and Yuvacı (2019)	130 participants	16-36 months	68 males, 62 females	ASD	-	-	-	-	-	Researchers
Kurnaz-Adibatmaz and Özyürek (2019)	995 participants	31-72 months old	510 males, 485 females	Developmental delay	-	-	-	-	-	Child Development Specialists
Shephard et al. (2020)	104 participants	90 months on average	27 males, 77 females	ASD	-	-	-	-	-	Researchers and Specialist Clinicians

FINDINGS

The current section explains in detail the demographic characteristics of participants, methodological features, follow-up, social validity, and reliability data and findings regarding the assessment process variables of the studies investigating assessment and diagnostic processes in early childhood.

Demographic Characteristics of the Participants in the Studies

The examined studies include children with special needs, typically developing children, and implementers as participants. Table 1 presents the number, age, gender, and other characteristics of participants with special needs and typically developing participants, along with information about the implementers. The following sections provide a summary of the demographic information in Table 1.

Participants with Special Needs

The demographic characteristics of participants with special needs were discussed under five categories: number of participants, age, gender, type of disability, and any additional conditions.

Number of Participants: The number of participants with special needs ranged from 7 to 14 in five of the examined studies (Adrien et al., 1993; Osterling & Dawson, 1994; Ozonoff et al., 2018; Rosenthal et al., 1980; Servi & Baştuğ, 2018). Two studies were conducted with 54 to 60 (Madan & Tekin, 2015; Osterling et al., 2002), while nine studies were performed with 104 to 44,045 participants (Chawarska et al., 2014; Elsabbagh et al., 2012; Gözün-Kahraman & Yuvacı, 2019; Kurnaz-Adibatmaz & Özyürek, 2019; Ozonoff et al., 2015; Robins et al., 2001; Shephard et al., 2020; Republic of Turkey Ministry of Health & Tohum Autism Foundation, 2008). Elder et al. (2016) focused on the views of parents of children with special needs, and therefore, no participants with special needs were directly involved in that study.

Age: Among the studies that included typically developing participants, two studies targeted the early childhood period, covering ages between 0-4 and 2-6 (Osterling & Dawson, 1994; Rosenthal et al., 1980), while two other studies covered both early childhood and adolescence, including ages between 2-16 and 3-16 (Adrien et al., 1993; Servi & Baştuğ, 2018). The study by Elder et al. (2016) did not include child participants.

Gender: The studies included 25,221 males and 23,202 females. The gender of 23 participants in the study by Robins et al. (2001) was not specified, while the gender of all participants in the study by Ozonoff et al. was not specified.

Type of Disability: Seventeen studies were examined within the scope of this research, and the participants consisted of children with autism spectrum disorder (ASD) in 11 studies (Adrien et al., 1993; Chawarska et al., 2014; Elsabbagh et al., 2012; Gözün-Kahraman & Yuvacı, 2019; Osterling & Dawson, 1994; Ozonoff et al., 2018; Rosenthal et al., 1980; Schopler et al., 1980; Shephard et al., 2020; Servi & Baştuğ, 2018; Republic of Turkey Ministry of Health & Tohum Autism Foundation, 2008). In three studies, children with ASD were also diagnosed with other disabilities (ASD + intellectual disability, ASD + pervasive developmental disorder, ASD + Asperger's syndrome + pervasive developmental disorder) (Osterling et al., 2002; Ozonoff et al., 2015; Robins et al., 2001), while in two studies, the participants had developmental delays (Kurnaz-Adıbatmaz & Özyürek, 2019; Madan & Tekin, 2015). The children of the participants in the study by Elder et al. (2016) were diagnosed with ASD.

Additional Condition: Among the studies examined, only one study (Rosenthal et al., 1980) indicated early childhood psychosis as an additional condition in participants with special needs. The participants did not have any additional conditions in the remaining 16 studies.

Typically Developing Participants

The analysis of the typically developing participants in the research includes the categories of participant information, number of participants, age, and gender.

Participant Information: Five of the 17 examined studies included typically developing participants. Four studies included typically developing children (Adrien et al., 1993; Osterling & Dawson, 1994; Rosenthal et al., 1980; Servi & Baştuğ, 2018), and one study included the families of children with special needs (Elder et al., 2016).

Number of Participants: The number of participants in the above-mentioned five studies, including typically developing participants, ranged from 7 to 14. The study by Elder et al. (2016), including the families of children with special needs, had 35 participants.

Age: Two of the studies involving typically developing participants targeted the early childhood period, specifically the ages 0-4 and 2-6 (Osterling & Dawson, 1994; Rosenthal et al., 1980), while the other two studies addressed both early childhood and adolescence, covering ages 2-16 and 3-16 (Adrien et al., 1993; Servi & Baştuğ, 2018). The study by Elder et al. (2016) indicated that the ages of the participating parents ranged from 22 to 68 years.

Gender: The typically developing participants in the examined studies consisted of 34 males and 33 females. The study by Adrien et al. (1993) did not specify the gender of the typically developing participants.

Implementer: The researchers were the implementers who managed the process or provided the intervention in 12 of the examined studies (Chawarska et al., 2014; Elder et al., 2016; Elsabbagh et al., 2012; Gözün-Kahraman & Yuvacı, 2019; Madan & Tekin, 2015; Osterling & Dawson, 1994; Osterling et al., 2002; Ozonoff et al., 2015; Ozonoff et al., 2018; Rosenthal et al., 1980; Schopler et al., 1980; Servi & Baştuğ, 2018). On the other hand, the process was divided into two stages in two studies, and different implementers were involved in each stage. In the study by Robins et al. (2001), the implementers in the first stage were doctors and early intervention providers, while clinical psychologists and postgraduate clinician students were the implementers in the second stage. The implementers in another study conducted by the Republic of Turkey Ministry of Health and Tohum Autism Foundation (2008) were nurses and midwives in the first stage, and doctors in the second stage. Additionally, psychiatrists were implementers in one study (Adrien et al., 1993), child development specialists with a GEÇDA certificate were implementers in another study (Kurnaz-Adibatmaz & Özyürek, 2019), and both researchers and expert clinicians took part as implementers in one more study (Shephard et al., 2020).

Methodological Characteristics of the Studies

The studies were examined under seven categories concerning their methodological characteristics. These include dependent variables, independent variables, research method, setting, reliability data, post-evaluation process, and findings. Table 2 summarizes the methodological characteristics of the studies.

Dependent Variable

Five of the examined studies focused on early signs of ASD (Adrien et al., 1993; Elsabbagh et al., 2012; Osterling & Dawson, 1994; Osterling et al., 2002; Servi & Baştuğ, 2018), whereas four studies investigated the risk and symptoms of ASD in siblings of children diagnosed with ASD (Chawarska et al., 2014; Ozonoff et al., 2015; Ozonoff et al., 2018; Shephard et al., 2020). The other four studies aimed to evaluate early childhood development (Kurnaz-Adibatmaz & Özyürek, 2019; Madan & Tekin, 2015; Rosenthal et al., 1980; Robins et al., 2001). Furthermore, three studies focused on screening and classification (Gözün-Kahraman & Yuvacı, 2019; Schopler et al., 1980; Republic of Turkey Ministry of Health & Tohum Autism Foundation, 2008), while one study aimed to identify barriers to early diagnosis and intervention (Elder et al., 2016).

Independent Variable

Nine studies used various assessment tools, 3 studies used children's previous video recordings (Osterling & Dawson, 1994; Osterling et al., 2002; Rosenthal et al., 1980), 1 study compared the development of typically developing siblings (Servi & Baştuğ, 2018), 1 study used family observations (Elder et al., 2016), 1 study focused on sensitivity to eye gaze (Elsabbagh et al., 2012), 1 study examined facial processing (Shephard et al., 2020), and 1 study combined previous video recordings with assessment tools (Adrien et al., 1993).

Research Method

Fourteen studies were conducted using quantitative research methods, two studies used qualitative research methods (Osterling et al., 2002; Servi & Baştuğ, 2018), and one study employed a participatory action research approach (Elder et al., 2016).

Setting

Seven studies were conducted in structured settings, such as clinics, centers, etc. (Adrien et al., 1993; Elsabbagh et al., 2012; Madan & Tekin, 2015; Ozonoff et al., 2015; Schopler et al., 1980; Servi & Baştuğ, 2018; Shephard et al., 2020), 5 studies took place in multiple settings including more than one different places (Chawarska et al., 2014; Elder et al., 2016; Gözün-Kahraman & Yuvacı, 2019; Robins et al., 2001; Republic of Turkey Ministry of Health & Tohum Autism Foundation, 2008), and 4 studies were conducted at participants' homes or their self-selected naturalistic settings (Osterling & Dawson, 1994; Osterling et al., 2002; Rosenthal et al., 1980). The setting was not specified in the studies by Ozonoff et al. (2018) and Kurnaz-Adıbatmaz and Özyürek (2019).

Reliability Data

The reliability data of the 17 examined studies were analyzed under the headings of inter-rater reliability and procedural fidelity.

Inter-Rater Reliability: Only five studies collected inter-rater reliability data (Adrien et al., 1993; Elsabbagh et al., 2012; Osterling & Dawson, 1994; Osterling et al., 2002; Servi & Baştuğ, 2018). Twelve studies did not collect inter-rater reliability data (Chawarska et al., 2014; Elder et al., 2016; Gözün-Kahraman & Yuvacı, 2019; Kurnaz-Adıbatmaz & Özyürek, 2019; Madan & Tekin, 2015; Ozonoff et al., 2015; Ozonoff et al., 2018; Robins et al., 2001; Rosenthal et al., 1980; Schopler et al., 1980; Shephard et al., 2020; Republic of Turkey Ministry of Health & Tohum Autism Foundation, 2008).

Procedural Fidelity: Only three studies collected procedural fidelity data (Chawarska et al., 2014; Robins et al., 2001; Schopler et al., 1980). Fourteen studies did not collect procedural fidelity data (Adrien et al., 1993; Elder et al., 2016; Elsabbagh et al., 2012; Gözün-Kahraman & Yuvacı, 2019; Kurnaz-Adibatmaz & Özyürek, 2019; Madan & Tekin, 2015; Osterling & Dawson, 1994; Osterling et al., 2002; Ozonoff et al., 2015; Ozonoff et al., 2018; Rosenthal et al., 1980; Servi & Baştuğ, 2018; Shephard et al., 2020; Republic of Turkey Ministry of Health & Tohum Autism Foundation, 2008).

Post-Evaluation Process

The studies focusing on assessment and diagnosis in early childhood examined the topics of follow-up and social validity following the assessment.

Follow-up: Sixteen out of 17 studies did not collect follow-up data (Adrien et al., 1993; Chawarska et al., 2014; Elder et al., 2016; Elsabbagh et al., 2012; Gözün-Kahraman & Yuvacı, 2019; Kurnaz-Adibatmaz & Özyürek, 2019; Osterling & Dawson, 1994; Osterling et al., 2002; Ozonoff et al., 2015; Ozonoff et al., 2018; Robins et al., 2001; Rosenthal et al., 1980; Servi & Baştuğ, 2018; Schopler et al., 1980; Shephard et al., 2020; Republic of Turkey Ministry of Health & Tohum Autism Foundation, 2008). Only the study by Madan and Tekin (2015) collected follow-up data. The time for follow-up was not included in the study, and it is seen that the program continues to be implemented.

Social Validity: None of the 17 studies collected social validity data.

Findings Regarding the Assessment Processes in the Studies

The assessment processes conducted in the studies effectively detected the symptoms of disabilities in early childhood. Studies using standardized measurement tools found that children with special needs might differ from their typically developing peers at 18, 24, and 36 months. These studies aimed to identify behaviors that differ from those of their peers during the initial stages of development. They also aimed to determine differences between children with delayed and early diagnoses. Additionally, factors such as the place of residence, maternal education level, birth order, and type of childbirth were found to be effective in determining the association with disabilities (Adrien et al., 1993; Chawarska et al., 2014; Gözün-Kahraman & Yuvacı, 2019; Kurnaz-Adibatmaz & Özyürek, 2019; Madan & Tekin, 2015; Ozonoff et al., 2015; Ozonoff et al., 2018; Robins et al., 2001; Schopler et al., 1980; Republic of Turkey Ministry of Health & Tohum Autism Foundation, 2008).

Watching videos of children's birthdays and videos in their naturalistic settings can help identify early behavioral indicators of ASD and effectively distinguish early signs of intellectual disability (Osterling & Dawson, 1994; Osterling et al., 2002). Rosenthal et al. (1980) stated that the behaviors of children in the videos might not represent their highest performance level, but they might be guiding for future research.

Eye gaze tracking (Elsabbagh et al., 2012) and facial processing methods (Shepherd et al., 2020) also effectively identify early indicators of ASD in children during early childhood assessments. Sensitivity to eye gaze is effective in identifying early signs of ASD at 36 months of age. This method is particularly useful in determining the face and object recognition abilities of children, both those at high risk and those at low risk for ASD.

Moreover, Elder et al. (2016) emphasized the obstacles to early diagnosis in line with families' observations, stating that economic requirements, distance to services, and lack of education and jobs were the influencing factors, while Servi and Baştuğ (2018) determined the developmental differences of twins diagnosed with ASD and typically developing twins in accordance with the views of mothers.

Table 2. Methodological Characteristics of the Studies and Findings

Source	Dependent Variable	Independent Variable	Research Method	Setting	Reliability Data			Post-Evaluation Process		Findings
					IRR	PF	Follow-up	Social Validity		
Rosenthal et al. (1980)	Cognitive development	Videos taken by families in the first 2 years	Quantitative method	Home and immediate surroundings	-	-	-	-	The screened behaviors may not show children's highest potential, but they will be guiding for future research.	
Schopler et al. (1980)	Objective classification of childhood ASD	The CARS scale	Quantitative method	A room in the center	-	+	-	-	The CARS scale was found to be especially useful for research, classification, and obtaining a descriptive summary of a child's pathological behavior.	
Adrien et al. (1993)	Identifying the severity/frequency of the early signs of autism before and after the age of 1	Videos of 0-2 years old and the Infant Behavior Summarized Evaluation Scale (IBSE)	Quantitative method	Day care center	+	-	-	-	Children with ASD differ from their peers in functions such as social interaction, communication, mobility, and attention at the first 2 years of age, and these differences continue and increase with age.	
Osterling and Dawson (1994)	Social, emotional, joint attention and communication behaviors and symptoms of ASD	Videos recorded at home for the first birthday parties	Quantitative method	Home	+	-	-	-	Children with ASD display symptoms with fewer social and joint attention behaviors; pointing, object pointing, looking at others, and orienting to name behaviors correctly classify most children diagnosed with ASD and typically developing children together.	

Table 2. (continued)

Source	Dependent Variable	Independent Variable	Research Method	Setting	Reliability Data			Post-Evaluation Process		Findings
					IRR	PF	Follow-up	Social Validity		
Robins et al. (2001)	Detecting ASD and pervasive developmental disorder	Adaptation of the CHAT tool for young children	Quantitative method	Clinic, early intervention office and home	-	+	-	-	Thirty-nine children were on the autism spectrum, and 19 were not on the spectrum of common developmental disorders, usually having developmental delays in language and cognitive domains.	
Osterling et al. (2002)	Distinguishing the symptoms of autism at the age of 1 from intellectual disability	Video recordings of the first birthdays	Qualitative method	Home and immediate surroundings	+	-	-	-	At the age of 1, the symptoms of ASD can be distinguished from typical development and intellectual disability.	
Republic of Turkey Ministry of Health and Tohum Autism Foundation (2008)	ASD risk screening and its relationship with various variables	Using M-CHAT at the first stage Using the CHAT scanning tool at the second stage	Quantitative method	Public Health Centers and Mother-Child Health and Family Planning Centers	-	-	-	-	While no significant relationship was found between age and family-determined developmental disability, there were small differences in provincial and maternal education level averages.	
Elsabbagh et al. (2012)	Relationship with autism outcomes	Brain sensitivity to eye gaze	Quantitative method	Autism and Education Research Center Education Institute	+	-	-	-	Infants' reactions to changes in dynamic eye gaze are associated with the diagnosis of ASD established during the 36th month.	

Table 2. (continued)

Source	Dependent Variable	Independent Variable	Research Method	Setting	Reliability		Post-Evaluation		Findings
					IRR	PF	Follow-up	Social Validity	
Chawarska et al. (2014)	Screening ASD predictive behaviors in younger siblings of children diagnosed with ASD at the age of 18 months	ADOS and MSEL tools	Quantitative method	Rehabilitation hospitals, health centers, universities and institutes	-	+	-	-	Behaviors predictive of ASD at 18 months; lack of gestures and poor eye contact while communicating, poor eye contact and lack of creative play, exhibiting/not exhibiting strong eye contact with repetitive behaviors.
Madan and Tekin (2015)	Evaluation of the development of children aged 0-6 in the risk group	Denver II developmental screening test	Quantitative method	Family health center	-	-	+	-	The development of 39 children was normal, 7 were not normal, 9 were in the suspicious range, and 5 were not suitable to apply the test.
Ozonoff et al. (2015)	Screening ASD symptoms at 18-24-36 months in younger siblings of children with ASD	Clinical best-estimation diagnosis (CBE), ADOS and Mullen tools	Quantitative method	Seven regions of the Baby Siblings Research Consortium	-	-	-	-	The number of children at risk for ASD at 18 and 24 months but not in the risk group at 36 months was relatively low. However, many children showed signs of ASD at 36 months but were not in the risk group at 18 and 24 months.

Table 2. (continued)

Source	Dependent Variable	Independent Variable	Research Method	Setting	Reliability Data		Post-Evaluation Process		Findings
					IRR	PF	Fol-low-up	Social Validity	
Elder et al. (2016)	Identifying barriers to early diagnosis and intervention	Family observations	Participatory action research	University office, public school, library, community church	-	-	-	-	The inability to establish an accurate diagnosis, the difficulty of intervention services, medications, and transportation costs, distance from services, absence of schools, parents' distance from work, etc. factors were found to be obstacles to early diagnosis.
Servi and Baştuğ (2018)	Examining the symptoms of ASD that occur at an early stage	Comparison of ASD-diagnosed and typically developing twins in their domains of development	Qualitative method	The places determined by the participants	+	-	-	-	There was no difference in physical development, while most differences were found in cognitive and social development domains.
Ozonoff et al. (2018)	Comparing children diagnosed with ASD to their older siblings diagnosed with ASD after the age of 5	ADOS, Mullen, Vineland, SCQ, Family Concerns, Classification of Preschool Outputs, School-Age Procedures	Quantitative method	Not Specified	-	-	-	-	Children who received a late diagnosis displayed significant differences from typically developing children and those diagnosed with ASD.

Table 2. (continued)

Source	Dependent Variable	Independent Variable	Research Method	Setting	Reliability		Post-Evaluation Process		Findings
					Data		Process		
					IRR	PF	Follow-up	Social Validity	
Gözün-Kahraman and Yuvacı (2019)	Examining autism screening results in terms of various variables	CHAT and Denver II Developmental Screening Test	Quantitative method	State hospital child development unit, family physicians, university centers	-	-	-	-	The rate is higher in children in the risk group if they are the second child, born through C-section, and/or their mothers have a university degree.
Kurnaz-Adibatmaz and Özyürek (2019)	Determining the developmental status of children aged 31-72 months	Gazi Early Childhood Assessment Tool (Gazi Erken Çocukluk Değerlendirme Aracı - GEÇDA)	Quantitative method	Not Specified	-	-	-	-	There was no difference between the scores of typically developing males and females, they showed similar characteristics in developmental domains, and the variance in developmental domains and the developmental difference between children decreased with age.
Shepherd et al. (2020)	Studying the development of siblings at high and low risk for familial ASD	Face processing	Quantitative method	Clinic	-	-	-	-	It was found that high-risk brothers at the age of 7 showed poorer face and object recognition ability in P1 (face recognition, attentional orienting) and N170 (early face-selective processes) in EEG and MEG waves compared to low-risk brothers.

DISCUSSION AND CONCLUSION

The present research aimed to review studies on assessment and diagnostic processes in early childhood in terms of various variables. In line with this, 17 studies, which met the inclusion/exclusion criteria and were published in the national and international literature between 1980 and 2020, were reviewed. The findings of these studies were discussed within the literature framework and showed that it was possible to determine the signs of special needs in early childhood, especially in the first years of life, and differentiate them from each other. In addition to standardized tests, it was concluded that alternative assessment methods such as face processing should be used to determine the early signs of children with ASD by examining their brain waves during processes such as video analysis, eye contact, and EEG and determine the early responses to face-like shapes, directing attention to faces, and face recognition. These findings are similar to previous literature review studies on assessment in early childhood (Crane & Winsler, 2008; Landa, 2008). As a result, it was revealed that in the assessment and diagnosis of children with special needs, early symptoms will be determined with standardized tests and alternative assessment methods in early childhood. The current research will contribute to early diagnosis and intervention using the aforesaid methods in early childhood in Turkey.

In line with the findings obtained for the characteristics of participants with special needs in the examined studies, it is seen that the large-scale studies (for example, state/city or country-wide) on children with special needs have hundreds and thousands of participants (Chawarska et al., 2014; Kurnaz-Adibatmaz & Özyürek, 2019; Ozonoff et al., 2015; Robins et al., 2001; Schopler et al., 1980; Shephard et al., 2020; Republic of Turkey Ministry of Health & Tohum Autism Foundation, 2008). The number of participants with special needs and typically developing participants is between 7-14 in other studies. The studies attempted to balance the number of typically developing participants between the ages of 7 and 14 with the number of participants with special needs.

In 17 studies, most participants with special needs fall within the age range of 2 to 6 years. A remarkable finding is that few studies include participants under the age of three. It is important for children with special needs to receive support and educational services from an early age since the early childhood period is the fastest phase of development and the skills acquired during this period are prerequisites for future independent living. In this respect, it is thought that the present research will be guiding for conducting assessment studies on the early years of life. Although the gender ratios of the participating children are close to each other, the number of male participants is higher than that of female participants. This can be explained by the higher incidence of autism spectrum disorder in males, which is

the prevailing disability type among the participating children, as reported by the CDC in 2016. Additionally, one study reported early childhood psychosis symptoms in children with co-occurring ASD as an additional condition (Rosenthal et al., 1980), which is consistent with the finding that psychological disorders co-occur as a secondary disability to ASD (NAC, 2011).

Most of the studies examined focused on the early symptoms and screening of ASD. It is thought that the number of studies on early childhood has increased because the frequency of ASD cases has increased over time. Thus, the studies also emphasize the increasing frequency of ASD and the possibility of identifying its early symptoms (CDC, 2021).

In line with the findings regarding the characteristics of typically developing participants, only five out of the 17 studies included typically developing participants. Four studies included typically developing children (Adrien et al., 1993; Osterling & Dawson, 1994; Rosenthal et al., 1980; Servi & Baştuğ, 2018), and one included families of children with special needs (Elder et al., 2016). Typically developing children were included in the comparison group to determine the early symptoms and frequency of ASD. The study, which included parents as participants, focused on the observations of families to detect early symptoms. Öztürk Ertem (2005) also emphasized the implementation of family-centered assessment to prevent the problems experienced in the assessment process in early childhood in Turkey.

The number of participants in the studies, including typically developing participants, mostly varied between 7 and 14 people. These studies had an equal number of participants with special needs. Furthermore, the number of typically developing male and female participants was almost the same. Concerning the ages of typically developing children, two studies included only children in the early childhood period (between 0-4 and 2-6 years) (Osterling & Dawson, 1994; Rosenthal et al., 1980), while the other two studies included children both in the early childhood and adolescence periods (2-16 and 3-16). The adolescence period was probably included due to watching videos of children when they were younger and conducting interviews with their parents about their younger periods. In line with all this information, the typically developing children included in the comparison group had similar characteristics to children with special needs.

Most implementers in the examined studies were researchers. This suggests that experts in certain fields do not cooperate in the assessment process with experts in other fields. However, it is important that experts come together and make decisions after obtaining the necessary information during the assessment and diagnosis processes (Gündüz & Gültekin-Akduman, 2019). Öztürk Ertem (2005) stated that experts should conduct studies together for a common goal to prevent the problems experienced in early childhood assessment in Turkey. The studies

also emphasize the need for nurses and primary care (e.g., family medicine) workers to be included in the assessment process for determining the early symptoms (Aydın & Özgen, 2018; Sayan & Durat, 2007).

In line with the findings regarding the methodological characteristics of the studies, it is seen that the studies used standardized measurement tools and alternative assessment methods in terms of the independent variable. However, alternative assessment methods were used in limited ways, which is thought to be caused by the high validity and reliability of standardized measurement tools. In their study examining the tools used in the assessment and diagnosis processes of ASD in early childhood, Kılınç et al. (2019) stated that tools for other disability types should also be examined. On the other hand, Tunçeli and Zembat (2017) emphasized a limited number of measurement tools involving observation in the early childhood assessment process. Unlike all these methods, Göker et al. (2015) mentioned that symptoms of ASD could be detected early by developing a system based on a rule-based algorithm in early childhood.

The early diagnosis and treatment of ASD, risk analysis of siblings, and disability screening were used for the dependent variable. It is thought that early intervention is discussed intensively because ASD occurs in the first three years of life in the diagnosis process and the incidence of ASD increases over time (CDC, 2016)

The examined studies mainly employed quantitative research methods. Only two studies were conducted by the qualitative research method (Osterling et al., 2002; Servi & Baştuğ, 2018), and one study used the participatory action research method (Elder et al., 2016). The measurement tools and alternative assessment processes used in the studies carried out with the quantitative research method contribute to the literature in determining early symptoms. However, conducting research with other research methods will contribute to filling gaps in the literature in the field of early childhood assessment.

In most of the examined studies, assessment settings were structured settings such as clinics or health centers. The environments where children live during early childhood are their houses and naturalistic settings, including their families and people in their surroundings. Therefore, the environments with the highest performance levels are also naturalistic settings. Since clinics and health centers represent different environments for children and include people they do not know, children may be unable to exhibit their normal performance. Nowadays, special education approaches also emphasize the use of naturalistic settings as much as possible (Işıkoğlu-Erdoğan & Canbelek, 2017).

Reliability data were collected in a limited number of studies. Only five studies collected inter-rater reliability data (Adrien et al., 1993; Elsabbagh et al., 2012; Os-

terling & Dawson, 1994; Osterling et al., 2002; Servi & Baştuğ, 2018), and three collected procedural fidelity data (Chawarska et al., 2014; Robins et al., 2001; Schopler et al., 1980). While procedural fidelity aims to evaluate whether all variables in the study are applied as planned, inter-rater reliability involves collecting data on independently targeted behavior by two raters in the same session of the research (Erbaş, 2018). Thus, the lack of both procedural fidelity and inter-rater reliability data creates question marks regarding the processes carried out in the studies.

Only one study collected follow-up data (Madan & Tekin, 2015). Follow-up data reveal how the effect of the applied method or intervention continues in the later stages and processes. Since the development of children with special needs is rapid, especially in early childhood, and symptoms can occur in different months, it is important to repeat the assessment processes of children at certain intervals and monitor the development of children and the skills they should exhibit in their age group (Landa, 2008; Ozonoff et al., 2015).

In addition to follow-up data, no social validity data were collected in any of the studies. Social validity data address the satisfaction of people, such as the child, his/her family, and his/her environment, and the situations that they describe as positive and negative in the intervention process and afterward. The studies did not collect the data that could be collected to improve the assessment processes. Even if the research has been carried out in the most economical way for the targeted situations, the absence of social validity in a study makes it difficult to state that the process is an effective intervention (Kurt, 2018). Hence, it is important to collect follow-up and social validity data.

Both standard measurement tools and alternative evaluation methods effectively reveal early symptoms in the assessment processes carried out in early childhood considering the findings regarding the assessment processes in the studies included in the analysis. The finding indicating that standard measurement tools and alternative assessment methods are effective in the early childhood assessment process is consistent with the findings of other review studies on assessment processes in early childhood (Crane & Winsler, 2008; Landa, 2008).

As a result, the studies showed that early signs of disability could be identified in the early childhood assessment process and these signs could be distinguished from the early signs of other disability types. In addition to the measurement tools used, early childhood symptoms can be determined by methods such as eye tracking, face processing, and analysis of video recordings of children at younger ages.

Some suggestions can be made for both practice and further research in line with the findings obtained from the current study:

Regarding suggestions for implementation; The fact that the intervention setting is a clinic or health center may prevent children's participation in the assessment process and can be linked to their previous unfamiliar and frightening experiences. In line with this, it is recommended that future studies should prefer naturalistic settings as much as possible; if not, various precautions should be taken in the processes carried out in clinics or health centers, or appropriate interaction should be established with the child before the assessment.

The assessment process usually involves measurement tools. In this respect, to prevent situations that may affect the reliability of these tools in the intervention process, it is recommended to use alternative methods such as analyzing videos of children at younger ages, eye tracking, and face processing. It is known that the early childhood assessment process is carried out by experts in only one field and other experts are consulted only for their opinions in the best-case scenario. In this regard, it is essential to adopt multidisciplinary or transdisciplinary approaches in the early childhood assessment process, where experts from different fields actively participate in both assessment and decision-making processes.

Most of the examined studies focused on ASD. Future research on early intervention can put more emphasis on other disability types. Furthermore, since children participants were predominantly male, future studies can also consider the gender factor. In most studies, researchers primarily took on the role of implementers, while experts from different disciplines played a limited or no role in the actual implementation. Future interdisciplinary research can include healthcare professionals, other domain experts, and child development specialists in the assessment and diagnostic process.

The studies aimed to identify early childhood symptoms and conduct screening using various standard measurement tools or alternative methods. It is suggested that future studies determine whether the methods used for assessment and diagnosis in early childhood are evidence-based. It is also recommended for future studies to focus on the effects of assessment in early childhood and early diagnosis on the future lives of children and interpreting early symptoms correctly.

Considering that most of the conducted studies were designed using quantitative research methods, it is recommended that future studies increase the use of other research methods, such as qualitative methods, mixed methods, etc., to ensure the diversity of the collected data and approach the subjects from different perspectives. Follow-up and social validity data were not collected in the examined studies. In this respect, future studies can collect follow-up data on children assessed during early childhood and social validity data concerning assessment processes by families, individuals in the child's environment, or professionals working with the child.

Acknowledgements

This study was presented as an “oral presentation” at the 6th National Interdisciplinary with International Participation Congress on Early Childhood Intervention (UDEMKO) at Eskişehir Anadolu University between 26-29 May 2022.

Conflict of Interest

There is no personal or financial conflict of interest between the authors of the article within the scope of the study.

Author Contribution

Design of Study: FA(%50), ŞYP(%50)

Data Acquisition: FA(%50), ŞYP(%50)

Data Analysis: FA(%50), ŞYP(%50)

Writing Up: FA(%50), ŞYP(%50)

Submission and Revision: FA(%50), ŞYP(%50)

REFERENCES

- *Adrien, J. L., Lenoir, P., Martineau, J., Perrot, A., Hameury, L., Larmande, C., and Sauvage, D. (1993). Blind ratings of early symptoms of autism based upon family home movies. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 32(3), 617-626. <https://doi.org/10.1097/00004583-199305000-00019>
- Avcıoğlu, H. (2018). Özel gereksinimi olan bireylerin değerlendirilmesi. *Vize Akademik*.
- Aydın, D., and Özgen, Z. E. (2018). Çocuklarda otizm spektrum bozukluğu ve erken tanılamada hemşirenin rolü. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 7(3), 93-101. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/554547>
- Aytekin, Ç., and Bayhan, P. (2015). Erken müdahalede uygulama basamakları. *Hacettepe University Faculty of Health Sciences Journal*, 2(2). <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/88910>
- Bekman, S. (2000). *Eşit fırsat: Anne-çocuk eğitim programının değerlendirilmesi*. Anne Çocuk Eğitim Vakfı yayınları-12.
- Bingöller Pekici, E. B., Atay, G., and Öztürk Ertem, İ. (2011). Özel gereksinimi olan çocukların aile merkezli yaklaşım ile değerlendirilmesi. *Türkiye Çocuk Hastalıkları Dergisi*, 5(2), 123-128. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/689231>
- Birkan, B. (2002). Erken özel eğitim hizmetleri. *Özel Eğitim Dergisi*, 3(2), 99-109. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/159231>
- Boz, M. (2018). *Erken çocuklukta gözlem ve değerlendirme*. (Çev. Ed. Boz, M.) Anı Yayıncılık.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2016). Autism spectrum disorder: Data & Statistics. <http://www.cdc.gov/ncbddd/autism/data.html>
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2021). Community Report on Autism. https://www.cdc.gov/ncbddd/autism/addm-community-report/documents/ADDM-Community-Autism-Report-12-2-021_Final-H.pdf
- *Chawarska, K., Shic, F., Macari, S., Campbell, D. J., Brian, J., Landa, R., Hutman, T., Nelson, C. A., Ozonoff, S., Tager-Flusberg H., Young, G. S., Zwaigenbaum, L., Cohen, I. L., Charman, T., Messinger, D. S., Klin, A., Jhonson, S. Bryson, S. (2014). 18-month predictors of later outcomes in younger siblings of children with autism spectrum disorder: a baby siblings research consortium study. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 53(12), 1317-1327. <https://doi.org/10.1016/j.jaac.2014.09.015>
- Crane, J. L., and Winsler, A. (2008). Early autism detection: Implications for pediatric practice and public policy. *Journal of Disability Policy Studies*, 18(4), 245-253. <https://doi.org/10.1177/1044207307311527>

- *Elder, J. H., Brasher, S., and Alexander, B. (2016). Identifying the barriers to early diagnosis and treatment in underserved individuals with autism spectrum disorders (ASD) and their families: a qualitative study. *Issues in mental health nursing*, 37(6), 412-420. <https://doi.org/10.3109/01612840.2016.1153174>
- *Elsabbagh, M., Mercure, E., Hudry, K., Chandler, S., Pasco, G., Charman, T., Pickles, A., Baron-Cohen S., Bolton, P., Johnson, M. H. and BASIS Team. (2012). Infant neural sensitivity to dynamic eye gaze is associated with later emerging autism. *Current biology*, 22(4), 338-342. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2011.12.056>
- Erbaş, D. (2018). *Güvenirlilik*. Tekin-İftar, E. (Ed.). Eğitim ve Davranış Bilimlerinde Tek Denekli Araştırmalar içinde (ss. 109-132). Anı Yayıncılık.
- Er-Sabuncuoğlu, M., and Diken, I. H. (2010). Early Childhood Intervention in Turkey: Current situation, challenges and suggestions. *International Journal of Early Childhood Special Education*, 2(2), 149-160. <https://web.p.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=bf4e0c47-7a3e-4bb0-a39a-f6c-2c4b9e0b9%40redis>
- Essa, E. (1999). A practical guide to solving preschool behavior problems. Delmar Publishers.
- Göker, H., Şahin, I., and Tekedere, H. (2015). Erken çocukluk döneminde otizm teşhisine yönelik dinamik uzman sistem tasarımı. *International Journal Of Informatics Technologies*, 8(3), 167.
- *Gözün-Kahraman, Ö., and Yuvacı, M. (2019). Erken çocukluk dönemi otizm taramasının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 6(1), 67-81. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/75361>
- Gullo, D. F. (2005). Understanding assessment and evaluation in early childhood education. Second Edition. Teachers College Press.
- Gündüz, A. and Gültekin-Karaduman, G. (2019). *Erken müdahalede izleme ve değerlendirme*. Özyürek, A& Sezgin, E.(Ed.). Çocukluk Döneminde Erken Müdahale içinde(ss.195-220). Nobel.
- Güven, G. and Azkeskin, K. F. (2018). *Erken çocukluk gelişimi ve okul öncesi eğitim*. Diken, İ. H. (Ed.), Erken Çocukluk Eğitimi içinde (s.2-50). Pegem Akademi.
- İşikoğlu Erdoğan, N. and Canbeldek, M. (2017). Erken çocukluk eğitiminde ölçme ve değerlendirme. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17 (3), 1306-1327. <https://doi.org/10.17240/ai-buefd.2017.17.31178-338827>
- Karaçam, Z. (2014). Sistematik derleme metodolojisi: Sistematik derleme hazırlamak için bir rehber. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi*, 6(1). <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/753523>
- Kılıç, Ç., Bağlama, B. and Akçamete, G. (2019). Otizm Spektrum Bozukluğunun erken çocukluk döneminde tanılma ve değerlendirilmesinde kullanılan ölçme araçlarının incelenmesi. *Kıbrıs Türk Psikiyatri ve Psikoloji Dergisi*, 1(3): 200-5. <https://doi.org/10.35365/ctjpp.191.26>
- *Kurnaz-Adıbatmaz, F.B. and Özyürek, A. (2019). Erken çocukluk döneminde gelişimsel değerlendirmenin önemi: Geçda sonuçları örneği. *Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(18), 1323-1346. <https://doi.org/10.29029/busbed.560397>
- Kurt, O. (2018). *Sosyal geçerlik*. Tekin-İftar, E. (Ed.). Eğitim ve Davranış Bilimlerinde Tek Denekli Araştırmalar içinde (ss. 374-399). Anı Yayıncılık.
- Landa, R. J. (2008). Diagnosis of autism spectrum disorders in the first 3 years of life. *Nature Clinical Practice Neurology*, 4(3), 138-147. <https://doi.org/10.1038/ncpneuro0731>
- Lidz, C. S. (2003). Early childhood assessment. Wiley.
- *Madan, R. and Tekin, D. (2015). 0-6 Yaş Grubu Çocukların Gelişim Takipleri Programı. *Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 1(2), 641-650. <https://dergipark.org.tr/en/pub/hsbfdf/issue/7893/103925>
- McConnell, S. R. and Rahn, N. L. (2018). Erken çocukluk özel eğitiminde değerlendirme (R. Alatlı, Çev.). Reichow vd. (Ed.), *Erken Çocukluk Özel Eğitimi El Kitabı* (s. 89-106) içinde. Anı Yayıncılık.
- NAC. National Autism Center. (2011). A parent's guide to evidence-based practice and autism. Author.
- Neisworth, J. T. and Bagnato, S. J. (2004). The mismeasure of young children: The authentic assessment alternative. *Infants and Young Children*, 17, 198-212. https://journals.lww.com/iycjournal/Fulltext/2004/07000/The_MisMeasure_of_Young_Children__The_Authentic.2.aspx?casa_token=c_GDbQbe-W8AAAAA:e-VDRcBOSq2c5P5WuNccqKEMGI6vSH3z1vWf7Tyxgc9QkKzNjbjWtR_ZZn8cDsMale7VMY-bwzoyijVsFwY-w7iuj_iRO
- *Osterling, J. and Dawson, G. (1994). Early recognition of children with autism: A study of first birthday home videotapes. *Journal of autism and developmental disorders*, 24(3), 247-257. <https://doi.org/10.1007/BF02172225>
- *Osterling, J. A., Dawson, G. and Munson, J. A. (2002). Early recognition of 1-year-old infants with autism spectrum disorder versus mental retardation. *Development and psychopathology*, 14(2), 239-251. <https://doi.org/10.1017/S0954579402002031>

- *Ozonoff, S., Young, G. S., Landa, R. J., Brian, J., Bryson, S., Charman, T., Chawarska, K., Macari, S. L., Messinger, D., Stone, W. L., Zwaigenbaum, L. and Iosif, A. (2015). Diagnostic stability in young children at risk for autism spectrum disorder: a baby siblings research consortium study. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 56(9), 988-998. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12421>
- *Ozonoff, S., Young, G. S., Brian, J., Charman, T., Shephard, E., Solish, A. and Zwaigenbaum, L. (2018). Diagnosis of autism spectrum disorder after age 5 in children evaluated longitudinally since infancy. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 57(11), 849-857. <https://doi.org/10.1016/j.jaac.2018.06.022>
- Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği (2018, 7 Temmuz). Resmi Gazete (30471). <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2018/07/20180707-8.htm>
- Özkan, İ. (2019). *Erken müdahale ve önemi*. Özyürek, A. ve Sezgin, E. (Ed.). Çocukluk Döneminde Erken Müdahale içinde (ss.1-25). Nobel.
- Öztürk-Ertem, İ. (2005). İlk üç yaşta gelişimsel sorunları olan çocuklar: üç sorun ve üç çözüm. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 6(02), 13-25. https://doi.org/10.1501/Ozlegt_0000000089
- *Robins, D. L., Fein, D., Barton, M. L. and Green, J. A. (2001). The Modified Checklist for Autism in Toddlers: an initial study investigating the early detection of autism and pervasive developmental disorders. *Journal Of Autism And Developmental Disorders*, 31(2), 131-144. <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1010738829569>
- *Rosenthal, J., Massie, H., and Wulff, K. (1980). A comparison of cognitive development in normal and psychotic children in the first two years of life from home movies. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 10(4), 433-444. <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02414819>
- Sayan, A. and Durat, G. (2007). Risk tanılması yoluyla otizmin erken teşhisi: hemşirenin rolü. *Anadolu Hemşirelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi*, 10(4), 105-113. <https://dergipark.org.tr/en/pub/ataunihem/issue/2639/33954>
- *Schopler, E., Reichler, R. J., DeVellis, R. F. and Daly, K. (1980). Toward objective classification of childhood autism: Childhood Autism Rating Scale (CARS). *Journal Of Autism And Developmental Disorders*, 10(1), 91-103. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1007/BF02408436>
- *Servi, C. and Baştuğ, Y.E. (2018). *Otizm spektrum bozukluğunda erken dönem belirtileri: Annelerin görüşlerinin incelenmesi*. M. A. Melekoğlu, (Ed.), 28. Ulusal Özel Eğitim Kongresi Tam Metin Bildiri Kitabı (s.166-179) içinde. Eskişehir. ISBN:978-605-80966-0-8
- *Shephard, E., Milosavljevic, B., Mason, L., Elsabbagh, M., Tye, C., Gliga, T., ... and Bedford, R. (2020). Neural and behavioural indices of face processing in siblings of children with autism spectrum disorder (ASD): a longitudinal study from infancy to mid-childhood. *Cortex*, 127, 162-179. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2020.02.008>
- *TC Sağlık Bakanlığı ve Tohum Otizm Vakfı (2008). Otizm tarama projesi sonuç raporu. <https://www.tohumotizm.org.tr/wp-content/uploads/2018/06/Saglik-Bakanligi-Otizm-Platformu-Tarama-Projesi-Raporu.pdf>
- Tunçeli, H. İ. and Zembat, R. (2017). Erken çocukluk döneminde gelişimin değerlendirilmesi ve önemi. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 3(3), 1-12. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/339966>



Okul Öncesi Öğretmenlerinin Teknolojik Araç Gereç Kullanımına İlişkin Tutumlarının İncelenmesi: Bir Karma Desen Çalışması

Examining Preschool Teachers' Attitudes Towards the Use of Technological Equipment: A Mixed Design Study

Güzide ÖZDEMİR¹, Mehmet KANAK², Asuman BİLBAY³

¹Millî Eğitim Bakanlığı, Sivas

· guzide.ozdemir58@gmail.com · ORCID > 0009-0008-5646-8610

²Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas

· mehmetkanak58@gmail.com · ORCID > 0000-0003-3583-5545

³Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas

· abilbay@cumhuriyet.edu.tr · ORCID > 0000-0002-3301-9846

Makale Bilgisi/Article Information

Makale Türü/Article Types: Araştırma Makalesi/Research Article

Geliş Tarihi/Received: 30 Mayıs/May 2023

Kabul Tarihi/Accepted: 26 Ekim/October 2023

Yıl/Year: 2023 | **Cilt-Volume:** 42 | **Sayı-Issue:** 2 | **Sayfa/Pages:** 563-606

Atıf/Cite as: Özdemir, G., Kanak, M., Bilbay, A. "Okul Öncesi Öğretmenlerinin Teknolojik Araç Gereç Kullanımına İlişkin Tutumlarının İncelenmesi: Bir Karma Desen Çalışması-Examining Preschool Teachers' Attitudes Towards the Use of Technological Equipment: A Mixed Design Study"

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Ondokuz Mayıs University Journal of Faculty of Education, 42(2), December 2023: 563-606.

Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Asuman BİLBAY

Etik Kurul Beyanı/Ethics Committee Approv: "Araştırma için Ondokuz Mayıs Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu'ndan 28.10.2022 tarihli ve 2022/907 karar sayısı ile etik kurul izni alınmıştır."

OKUL ÖNCESİ ÖĞRETMENLERİNİN TEKNOLOJİK ARAÇ GEREÇ KULLANIMINA İLİŞKİN TUTUMLARININ İNCELENMESİ: BİR KARMA DESEN ÇALIŞMASI

ÖZ

Teknoloji günden güne kendini yenileyerek gelişimini hızlı bir şekilde sürdürmektedir. Bu yeniliklerin eğitim alanında da kullanımı kaçınılmaz olmuştur. Bu araştırmanın temel amacı, okul öncesi öğretmenlerinin eğitimde teknolojik araç gereçlerin kullanımına ilişkin tutumlarının ve bu araç gereçleri kullanım yeterliklerine ilişkin görüşlerinin belirlenmesidir. Çalışmanın nicel boyutu tarama modelinde yapılmıştır. Araştırmanın evrenini Türkiye'nin çeşitli illerinde görev yapan okul öncesi öğretmenleri oluşturmaktadır. Çalışmada amaçlı örneklem türlerinden ölçüt (kriter) örnekleme yöntemi kullanılmış ve 200 okul öncesi öğretmeninden nicel veriler toplanmıştır. Nitel veriler ise araştırmanın nicel boyutunda yer alan ve görüşmeyi gönüllü olarak kabul eden 17 okul öncesi öğretmeninden elde edilmiştir. Nicel verilerin analizi sonucunda; öğretmenlerin cinsiyetlerinin, mesleki kıdemlerinin ve çalıştıkları kurumda teknolojiye erişim durumunun teknolojik araç gereç kullanımları üzerinde etkisinin olmadığı ancak görev yaptıkları yerin ve teknoloji kullanımı konusunda eğitim almalarının etkisinin olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Araştırmanın nitel sonuçlarına göre, öğretmenlerin teknolojiyi kullanım amaçlarında, etkinlik uygulamalarında kullanım ilk sırada yer almaktadır. Teknolojinin öğretmenlere sağladığı yararlarla ilişkin görüşlerde, öğretimi zenginleştirme, zaman tasarrufu sağlama, öğrenmeyi kolaylaştırma eşit oranda dile getirilmiştir. Teknolojinin çocuklara sağladığı yararlar konusunda kalıcı öğrenmeyi sağladığı görüşü ilk sırada yer almıştır. Öğretmenlerin çoğunluğu teknoloji kullanımında problem yaşamadığını ifade ederken, problem yaşayanlar bunun sebebinin teknolojinin hızlı gelişimi, hizmet öncesi ve hizmet içi eğitimin yetersizliği olduğunu ifade etmişlerdir.

Anahtar Sözcükler: Teknoloji, Teknolojik Araç Gereç, Eğitimde Teknoloji Kullanımı, Okul Öncesi Öğretmeni.



EXAMINING PRESCHOOL TEACHERS' ATTITUDES TOWARDS THE USE OF TECHNOLOGICAL EQUIPMENT: A MIXED DESIGN STUDY

ABSTRACT

Technology continues to renew and develop itself rapidly day by day. The use of these innovations in education has become inevitable. The main purpose of this research is to determine the attitudes of preschool teachers towards the use of technological tools in education and their opinions on their competence in using these tools. The quantitative aspect of the study was conducted in a survey model. The population of the study consists of preschool teachers working in various cities in Turkey. The criterion sampling method, which is one of the purposive sampling types, was used in the study, and quantitative data were collected from 200 preschool teachers. Qualitative data were obtained from 17 preschool teachers who voluntarily agreed to participate in the interview and were included in the quantitative aspect of the research. As a result of the analysis of quantitative data, it was found that the gender of the teachers, their seniority in the profession, and their access to technology in the institution where they work do not have an effect on their use of technological tools, but the location where they work and their education on technology usage have an effect. According to the qualitative results of the research, technology is mainly used by teachers for application in teaching activities. Regarding the benefits that technology provides to teachers, enriching instruction, saving time, and facilitating learning were equally mentioned. The view that technology provides children with lasting learning is in the first place in terms of the benefits of technology for children. While the majority of teachers state that they do not have any problems in using technology, those who experience problems have expressed that the reason for this is the rapid development of technology and the inadequacy of pre-service and in-service training.

Keywords: Technology, Technological Equipment, Use of Technology in Education, Preschool Teacher.



GİRİŞ

Teknolojideki ilerlemeler, insan yaşamının birçok yönünde yeniliği ve gelişmeyi tetiklemektedir. Eğitim kurumları da diğer pek çok sektör gibi, teknolojiye hızla ayak uydurmuşlardır. Teknoloji, bireylerin eğitim aracılığıyla kazandığı bilgi ve becerilerden daha etkin ve verimli şekilde yararlanabilmesine, söz konusu bilgi ve becerileri daha sistemli ve bilinçli uygulayabilmesine katkı sağlamaktadır (Alkan, 2005). Eğitimde teknolojinin kullanılması, öğrencinin dikkatini çekerek

öğrenme becerisini üst düzeye getirmekte, öğretimde karmaşık görülen konuların kolay anlaşılmasını sağlamaktadır. Aynı zamanda bilgiye erişim ve yeni bilgilerin üretilmesini de kolaylaştırmakta, bilgi çağında önemli olan teknolojik okuryazarlık, görsel okuryazarlık ve bilgi okuryazarlığının gelişimine katkı sağlamaktadır (Türker, 2019).

Çocukların teknoloji kullanımı sözlü iletişim ve iş birliği becerilerini olumlu etkilemektedir (Clements 1994; Haugland ve Wright 1997). Öğrenmeye yönelik motivasyonun ve eğitim sürecine katılımın teknolojik araç kullanılan sınıflarda kullanılmayanlara oranla daha fazla olduğunu ortaya koyan çeşitli araştırmalar söz konusudur (Chung ve Walsh, 2006; Schmid ve diğerleri, 2008). Bu gibi olumlu etkiler göz önüne alındığında eğitimde teknoloji kullanımının günümüzde zorunluluk olduğu kabul edilmektedir (Can Yaşar ve diğerleri, 2012).

Nitekim Wang ve Hoot (2006) da günümüzde teknolojinin okul öncesi dönem çocuklar için gelişimsel olarak uygun olup olmadığı sorusu yerine, çocukların öğrenmesini ve gelişimini kolaylaştırmak için etkili bir şekilde nasıl kullanılabileceği sorusu odak noktası olması gerektiğine dikkat çekmişlerdir. Bu nedenle erken çocukluk döneminde teknolojiyi doğru kullanılması ve erken çocukluk eğitimi programlarının teknolojiyle bütünleştirilmesi oldukça önem kazanmıştır (Haugland, 2000). Bu dönemde, eğitimde teknoloji kullanımı çocukların gelişimini olumlu bir şekilde destekleyebilir ve aynı zamanda farklı bir öğrenme kaynağı olarak görülebilir. Araştırmalar, bu dönemdeki çocuklar arasında eşitliği teşvik etmede bilgisayarların önemli bir araç olabileceğini göstermektedir (Sandberg, 2002; Jennings ve diğerleri, 2009). Erken çocukluk döneminde teknolojinin kullanımı, çocukların üst düzey düşünme becerilerini, motor yeteneklerini, problem çözme yeteneklerini ve kelime dağarcıklarını geliştirmeye yardımcı olmaktadır (Klein ve diğerleri, 2000).

International Society for Technology in Education (ISTE) (2000)'e göre günümüzde öğretmenlerin teknolojiyi kullanmaya hazır olmaları ve bu teknolojinin çocukların öğrenmesini nasıl destekleyebileceğini bilmeleri her öğretmenin mesleki yeterliliğinin ayrılmaz bir parçası olmalıdır. Ancak teknoloji kullanımının çocuklar üzerinde olumlu etkilerinin bilinmesine rağmen öğrenmede bu araçların nasıl kullanılması gerektiği konusunda öğretmenlerin kimi yetersizlikleri söz konusudur (Bauer ve Kenton, 2005). Öğretmenlerin, pedagojik uygulamalar ile çelişmeden teknolojik araçları nasıl kullanacaklarına ilişkin doğru yaklaşımları bulmaya çalışması gerekmektedir. Bu bağlamda okul öncesi eğitimde teknolojiyi kullanırken yaşa uygunluğu, bireysel farklılıkları ve kültürel uyumu dikkate alınmalıdır (NAEYC, 1996).

Teknolojinin okul öncesi eğitime etkili bir şekilde entegre edilmesi için, öğretmenlerin teknoloji uygulamalarına yönelik düzenlenen eğitimlere katılıp bu konu-

da kendilerini geliştirmeleri önem kazanmaktadır (Thouvenelle ve Bewick, 2003). Haugland (1995)'a göre öğretmenler teknolojiyi kullanmayı kendileri için bir ihtiyaç olarak görürlerse, teknolojik araçları daha etkili bir şekilde kullanılabilir. Öğrenci merkezli öğretmenlerin sınıflarında teknolojiyi daha etkin kullandığını söylemek mümkündür (Ertmer ve Ottenbreit-Leftwich, 2013).

Son dönemlerde teknolojinin günlük yaşamda özellikle de eğitim öğretim süreçlerinde sıklıkla kullanıldığı bilinmektedir. Bu konuda öğretmenlerin yeterliklerini ortaya koymaya çalışan çeşitli araştırmalar söz konusudur. Alan yazında okul öncesi öğretmenlerinin teknoloji ve bilgisayar kullanımını konusundaki yeterliklerini, tutumlarını araştırmaya yönelik olarak Erkan (2004), Oğuz ve diğerleri (2011); Köroğlu (2014), Yılmaz ve diğerleri (2016), Konca ve Tantekin Erden (2021), Blackwell ve diğerleri (2013); Lindahl ve Folkesson (2012), Sayan (2016), Ömrüüzün (2019), Akpınar (2003), Kuzgun ve Özdiç (2017) tarafından yapılmış çalışmalar söz konusudur. Köroğlu (2014) çalışmasında okul öncesi öğretmenlerinin teknolojik araç gereç kullanımına ilişkin tutumlarının düzeyinin yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır. Akpınar (2003) çalışmasında çeşitli öğretim kademesindeki öğretmenlerin çoğunluğunun sınıf dışı eğitim etkinliklerinde bilgisayar kullanmadığını, öğretimsel uygulamalarda geleneksel yöntemleri kullandıkları sonucuna ulaşmıştır. Kuzgun ve Özdiç (2017) çalışmalarında okul öncesi öğretmenlerinin yenilikçi teknolojileri kullanmayı tercih etmedikleri kullanmak isteseler bile bilgi eksikliklerinden dolayı kullanmadıkları sonucuna ulaşmışlardır. Yapılan çalışmalarda, öğretmenlerin çağın gerektirdiği teknolojik araç gereç kullanımını konusundaki yetersizlikler dikkat çekmektedir.

Alan yazında okul öncesi öğretmenlerinin teknolojik araç gereç kullanımını konusundaki tutumlarını ve görüşlerini alarak derinlemesine analiz eden araştırmaların azlığı dikkat çekmektedir. Yapılan çalışma ile alandaki bu eksikliğin giderilmesine katkı sağlanması amaçlanmaktadır.

Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

1. Okul öncesi öğretmenlerinin cinsiyetleri, mesleki kıdemleri, görev yaptıkları yer, teknolojik araç gereç kullanımına ilişkin eğitim alma durumu ve ihtiyaçları olduğunda teknolojiye erişim imkanlarının teknolojik araç-gereç kullanımına yönelik tutumları ile aralarında anlamlı bir fark bulunmakta mıdır?
2. Öğretmenlerin teknolojik içerik-araç ve gereçleri kullanma amaçları nelerdir?
3. Teknolojik araç ve içerik uygulamalarının okul öncesi öğretmenlerine sağladığı yararlar konusundaki görüşleri nelerdir?

4. Öğretmenlerin okul öncesinde teknolojik araç kullanımının çocuklar üzerinde etkisine ilişkin görüşleri nelerdir?
5. Öğretmenlerinin teknolojik araç ve içerik kullanım sürecinde yaşanan problemlere ilişkin görüşleri nelerdir?

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Bu araştırma karma desen kullanılarak yapılmıştır. Karma desen, bir çalışma veya çalışma grubunda yer alan aynı olgulara yönelik nicel, nitel veriler toplayarak bu verileri çözümlmeyi ve verilerin yorumunu gerektirir (Leech ve Onwuegbuzie, 2009). Araştırma verileri belirli bir sırayı takiben toplanmıştır. Araştırmanın doğası gereği, önce okul öncesi öğretmenlerinin eğitimde teknolojik araç gereç kullanımına yönelik tutumlarına dair bilgileri derlemek için nicel veriler toplanmış, sonrasında ise öğretmenlerin tutumunu etkileyen nedenleri ölçme aracındaki maddelerden de hareketle detaylıca analiz etmek amacıyla nitel veriler toplanmıştır. Araştırma bu yönüyle sıralı zamanlı bir karma desen (Creswell ve Plano Clark, 2015) çalışmasıdır. Bu desen, çalışmayı daha kuvvetli kılmak ve katılımcıların eğitimde teknolojik araç gereç kullanımına yönelik tutumlarının altında yatan nedenlerini yine kendi ifadeleri ile betimlemelerine fırsat sunmak için seçilmiştir.

Çalışma Grubu

Araştırmanın evrenini Türkiye'nin çeşitli illerinde görev yapan okul öncesi öğretmenleri oluşturmaktadır. Çalışmada amaçlı örneklem türlerinden basit seçkisiz örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın nicel boyutunda 200 okul öncesi öğretmeni çalışmaya dâhil edilmiştir. Elde edilen verilere göre katılımcıların %58'i kadın %42'si erkektir. %18,5'i 0-5 yıl arası, %28,5'i, 6-10 yıl arası, %35'i, 11-15 yıl arası, %14'ü 16-20 yıl arası ve %4'ü ise 21 yıl üzeri mesleki kıdeme sahiptir. Katılımcıların görev yeri değişkenine bakıldığında; %18,5'inin köyde, %58,5'inin il merkezinde ve %23'ünün ilçe merkezinde görev yaptıkları görülmüştür. Katılımcıların %56,5'inin teknolojik araç gereç kullanmaya yönelik eğitim aldığı ve %43,5'inin ise konuya ilişkin herhangi bir eğitim almadığı bulgusuna ulaşılmıştır. Katılımcıların %59'u görev yaptığı okulda ihtiyaç duydukları teknolojiye ulaştıklarını, %41'i ise ulaşamadıklarını ifade etmişlerdir.

Araştırmanın nitel boyutunda bir amaçlı örnekleme tekniği olan ölçüt (kriter) örnekleme (Patton, 2002) kullanılmıştır. Ölçüt örnekleme, araştırmaya katılacak bireylerin önceden belirlenen kriterleri karşılaması esasına dayanır (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Bu çalışmada örneklem belirlemede kullanılan ölçüt, katılımcıların okul öncesi öğretmeni olmaları ve MEB'e bağlı bir kurumda görev yapıyor olmalarıdır.

Araştırma grubunda, nicel araştırmaya katılan ve görüşme sorularına yanıt veremeyi kabul eden 17 öğretmen yer almıştır. Araştırmanın nitel bölümünde yer alan katılımcıların %88'i (15) kadın, %12'i (2) ise erkektir. Katılımcıların %16'sı (3) 0-5 yıl aralığında, %31'i (6) 6-10 yıl aralığında, %32'si (6) 11-15 yıl aralığında, %16'sı (3) 16-20 ve %5'i (1) yıl aralığında mesleki kıdeme sahiptir. Katılımcıların mezun oldukları program incelendiğinde %88'inin (15) lisans eğitimi aldığı, %12'sininde (2) yüksek lisans eğitimi aldıkları görülmektedir. Katılımcıların %76'sı (13) bağımsız anaokulunda, %18'i (3) anasınıfı, %6'sı (1) uygulama anaokulunda çalışmaktadır.

Veri Toplama Araçları

Çalışmada araştırmacılar tarafından hazırlanan “Genel Bilgi Formu”, “Teknoloji Kullanımı Öğretmen Görüşme Formu” ve Kol (2012) tarafından geliştirilen “Okul Öncesi Eğitimde Teknolojik Araç-Gereç Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği” kullanılmıştır.

Genel bilgi formu

Öğretmenlere ilişkin cinsiyet, mesleki kıdem, görev yapılan yer, mezun olunan program, çalıştığı kurum, teknolojik araç gereç kullanıma yönelik eğitim alıp almadıkları ve görev yaptıkları okulda ihtiyaç duyduklarında teknolojiye erişip erişemediklerine yönelik sorular yer almaktadır.

Okul öncesi eğitimde teknolojik araç-gereç kullanımına yönelik tutum ölçeği

Kol (2012) tarafından geliştirilen ölçek, 6 olumsuz, 14 olumlu, toplam 20 madde ve tek faktörden oluşmaktadır. Açıklanan toplam varyans %40'tır. Ölçeğin Cronbach's Alpha güvenilirlik katsayısı .92 olarak bulunmuştur. Spearman Brown katsayısı ise 0,90 olarak hesaplanmıştır. Bu değerler ölçeğin yüksek düzeyde güvenilir olduğunu göstermektedir.

Teknoloji kullanımı öğretmen görüşme formu

Görüşme formunda yer alan yarı yapılandırılmış sorular ile öğretmenlerin teknolojik araç ve içerikleri tanıma ve kullanmalarına yönelik tutumlarına ilişkin bilgi toplanması amaçlanmıştır. Araştırmacılar tarafından hazırlanan sorular, araştırmada nicel verileri toplamakta kullanılan ölçme aracının maddelerinden hareketle oluşturmuş ve alanda çalışan üç öğretim üyesinin görüşüne sunulmuştur. Görüşme soruları öğretmenlerin sayısal olarak değerlendirdiği durumu, ayrıntılı bir biçimde tanımlamaları ve detaylandırmalarına fırsat sunmayı hedeflemektedir. Uzmanlar tarafından verilen dönütler neticesinde görüşme formuna nihai hali verilmiştir. Görüşme formunun ön pilot uygulaması çalışma grubunda yer almayan iki öğretmenle yapılarak soruların anlaşılabilirliği, ortalama yanıtlama süresi ile ilgili bilgi toplanmıştır.

Görüşme Süreci

Araştırmanın nicel boyutunda veriler ölçek maddelerinin çevrimiçi forma aktarılmasıyla toplanmıştır. Ölçeği dolduran öğretmenlere sonrasında yapılacak görüşmeye katılmak isteyip istemedikleri sorulmuş ve araştırmanın ikinci aşamasına katılmayı kabul eden 17 öğretmen belirlenmiştir. Görüşmeler araştırmacılar tarafından yüz yüze, öğretmenlerin dikkatini dağıtmayacak sessiz bir mekânda (rehberlik servisleri veya idareci odalarında) gerçekleştirilmiş ve bir öğretmen ile yapılan görüşme ortalama 20-30 dakika sürmüştür. Araştırmanın nitel boyutunda öğretmenlere Ö1, Ö2, Ö3... şeklinde kodlar verilmiştir. Araştırmaya katılım gönüllülük ilkesine dayalı olarak yürütülmüştür.

Verilerin Analizi

Araştırmanın nicel verilerinin analizi SPSS (22.0) paket programı ile yapılmıştır. Verilerin normallik sınaması sonuçları, normal dağılım göstermediğinden non-parametrik testler kullanılmıştır. Kategorik değişkenin iki grupta toplanmış olduğu durumlarda grup ortalamalarının farklılığını tespit etmek için Many Whitney-U testi, ikiden fazla grup ortalamalarının karşılaştırılmasında ise Kruskal Wallis testi kullanılmıştır.

Araştırmanın nitel verilerinin analizi için betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. Görüşmeler, ses kayıt cihazı ile kaydedilmiş ve daha sonra görüşme kayıtlarının dökümleri yapılmıştır. Nitel verilerin analizinde kodlama temel niteliğe sahiptir. Oluşturulan kodlar daha sonra tema başlığı altında yeniden sınıflanır (Creswell ve Plano Clark, 2015). Yapılan çalışmada kodlama işlemi için araştırma dışından bir alan uzmanı ile iş birliği yapılmış ve toplanan veriler analiz edilerek iki farklı kodlama oluşturulmuş, ardından kodlayıcı güvenilirliği hesaplanmıştır. Daha sonra bu kodlar belli temalar altında toplanarak gruplandırılmıştır.

Geçerlik, Güvenirlik ve Etik

Araştırmanın nicel boyutunda kullanılan “Okul Öncesi Eğitimde Teknolojik Araç-Gereç Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği” orijinalinde Cronbach’s Alpha güvenilirlik katsayısı .92 olarak hesaplanmışken bu çalışmada da Cronbach’s Alpha katsayısı 0.92 olarak bulunmuştur ve bu ölçeğin güvenilirliğinin çalışmamız için de yüksek olduğunu göstermektedir.

Araştırmanın nitel boyutunda veri toplamak için kullanılan “Teknoloji Kullanımı Öğretmen Görüşme Formu” nda katılımcıların yanıtları deşifre (çözümleme) yoluyla yazıya aktarılmış bu süreçte katılımcıların ifadeleri hiçbir şekilde değiştirilmeyerek aktarılabilirlik sağlanmıştır. İnanırcılığın sağlanabilmesi için görüşme

formuna verilen yanıtlar yazıya döküldükten sonra katılımcıların onayına sunulurak yapılan çözümlemenin kendi yanıtlarından oluştuğuna ilişkin teyit alınmıştır. Elde edilen veriler gerekli görüldüğünde incelemeye hazır halde saklanarak tutarlılık ve teyit edilebilirliğin sağlanması amaçlanmıştır. Yapılan hesaplamalarda kodlayıcı güvenilirliği .89 bulunmuştur. Miles ve Huberman (1994) 80'nin üzerinde bir güvenilirliğin olması gerektiğine dikkat çekmiştir.

Etik Kurul İzin Bilgileri

Yapılan bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur.

Etik Değerlendirmeyi Yapan Kurul Adı: Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Sosyal ve Beşerî Bilimler Kurulu

Etik Değerlendirme Kararının Tarihi: 07.07.2021

Etik Değerlendirme Belgesi Sayı Numarası: 55695 protokol no.

BULGULAR

Nicel Verilere İlişkin Bulgular

Ölçekten alınan puan ortalamaları demografik değişkenlere göre incelendiğinde aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır.

Tablo 1. Katılımcıların Okul Öncesi Eğitimde Teknolojik Araç-Gereç Kullanımına Yönelik Tutumuna İlişkin Sonuçlar

	N	X ± SD	Min	Max
Teknolojik Araç-Gereç Kullanımına Yönelik Tutum	200	4,02± .47	1,83	5,00

Tablo 1 incelendiğinde çalışmaya katılan okul öncesi öğretmenlerinin okul öncesi eğitimde teknolojik araç-gereç kullanımına yönelik olumlu tutum geliştirdiklerini söylemek mümkündür (4,02± .47).

Tablo 2. Katılımcıların Cinsiyetlerine Göre Farklılaşmaya İlişkin Sonuçlar

Cinsiyet	N	Sıra Ort	SD	U	P
Kadın	116	105,56	12257,00	4273,000	0,138
Erkek	84	93,37	7843,00		

p>0.05

Tablo 2’de okul öncesi öğretmenlerinin, teknolojik araç gereç kullanımlarının, katılımcıların cinsiyetlerine göre Mann-Whitney U testi sonuçlarına yer verilmiştir. Buna göre, katılımcıların okul öncesi eğitimde teknolojik araç gereç kullanımının cinsiyete göre farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($p>0.05$).

Tablo 3. Katılımcıların Mesleki Kıdemlerine Göre Farklılaşmaya İlişkin Sonuçlar

Mesleki Kıdem	N	Sıra Ort	SD	KW	P
0-5 yıl	37	97,08	4	2,143	0,710
6-10 yıl	57	104,22			
11-15 yıl	70	97,76			
16-20 yıl	28	109,82			
21 yıl ve +	8	81,19			

$p>0.05$

Tablo 3’te katılımcıların okul öncesi eğitimde teknoloji kullanımının mesleki kıdeme göre farklılığına dair Kruskal Wallis testi sonuçlarına yer verilmiştir. Buna göre, katılımcıların okul öncesi eğitimde teknolojik araç gereç kullanımının mesleki kıdemlerine göre farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($p>0.05$).

Tablo 4. Katılımcıların Görev Yaptıkları Yere Göre Farklılaşmaya İlişkin Sonuçlar

Görev Yapılan Yer	N	Sıra Ort	Df	KW	P	Fark
Köy	37	96,1	2	9,822	0,007	2>3
İl Merkezi	117	123,75				
İlçe Merkez	46	92,50				

$p<0.05$

Tablo 4’te katılımcıların görev yaptığı yer ile okul öncesi eğitimde teknoloji kullanımının farklılığına dair Kruskal Wallis testi sonuçlarına yer verilmiştir. Buna göre katılımcıların görev yaptıkları yerin eğitimde teknolojik araç ve gereçleri kullanmaları üzerinde anlamlı bir farklılığa neden olduğu sonucuna ulaşılmıştır ($p<0.05$). Farkın kaynağını belirlemek üzere yapılan analize göre il merkezinde yaşayan katılımcıların ilçe merkezinde yaşayan katılımcılara göre, eğitimde daha fazla teknolojik araç gereç kullandıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 5. Katılımcıların Teknolojik Araç Gereç Kullanımına Yönelik Eğitim Alma Durumlarına Göre Farklılaşmaya İlişkin Sonuçlar

Eğitim	N	S. Ort	SD	MW	P
Eğt. Alan	113	108,39	12248,50	23,500	0,028
Eğt. Almayan	87	90,25	7851,50		

$p<0.05$

Tablo 5’de katılımcıların teknolojik araç gereç kullanmaya yönelik eğitim alıp almamalarının, eğitimde teknolojik araç gereç kullanımına olan etkisini ortaya koymak için yapılan Mann Whitney-U testi sonuçlarına yer verilmiştir. Tabloya göre teknolojik araç gereç kullanmaya yönelik eğitim alan ve eğitim almayan katılımcıların, eğitimde teknolojik araç gereç kullanımının farklılıkları anlamlı bulunmuştur ($p=0,28$; $p<0,05$). Bu farklılığın teknolojik araç gereç kullanmaya ilişkin eğitim alan öğretmenler lehine olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 6. Katılımcıların Görev Yaptığı Okulda İhtiyaç Olan Teknolojiye Erişme Durumlarının Ölçek Puan Ortalamasına Göre Farklılaşma Durumu

Teknolojiye Erişim	N	S. Ort	SD	MW	P
Ulaşabilen	118	99,09	11692,50	4671,50	0,679
Ulaşamayan	82	102,53	8407,50		

$p>0,05$

Tablo 6’da katılımcıların, görev yaptıkları okulda eğitim için gerekli olan teknolojiye ulaşma durumlarının, teknolojik araç gereç kullanımına etkisini ortaya koymak için yapılan Mann Whitney-U testi sonuçlarına yer verilmiştir. Buna göre, teknolojiye ulaşım durumunun, eğitimde teknolojik araç gereç kullanımı üzerinde anlamlı bir farklılığa neden olmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($p>0,05$).

Nitel Verilere İlişkin Bulgular

Okul öncesi öğretmenlerinin teknolojik içerik-araç ve gereçleri kullanma amaçları temasında dört alt tema oluşturulmuştur. Öğretmenlerin görüşleri ile ilgili düzenlen temalar ve kodlar Tablo 7’de yer almaktadır.

Tablo 7. Öğretmenlerin Teknolojik İçerik-Araç ve Gereçleri Kullanma Amaçları

Tema	Alt Temalar	Kod	F	%
Okul Öncesi Öğretmenlerin Teknolojik İçerikleri Kullanım Amaçları	Etkinlik Uygulamaları	Video Desteği (3)	10	58,9
		Dans ve Ritim Çalışmaları (2)		
		Oyun (2)		
		Etkinlik Hazırlama (2)		
		Kodlama (1)		
Kavram ve Kazanımları Uygulama	İhtiyaç Halinde Kullanma	Somutlaştırma (3)	4	23,5
		İmkânları Etkili Kullanma (1)		
		Gerekli Görülen Durumlarda (2)		
Teknolojik İçerik Kullanma	Toplam	Bilgi Eksikliği (1)	1	5,8
			17	100

Tablo 7 incelendiğinde, görüşme formunda yer alan okul öncesi öğretmenlerinin teknolojik içerikleri kullanım amaçlarına yönelik soruda katılımcıların %58,9'u teknolojik içerikleri etkinlik uygulamada kullandıklarını belirtmişlerdir. Bunu %23,5 ile kavram ve kazanım uygulamada kullandıklarını belirten öğretmenler takip etmiştir.

Teknolojik içerikleri kullanım amaçları ile ilgili olarak öğretmenlerin görüşlerinden bazıları aşağıdaki gibidir:

“Mesela sınıftaki PC, projeksiyon, günlük eğitim akışında plana uygun olarak kullanıyorum. Video izliyorum. Uygulamalı oyunlar, kodlama vs. oynatıyorum.”(Ö1)

“Görsel ve işitsel zenginliği olan ürünler kullanıyorum. Belgesel izleme, dans ve ritim çalışmaları gibi etkinliklerde daha çok tercih ediyorum.”(Ö16)

“Çalıştığım okulların imkânları neye elveriyorsa onları kullanıyorum. Elimizde olan imkânları yeterince değerlendiriyorum. Çocukların yaşına uygun olarak kazanımları sağlayacakları şekilde kullanıyorum.”(Ö13)

“Eğitimde ihtiyaç duydukça kullanıyorum.”(Ö2)

Teknolojik içerik ve uygulamalarının okul öncesi öğretmenlerine sağladığı yararlar için düzenlenen temalar ve kodlar Tablo 8'de yer almaktadır.

Tablo 8. Teknolojik Araç ve İçerik Uygulamalarının Okul Öncesi Öğretmenlerine Sağladığı Yararlar Konusundaki Görüşler

Tema	Alt Temalar	Kod	F	%
Teknolojik Araç ve İçerik Uygulamalarının Okul Öncesi Öğretmenlerine Sağladığı Yararlar	Öğretimi Zenginleştirme	Zevkli Hale Getirme (3)	5	29,4
		Zengin İçerik Sunma (1)		
		Kalıcılığı Sağlama (1)		
	Zaman Tasarrufu Sağlama	Zamanı Verimli Kullanma (4) Hız Kazandırma (1)	5	29,4
	Öğrenmeyi Kolaylaştırma	Farklı Zekâ Alanlarına Hitap Etme (1) Bilgiye Kolay Erişim (3) Anlaşılır Olma (1)	5	29,4
İlgi Çekme	Farklı İçerik Sunma (1) Çağın Gereği (1)	2	11,8	
Toplam			17	100

Tablo 8'e göre, teknolojik araç ve içerik kullanımının okul öncesi öğretmenlerine sağladığı yararlarla ilişkin görüşlerde %29,4 ile öğretimi zenginleştirme, zaman tasarrufu sağlama ve öğrenmeyi kolaylaştırma eşit oranda dile getirilirken, %11,8 ile çocukların ilgisini çekme yer almaktadır.

Teknolojik araç ve içerikleri kullanımının öğretmenlere yararı ile ilgili katılımcıların görüşlerinden bazıları şu şekildedir:

“Öğretimi zenginleştirir. Zevk verir. Hem çocuklara hem öğretmene zaman tasarrufu sağlar, ekonomiktir.”(Ö1)

“Zamanı daha verimli kullanma anlamında öğretmene çok şey kazandırır. Ayrıca içerikler de öğrenme ortamı oluştururken öğretmene katkı sağlar.”(Ö10)

“Öğretimin daha etkili bir şekilde yapılmasını sağlar. Çocukların farklı zekâ alanlarına hitap eden etkinliklere teknoloji sayesinde daha fazla yer verilir. Eğitim ve öğretimde daha kolay öğrenmeyi sağlar.” (Ö2)

“Öğretim kolaylığı sağlıyor, özellikle online derslerde çok faydasını gördüm. Çocuklara farklı içerik sunmak dersleri ilgi çekici hale getiriyor. Etkinlikleri hazırlarken kolaylık sağlıyor.” (Ö3)

Okul öncesinde teknolojik araç kullanımının çocuklar üzerinde etkisi kategorisine ilişkin düzenlen temalar ve kodlar Tablo 9'da yer almaktadır.

Tablo 9. Öğretmenlerin Okul Öncesinde Teknolojik Araç Kullanımının Çocuklar Üzerinde Etkisine İlişkin Görüşleri

Tema	Alt Temalar	Kod	F	%
Okul Öncesinde	Kalıcı Öğrenme	Farklı Duyulara Hitap Etme (6)	8	47
		Uyarıcı Çeşitliliği (2)		
Teknolojik Araç Kullanımının	Dikkati Yoğunlaştırma	Görsel Zenginlik (4)	6	35
		Günlük Kullanımın Yaygınlığı (2)		
Çocuklar Üzerinde Etkisi	Bilinçli Teknoloji Kullanımı	Erken Farkındalık Kazandırma (2)	3	18
		Ebeveyn Rehberliği (1)		
Toplam			17	100

Tablo 9 incelendiğinde, öğretmenler okul öncesinde teknolojik araç ve içerik kullanımının çocuklar üzerinde etkisine yönelik en çok %47 ile kalıcı öğrenmeyi gerçekleştirdiği görüşünü belirtmiştir. Bunu sırayla %35 ile dikkat yoğunlaştırma, %18 ile teknolojinin bilinçli kullanılmasını sağladığı görüşü izlemiştir.

Okul öncesi eğitimde teknolojik araç ve içerik kullanımının çocuklara sağladığı yararlarla ilişkin katılımcıların görüşlerinin bazıları şu şekildedir:

“Birden fazla duyuya hitap etmesi ile öğrenmelerin çocuklar için daha kalıcı hale gelmesini sağlıyor.” (Ö7)

“İçinde bulunduğumuz süreç teknoloji çağı olduğundan çocukların daha çok dikkatini çekiyor ve aynı anda birden fazla duyu organında hitap ettiği için öğrenmelerini kalıcılığını artırıyor.” (Ö14)

“Okul öncesi dönemde sıklıkla gözlemlediğim tablet ya da telefonda oynanan zararlı içeriklere sahip oyunlar. Aslında çocuklara kodlama, dikkat geliştirme, üretme özelliklerini geliştirici çalışmalara yönlendirmek teknolojinin faydalarından yararlanmalarına sebep olabilir.” (Ö3)

“Teknoloji çağındayız ve küçükten büyüğe herkes teknoloji ile iç içe olmak zorunda. Öğrencilerin küçük yaştan itibaren teknolojiyi eğlence amacı dışında kullanmayı yani bilinçli kullanmayı öğrenmesi açısından önemli.” (Ö15)

Okul öncesi öğretmenlerinin teknolojik araç ve içerik kullanım sürecinde yaşanan problemler alt kategorisinde iki tema oluşturulmuştur. İlgili tema ve kodlar Tablo 10’da yer almaktadır.

Tablo 10. Öğretmenlerinin Teknolojik Araç ve İçerik Kullanım Sürecinde Yaşanan Problemlere İlişkin Görüşleri

Tema	Alt Temalar	Kod	F	%
Teknolojik Araç ve İçerik Kullanımında Yaşanan Problemler	Teknolojik Araç Ve İçerikler Kullanımı Açısından Problem Yaşama	Kişisel Çaba (6) Çevrenin Desteği (4)	10	59
	Teknolojik Araç Ve İçerikler Kullanımı Açısından Problem Yaşama	Teknolojinin Takibinde Eksiklik (4) Hizmet Öncesi Eğitimde Yetersizlik (1) Hizmet İçi Eğitim Yetersizliği (2)	7	41
Toplam			17	100

Tablo 10 incelendiğinde, teknolojik araç ve içerik kullanım sürecinde problem yaşamadığını belirten öğretmenlerin oranı %59 iken teknolojik araç ve içerik kullanım sürecinde problem yaşayan öğretmenlerin oranı ise %41’dir. Problem yaşamayan öğretmenler bu konuda kendi kişisel çabaları ve çevrelerinden bu konuda aldıkları desteğin varlığını ifade etmişlerdir. Problem yaşayan öğretmenler ise gelişen teknolojiye ayak uydurmada ve bilgi eksikliğinin buna neden olduğunu ifade etmişlerdir.

Teknolojik araç ve içerik kullanım sürecinde yaşanan problemlere ilişkin okul öncesi öğretmenlerinin görüşlerinden bazıları şu şekildedir:

“Ah elbette yaşıyorum. Hızla ilerliyor. Teknolojiye yetişmek ne mümkün... Problem çözümlerine yine teknoloji yardımcı oluyor; internette araştırıyorum. Mutlaka bir yanıt buluyorum. Tavsiyem teknoloji kılıcına yine teknolojiyi kalkan olarak kullanmak.”(Ö2)

“İlk kullanmaya başladığım zaman zorluklar yaşadım. Önce bilen kişilerden yardım aldım, onlardan öğrendiğim bilgilerle ben üzerinde sürekli çalışarak ilerlettim. Zaman zaman gerek çevrimiçi gerek yüz yüze hizmet içi eğitimlere katıldım ve çok faydasını gördüm.” (Ö4)

“Bildiğim teknolojik araçları kullanırken sıkıntı yaşamıyorum. Ama yeni deneyimlediğim keşfettiğim araçlarda yaşadığım problemleri çözmek için internette ya da bilen arkadaşlarımdan faydalanıyorum”(Ö13)

“Pek yaşamadım. Aracı bilen birinin bir kez anlatması yeterli oluyor.”(Ö15)

TARTIŞMA

Araştırmanın nicel bulgularına göre çalışmaya katılan okul öncesi öğretmenlerinin okul öncesi eğitimde teknolojik araç-gereç kullanımına yönelik tutumları oldukça olumlu olduğu görülmüştür. Erkan (2004)'de çalışmasında okul öncesi öğretmenlerinin eğitimde bilgisayar kullanımına karşı yüksek derecede olumlu tutum sergiledikleri sonucuna ulaşmıştır.

Araştırmada katılımcıların cinsiyetlerinin, okul öncesi eğitimde teknolojik araç gereç kullanımına yönelik tutumlarına bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Alan yazında aynı bulguya ulaşan çeşitli çalışmalar söz konusudur. Örneğin Şimşek (2015), Özdan (2018), Koroğlu (2014), Avcı Ünal (2010) çalışmalarında öğretmenlerin cinsiyetlerinin, bilişim teknolojilerini eğitimde kullanmalarına etkisinin olmadığı bulgusuna ulaşmışlardır. Bu bulgunun tersine Yılmaz ve diğerleri (2016) ise yaptıkları çalışmada, kadın öğretmenlerin eğitim teknolojilerine yönelik araç-gereçleri daha etkin kullandığı bulgusuna ulaşmışlardır. Bu çalışmada cinsiyet değişkeninin teknolojik araç gereç kullanımı konusunda farklılık yaratmamasının nedeni olarak kadın ve erkek öğretmenlerin teknoloji ile ilgili ön bilgilerinin ve aldıkları lisans eğitiminin aynı olması düşünülebilir.

Araştırmada, katılımcıların mesleki kıdemlerinin teknolojik araç gereç kullanımına göre farklılaşmadığı tespit edilmiştir. Alan yazında paralel şekilde sonuçlara ulaşan çalışmalar söz konusudur. Örneğin Kılıçlı (2019), Güneş (2019); Çörekçi (2020) ve Çınarer ve diğerleri (2016), Önkol ve diğerleri (2011), Koroğlu (2014), Avcı Ünal (2010) yaptıkları çalışmalarda, öğretmenlerin alan yeterlilikleri ve teknoloji kullanımının meslekteki kıdemlerine göre farklılaşmadığı sonucuna ulaşmıştır. Çakmaz (2010) ve Aztekin (2020), ise çalışmalarında daha az kıdeme

sahip olan okul öncesi öğretmenlerinin eğitimde teknolojiyi daha etkin kullandıklarını paylaşmışlardır. Bu çalışmada ulaşılan mesleki kıdemli teknolojik araç gereç kullanımı üzerinde etkili olmadığı bulgusu, alanda çalışan daha kıdemli öğretmenlerin de gelişen teknolojiye uyum sağlayarak daha az kıdeme sahip öğretmenler gibi sınıflarında teknolojik araç ve içerikleri sıklıkla kullandıkları anlamına gelebilir.

Araştırmada katılımcıların görev yaptıkları yer ile okul öncesi eğitimde teknolojik araç ve içerik kullanımı arasındaki farklılığının istatistiksel olarak anlamlı olduğu ve farklılığın il merkezinde görev yapan öğretmenler lehine olduğu yapılan analizlerde ortaya konulmuştur. Bu farklılığın il merkezinde görev yapan öğretmenlerin ilçelerde görev yapanlara göre teknolojik araç ve gereçlere dolayısıyla bunların sağlamış olduğu çeşitli imkânlarla daha kolay eriştiklerinden kaynaklanabileceğini söylemek mümkündür. Nitekim literatürde bu sonucu doğrulayan çalışmalara rastlamak mümkündür. Büyük ve diğerleri (2010) yaptıkları çalışmada, şehir merkezinde çalışan öğretmenlerin, ilçe merkezi veya köylerde olanlara nazaran laboratuvar çalışmalarına daha kolay ulaştığı tespit edilmiştir. Türkoğlu ve Dağ (2018) yaptıkları çalışmada ilçe merkezinde görev yapan öğretmenlerin fen ve teknoloji dersiyle ilgili daha fazla sorun yaşadıkları tespit edilmiştir. Oysa eğitim sisteminin genel hedefi öğretmenlerin uygun teknoloji araçlarına rahatça ulaşmasını ve kullanmasını sağlamak ve edindikleri bilgi ve becerileri çocuklara aktarmak olmalıdır. Teknoloji, öğretmenlerin öğretme şeklinin yaygın bir parçası olmalıdır (Keengwe ve Onchwari, 2009).

Çalışmanın diğer bir bulgusu katılımcıların bu konuda aldıkları eğitimin onların teknolojik araç gereçleri daha etkin kullanmalarına katkı sağladığı yönündedir. Benzer olarak Büyük ve diğerleri (2010) çalışmasında bu konuda eğitim alan öğretmenlerin laboratuvar çalışmalarına daha çok ağırlık verdikleri görülmüştür. Çakmaz (2010) ve Gülen (2021)'de konuyla ilgili eğitim alan öğretmenler lehine farklılık olduğu bulgusuna ulaşmıştır. Bu nedenle öğretmenlerin teknolojinin sınıf içerisinde nasıl kullanılacağına ilişkin eğitim almalarının yararlı olduğu gerçeği araştırmanın bulgusunu desteklemektedir. Alan yazında bu bulgunun tersine Köroğlu (2014) teknoloji kullanımı ile ilgili olarak eğitim almış olmanın herhangi bir farklılığa neden olmadığı sonucuna ulaşmıştır.

Nitel bulgulara göre de okul öncesi öğretmenleri teknolojik içerikleri eğitimde kullandıklarını belirtmişlerdir. Öğretmenler teknolojik içerikleri en fazla etkinlik uygulamalarında kullandıklarını ifade ederken öğretmenlerden yalnızca biri eğitimde teknolojiyi kullanmadığını ifade etmiştir. Benzer şekilde Gülen (2021) yaptığı çalışmada öğretmenlerin teknolojiyi en fazla etkinlik planlama ve uygulamada kullandıklarını ifade etmiştir. Kuzgun ve Özdiç (2017) yaptıkları çalışmada okul öncesi öğretmenlerinin teknolojiyi çoğunlukla konuyu destekleme, dikkati çekme, güdüleme amacıyla kullandıkları bulgusuna ulaşmışlardır.

Teknolojik araç ve içerik kullanımının okul öncesi öğretmenlerine sağladığı yararlarla ilişkin olarak öğretmenlerin öğretimi zenginleştirme, zaman tasarrufu sağlama ve öğrenmeyi kolaylaştırma ve çocukların ilgisini çekmeyi kolaylaştırma görüşlerini bildirdikleri görülmektedir. Gök ve diğerleri (2011) ise okul öncesi öğretmenlerinin bilişim teknolojilerini kullandıklarında öğrencilerin ilgi ve dikkat seviyelerinde olumlu yönde gelişim gösterdiği yönünde bir sonuca ulaşılmıştır. Erdoğan (2009) ise yaptığı çalışmada bilgisayar destekli eğitim alan çocukların daha eğlenceli öğrenme gerçekleştirdiği bulgusuna ulaşılmıştır. Uygun bir şekilde kullanıldığında bilgisayarlar, çocukların oyunlarında ve keşfedip deneyler yaparken öğrenmelerinde olumlu bir unsur olabilir.

Okul öncesinde teknolojik araç kullanımının çocuklar üzerinde etkisine yönelik olarak öğretmenler, teknoloji kullanımının en çok kalıcı öğrenmeyi sağladığını ve çocuklar tarafından teknolojinin daha bilinçli kullanılmasını sağladığına yönelik görüş belirtmişlerdir. Doğan'ın (1998) yaptığı çalışmada derslerde görsel, işitsel araçların kullanılması durumunda öğrencilerin daha kolay öğrendikleri sonucuna ulaşılmıştır. Namlu (1999) ise çalışmasında teknolojinin öğrenmeyi kalıcı hale getirmek için bir araç olduğu ve önemli bir güce sahip olduğu sonucuna ulaşmıştır. Demir (2007), Kacar ve Doğan (2007), Demir ve Kabadayı (2008), yaptıkları çalışmalarda bilgisayar destekli eğitim uygulanan sınıflarda çocukların geleneksel öğretim yapılan sınıflara göre kavram öğreniminde daha başarılı olduklarına yönelik bulgular elde etmişlerdir.

Teknoloji kullanımı ile ilgili yaşanan problemlere ilişkin olarak öğretmenlerin büyük çoğunluğu problem yaşamadığını ifade ederken, problem yaşayan öğretmenler buna gerekçe olarak teknolojinin gösterdiği hızlı gelişimi ve gerek hizmet öncesi gerekse hizmet içi eğitimin yetersizliğini göstermiştir. Bal ve Karademir (2013), yaptıkları araştırmada öğretmenlerin kendilerini pedagojik açıdan yeterli olarak değerlendirirken, teknolojik bilgi açısından daha az yeterli gördükleri sonucuna ulaşmışlardır. İşman (2002), Kuzgun ve Özdiç (2017), Özhelvacı (2003) yapmış oldukları çalışmalarda genel olarak öğretmenlerin son dönemlerde gelişen eğitim teknolojileri hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları için bunları da eğitim öğretim sürecinde kullanmadıkları bulgusuna ulaşmıştır. Lindahl ve Folkeson (2012), okul öncesi öğretmenlerinin tutumlarının teknolojiyi benimsemelelerini etkilediğini ve bu konuda teknolojiyi benimseyen ve teknolojinin geleneksel inançlarını ve öğretim felsefelerini tehdit ettiğini hissedenler olarak öğretmenlerin iki gruba ayrıldığını belirtmişlerdir. Teknolojinin öğretmenler tarafından yetersiz kullanımında teknolojiyi sınıflarına entegre edip etmeyecekleri ya da ne kadar entegre edeceğini bilmemekten kaynaklanan birtakım kişisel engellerin olabileceğine ilişkin çeşitli çalışmalar söz konusudur (Ertmer ve diğerleri, 2012; Zhao ve diğerleri, 2002).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Nicel verilerin analizi sonucunda öğretmenlerin cinsiyetlerinin, mesleki kıdemlerinin ve çalıştıkları kurumda teknolojiye erişim durumunun teknolojik araç gereç kullanımları üzerinde etkisinin olmadığı ancak görev yaptıkları yerin ve teknoloji kullanımı konusunda eğitim almalarının etkisinin olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Araştırmanın nitel sonuçlarına göre, öğretmenlerin teknolojiyi kullanım amaçlarında, etkinlik uygulamalarında kullanım ilk sırada yer almaktadır. Teknolojinin öğretmenlere sağladığı yararlarla ilişkin görüşlerde, öğretimi zenginleştirme, zaman tasarrufu sağlama, öğrenmeyi kolaylaştırma eşit oranda dile getirilmiştir. Teknolojinin çocuklara sağladığı yararlar konusunda kalıcı öğrenmeyi sağladığı görüşü ilk sırada yer almıştır. Öğretmenlerin çoğunluğu teknoloji kullanımında problem yaşamadığını ifade ederken, problem yaşayanlar bunun sebebinin teknolojinin hızlı gelişimi, hizmet öncesi ve hizmet içi eğitimin yetersizliği olduğunu ifade etmişlerdir.

Sonuç olarak araştırmanın bulgularından hareketle, öğretmenin sınıfta teknoloji kullanıp kullanmamasını etkileyen en önemli faktörün öğretim stili olduğunu söylemek mümkündür. Öğretmenlerin teknolojiyi sınıflarında bir araç olarak kullanmayı tercih etmeleri onların motivasyon ve isteklerine bağlıdır (Zisow, 2000). Öğretmenlerin, öğretimde teknolojik araçlar ve içerikleri uygun kullanımını sağlayarak bütünleştirebilmek için gerekli becerilerle motive etmeye, eğitmeye ve donatmaya ihtiyaç olduğu (Keengwe, 2007) yapılan bu çalışma ile ortaya konulmuştur. Araştırma doğrultusunda MEB ve üniversitelerin iş birliği yapılarak okul öncesi öğretmenlerinin teknolojik araç ve içerikler konusunda kendilerini geliştirebilmesi için hizmet içi eğitimler, kurslar ya da seminerler düzenlenmesi önerilebilir. Ayrıca öğretmenlerin Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Bilişim Ağını (MEB YEGİTEK) aktif kullanmaları sağlanarak eğitim ve öğretim teknolojilerinin desteklenmesi, eğitim ve öğretimde uygulanan yeni teknolojik gelişme, içerik ve paylaşımları inceleyerek bu alanda yaşadıkları problemlerin azaltılması önerilebilir. Bunun yanı sıra okul öncesi eğitim kurumlarının sahip olduğu teknolojik imkanların artırılması öğretmenlerin teknoloji kullanımında motive edici rol üstlenebilir.

Teşekkür ve Açıklamalar

Çalışmamıza katkı sağlayan tüm okul öncesi öğretmenlerine teşekkür ederiz.

Çıkar Çatışması

Makalenin yazarları arasında, çalışma kapsamında herhangi bir kişisel ve finansal çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Yazar Katkı Oranları

Çalışmanın Tasarlanması (Design of Study): GÖ(%34), MK(%33), AB(%33)

Veri Toplanması (Data Acquisition): GÖ(%34), MK(%33), AB(%33)

Veri Analizi (Data Analysis): GÖ(%34), MK(%33), AB(%33)

Makalenin Yazımı (Writing Up): GÖ(%34), MK(%33), AB(%33)

Makalenin Gönderimi ve Revizyonu (Submission and Revision): GÖ(%34), MK(%33), AB(%33)

KAYNAKLAR

- Akpınar, Y. (2003). Öğretmenlerin yeni bilgi teknolojileri kullanımında yükseköğretimin etkisi: İstanbul okulları örneği. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(2), 79-96.
- Alkan, C. (2005). *Eğitim teknolojisi*. Anı Yayıncılık.
- Avcı Ünal, Ö. (2010). *Fen ve teknoloji öğretmenlerinin teknoloji yeterlilik düzeylerinin belirlenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.
- Aztekin, B. (2020). Öğretmenlerin Eğitim Bilişim Ağı (EBA)'na yönelik farkındalık düzeyleri ve tutumları arasındaki ilişkinin incelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Zonguldak.
- Bal, M. S. ve Karademir, N. (2013). Sosyal bilgiler öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) konusunda öz-değerlendirme seviyelerinin belirlenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(34), 15-32. <https://doi.org/10.9779/PJJE468>
- Bauer, J., ve Kenton, J. (2005). Toward technology integration in the schools: Why it isn't happening. *Journal of Research on Computing in Education*, 13(4), 519-546.
- Blackwell, C. K., Lauricella, A. R., Wartella, E., Robb, M. ve Schomburg, R. (2013). Adoption and use of technology in early education: the interplay of extrinsic barriers and teacher attitudes. *Computers and Education*, 69, 310-319. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.07.024>
- Böyük, U., Demir, S. ve Erol, M. (2010). Fen ve teknoloji dersi öğretmenlerinin laboratuvar çalışmalarına yönelik yeterlik görüşlerinin farklı değişkenlere göre incelenmesi. *Türk Bilim Araştırma Vakfı*, 3(4), 342-349.
- Can-Yaşar, M., Uyanık, Ö., İnal, G. ve Kandır, A. (2012). Using technology in preschool education. *Us-China Educational Review*, 4, 375-383.
- Chung, Y., ve Walsh, D. J. (2006). Constructing a joint story-writing space: The dynamics of young children's collaboration at computers. *Early Education and Development*, 17(3), 337-420. https://doi.org/10.1207/s15566935eed1703_4
- Clements, D. H. (1994). The uniqueness of the computer as a learning tool: Insights from research and practice. In J. L. Wright & D. D. Shade (Eds.), *Young children: Active learners in a technological age* (pp. 31-49). National Association for the Education of Young Children.
- Creswell, J. W., ve Plano Clark, V. L. (2015). *Karma yöntem araştırmaları tasarımı ve yürütülmesi*. (Çev. Edt. Y. Dede, S. B. Demir). Anı Yayıncılık.
- Çakmaz, B. (2010). *Okul öncesi öğretmenlerinin eğitim teknolojilerini kullanma durumlarının incelenmesi (Bolu ili örneği)*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Çınarer, G., Yurttakal, A. H., Ünal, S. ve Karaman, İ. (2016). Öğretmenlerin teknolojik araçlarla eğitime yönelik tutumlarının çeşitli değişkenlere göre incelenmesi. Yozgat ili örneği. *EEB 2016 Elektrik-Elektronik Ve Bilgisayar Sempozyumu*.
- Çörekçi, E. D. (2020). *Okul öncesi öğretmen ve öğretmen adaylarının müzik eğitiminde teknoloji kullanımına yönelik tutumları*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Antalya.
- Demir, N. (2007). *Okul öncesi öğrencilerine renk kavramının kazandırılmasında bilgisayar destekli ve geleneksel öğretim yöntemlerinin karşılaştırılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Demir, N. ve Kabadayı, A. (2008). Erken yaşta renk kavramının kazandırılmasında bilgisayar destekli ve geleneksel öğretim yöntemlerinin karşılaştırılması. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 5(1), 1-18.

- Doğan, Y. (1998). İlköğretim dördüncü ve beşinci sınıflardaki sosyal bilgiler dersleri için gerekli görsel ve işitsel materyal üzerine bir araştırma. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Erdoğan, İ. (2009). *Okul öncesi dönemde satranç öğretiminde geleneksel ve bilgisayar destekli öğretim yöntemlerinin karşılaştırılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya
- Erkan, S. (2004). Öğretmenlerin bilgisayara yönelik tutumları üzerine bir inceleme. *Manas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(12), 140-145.
- Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. (2013). Removing obstacles to the pedagogical changes required by Jonassen's vision of authentic technology-enabled learning. *Computers & Education*, 64, 175-182.
- Ertmer, P. A., Ottenbreit-Leftwich, A. T., Sadik, O., Sendurur, E., ve Şendurur, P. (2012). Teachers beliefs and technology integration practices: a critical relationship. *Computers and Education*, 59(2), 423-435. <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2012.02.001>.
- Gök, A., Turan, S. ve Oyman, N. (2011). Okul öncesi öğretmenlerinin bilişim teknolojilerini kullanma durumlarına ilişkin görüşleri. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 1(3), 59-66. DOI: 10.14527/C1S3M8
- Gülen, M. (2021). *Okul öncesi öğretmenlerinin teknolojik araç-gereç kullanımına yönelik tutumlarının incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi, İstanbul.
- Güneş, N. (2019). *Okul öncesi eğitim kurumlarında görev yapan yöneticilerin okul öncesi alan yeterliliklerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Haugland, S. (1995). Computers and young children. Will technology change early childhood education? *Day Care and Early Childhood Education*, 22, 45-49
- Haugland, S. W. (2000). Early childhood classrooms in the 21 st century: Using computers to maximize learning. *Young Children*, 55(1), 12-18.
- Haugland, S. W. ve Wright, J. L. (1997). *Young children and technology: A world of discovery*. Allyn and Bacon.
- International Society for Technology in Education (ISTE). (2000). *National educational technology standards for teachers*. <https://www.hbgdiocese.org/wp-content/uploads/2012/04/NETS-for-Teachers.pdf>
- İşman, A. (2002). Sakarya ili öğretmenlerinin eğitim teknolojileri yönündeki yeterlilikleri. *The Turkish Online Journal of Educational Technology - TOJET*, 1(1-10).
- Jennings, N. A., Hooker, S. D., & Linebarger, D. L. (2009). Educational television as mediated literacy environments for preschoolers. *Learning, Media, and Technology*, 34(2), 229-242. <http://dx.doi.org/10.1080/17439880903141513>.
- Kacar, A., Ö. ve Doğan, N. (2007). Okulöncesi eğitimde bilgisayar destekli eğitimin rolü. *Akademik Bilişim*, 31, 1-11.
- Keengwe, J. (2007). Faculty integration of technology into instruction and students' perceptions of computer technology to improve student learning. *Journal of Information Technology Education*, 6, 169-180.
- Keengwe, J. ve Onchwari, G. (2009). Technology and early childhood education: A technology integration professional development model for practicing teachers *Early Childhood Education Journal*, 37, 209-218. DOI 10.1007/s10643-009-0341-0
- Klein, P, S., Nir-Gal, O., ve Darom, E. (2000). The use of computers in kindergarten, with or without adult mediation; effects on children's cognitive performance and behavior. *Computers in Human Behavior*, 16, 591-608.
- Kılıçlı, K. (2019). *Fatih Projesi bilişim teknoloji araçlarının kullanımına yönelik öğretmen ve öğrenci görüşleri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Kol, S. (2012). Okul öncesi eğitimde teknolojik araç- gereç kullanımına yönelik tutum ölçeği geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 20(2), 543-554.
- Konca, A. S. ve Tantekin Erden, F. (2021). Digital technology (dt) usage of preschool teachers in early childhood classrooms. *Journal of Education and Future*, 19, 1-12. <https://doi.org/10.30786/jef.627809>
- Köroğlu, A. Y. (2014). *Okul öncesi öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının bilişim teknolojileri öz yeterlik algıları, teknolojik araç gereç kullanım tutumları ve bireysel yenilikçilik düzeylerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Kuzgun, H. ve Özdiç, F. (2017). Okul öncesi eğitimde teknoloji kullanımına yönelik öğretmen görüşlerinin incelenmesi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(2), 83-102.
- Leech, N. L. ve Onwuegbuzie, A. J. (2009). A Typology of mixed methods research designs. *Quality and Quantity: International Journal of Methodology*, 43, 265-275.
- Lindahl, M. ve Folkesson, A. (2012). ICT in preschool: friend or foe? The significance of norms in a changing practice. *International Journal of Early Years Education*, 20, 422-436. <http://dx.doi.org/10.1080/09669760.2012.743876>.
- Namlu, A. G. (1999). Teknoloji öğrenmede ne kadar etkili? *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9, 1-2.
- National Association for the Education of Young Children (NAEYC) (1996). NAEYC position statement: Technology and young children-ages three through eight. *Young Children*, 51(6), 11-16.

- Oğuz, E., Ellez, A. M., Özyılmaz Akamca, G., Kesercioğlu, T. İ. ve Girgin, G. (2011). Okul öncesi öğretmen adaylarının bilgisayar destekli eğitim yapmaya ve bilgisayara yönelik tutumları. *İlköğretim Online*, 10(3), 934-950.
- Ömrüzün, İ. (2019). *Okul öncesi öğretmenlerinin teknoloji kullanımını etkileyen faktörler: bir yol analizi çalışması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Önkol, F. L., Zembat, R., Uyanık Balat, G. (2011). Computer use attitudes, knowledge and skills, habits and methods of preschool teachers. *Procedia Computer Science*, 3, 343-351. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2010.12.058>
- Özdan, Ş. (2018). *Eğitimde öğretmenlerin teknoloji kullanımı: Bir uygulama örneği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi, İstanbul.
- Özhelvacı, H. (2003). *Sakarya ilinin ilçelerinde görev yapan öğretmenlerin eğitim teknolojilerini kullanma düzeyleri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Sakarya.
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods* (3rd ed.). Thousand Oaks, Sage
- Sandberg, A. (2002). Preschool teacher's conceptions of computers and play. *Information Technology in Childhood Education Annual*, 1, 245-262
- Sayan, H. (2016). Okul öncesi eğitimde teknoloji kullanımı, 21. *Yüzyılda Eğitim ve Toplum Dergisi*, 5(13), 67-83.
- Schmid, R. F., Miodrag, N., ve DiFrancesco, N. (2008). A human-computer partnership: The tutor/child/computer triangle prorr"oting the acquisition of early literacy skills. *Journal of Research on Technology in Education*, 41(1), 63-84.
- Şimşek, Ü. (2015). *Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının eğitimde teknoloji kullanımına ilişkin tutum ve görüşlerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Aksaray Üniversitesi, Aksaray.
- Thouvenelle, S., ve Bewick C. J. (2003). *Completing the computer puzzle: A guide for early childhood educators*. Allyn & Bacon.
- Türker, M. S. (2019). Yabancı dil olarak Türkçe öğretenlerin eğitim teknolojisi standartları öz-yeterlik algılarının incelenmesi. *Ana Dili Eğitimi Dergisi*, 7(3), 574-596. <https://doi.org/10.16916/aded.549991>
- Türkoğlu, İ. ve Dağ, T. (2018). İlköğretimde fen ve teknoloji dersini yürüten öğretmenlerin öğretim sürecinde yaşadıkları sorunlar (Elazığ ili örneği). *Turkish Journal of Educational Studies*, 5(3), 99-117. <https://doi.org/10.33907/turkjes.461176>
- Wang, X. C., ve Hoot, J. L. (2006). Information and communication technology in early childhood education. *Early Education and Development*, 17(3), 317-322.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (10. baskı). Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, E., Tomris, G. ve Kurt, A. A. (2016). Okul öncesi öğretmenlerinin özyeterlik inançları ve teknolojik araç-gereç kullanımına yönelik tutumları: Balıkesir ili örneği. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, 6(1), 1-26. <https://doi.org/10.18039/ajesi.18656>
- Zhao, Y., Pugh, K., Sheldon, S., ve Byers, J. L. (2002). Conditions for classroom technology innovation. *Teachers College Record*, 104(3), 482-515.
- Zisow, M. (2000). Teaching style and technology. *TechTrends*, 44(4), 36-38.

EXTENDED ABSTRACT

ÖZ

Teknoloji günden güne kendini yenileyerek gelişimini hızlı bir şekilde sürdürmektedir. Bu yeniliklerin eğitim alanında da kullanımı kaçınılmaz olmuştur. Bu araştırmanın temel amacı, okul öncesi öğretmenlerinin eğitimde teknolojik araç gereçlerin kullanımına ilişkin tutumlarının ve bu araç gereçleri kullanım yeterliklerine ilişkin görüşlerinin belirlenmesidir. Çalışmanın nicel boyutu tarama modelinde yapılmıştır. Araştırmanın evrenini Türkiye’de çeşitli illerinde görev yapan okul öncesi öğretmenler oluşturmaktadır. Çalışmada amaçlı örneklem türlerinden ölçüt (kriter) örnekleme yöntemi kullanılmış ve 200 okul öncesi öğretmenden nicel veriler toplanmıştır. Nitel veriler ise araştırmanın nicel boyutunda yer alan ve görüşmeyi gönüllü olarak kabul eden 17 okul öncesi öğretmeninden elde edilmiştir. Nicel verilerin analizi sonucunda; öğretmenlerin cinsiyetlerinin, mesleki kıdemlerinin ve çalıştıkları kurumda teknolojiye erişim durumunun teknolojik araç gereç kullanımları üzerinde etkisinin olmadığı ancak görev yaptıkları yerin ve teknoloji kullanımı konusunda eğitim almalarının etkisinin olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Araştırmanın nitel sonuçlarına göre, öğretmenlerin teknolojiyi kullanım amaçlarında, etkinlik uygulamalarında kullanım ilk sırada yer almaktadır. Teknolojinin öğretmenlere sağladığı yararlarla ilişkin görüşlerde, öğretimi zenginleştirme, zaman tasarrufu sağlama, öğrenmeyi kolaylaştırma eşit oranda dile getirilmiştir. Teknolojinin çocuklara sağladığı yararlar konusunda kalıcı öğrenmeyi sağladığı görüşü ilk sırada yer almıştır. Öğretmenlerin çoğunluğu teknoloji kullanımında problem yaşamadığını ifade ederken, problem yaşayanlar bunun sebebinin teknolojinin hızlı gelişimi, hizmet öncesi ve hizmet içi eğitimin yetersizliği olduğunu ifade etmişlerdir.

Anahtar Sözcükler: Teknoloji, Teknolojik Araç Gereç, Eğitimde Teknoloji Kullanımı, Okul Öncesi Öğretmeni.

ABSTRACT

Technology continues to renew and develop itself rapidly day by day. The use of these innovations in education has become inevitable. The main purpose of this research is to determine the attitudes of preschool teachers towards the use of technological tools in education and their opinions on their competence in using these tools. The quantitative aspect of the study was conducted in a survey model. The universe of the study consists of preschool teachers working in various cities in Turkey. The criterion sampling method, which is one of the purposive sampling types, was used in the study, and quantitative data were collected from 200 preschool teachers. Qualitative data were obtained from 17 preschool teachers who voluntarily agreed to participate in the interview and were included in the quantitative aspect of the research. As a result of the analysis of quantitative data, it was found that the gender of the teachers, their seniority in the profession, and their access to technology in the institution where they work do not have an effect on their use of technological tools, but the location where they work and their education on technology usage have an effect. According to the qualitative results of the research, technology is mainly used by teachers for application in teaching activities. Regarding

the benefits that technology provides to teachers, enriching instruction, saving time, and facilitating learning were equally mentioned. The view that technology provides children with lasting learning is in the first place in terms of the benefits of technology for children. While the majority of teachers state that they do not have any problems in using technology, those who experience problems have expressed that the reason for this is the rapid development of technology and the inadequacy of pre-service and in-service training.

Keywords: *Technology, Technological Equipment, Use of Technology in Education, Pre-school Teacher*

INTRODUCTION

The advancing technology affects all aspects of life, including the education process and activities. The use of technology in education enhances the student's learning ability by attracting their attention and enabling the easy understanding of complex subjects. It also facilitates access to information and the generation of new knowledge, contributing to the development of technological, visual, and information literacy, which is essential in the age of information (Türker, 2019).

Keeping up with technological developments in education has become a necessity rather than a luxury for teachers. According to the International Society for Technology in Education (ISTE) (2000), teachers must be ready to use technology and know-how to support children's learning to improve their professional competence. However, integrating technology into the education process can still be a challenging process for teachers.

To effectively integrate technology into early childhood education, it is crucial for teachers to participate in training programs and develop their skills in technology applications (Thouvenelle and Bewick, 2003).

Various studies have been conducted to investigate the technological and computer competencies and attitudes of early childhood teachers, such as Erkan (2004), Oğuz et al. (2011), Köroğlu (2014), Yılmaz et al. (2016), Konca and Tantekin Erden (2021), Blackwell et al. (2013), Lindahl and Folkesson (2012), Sayan (2016), Ömrüüzun (2019). It is known that technology is used frequently in daily life, especially in education and training processes. However, teachers' inadequacy in the use of technology and computers required by the age and the use of web 2.0 tools that will provide them with significant advantages in facilitating teaching processes draws attention. There are various studies that try to reveal the competencies of teachers in this regard. However, the scarcity of studies that analyze teachers' proficiency in computers and technology in depth by taking their opinions is noteworthy. With this study, it is aimed to contribute to the deficiency in the field.

Purpose

It is known that technology is used frequently in daily life, especially in education and training processes. However, teachers' inadequacy in the use of technology and computers required by the age and the use of web 2.0 tools that will provide them with significant advantages in facilitating teaching processes draws attention. There are various studies that try to reveal the competencies of teachers in this regard. However, the scarcity of studies that analyze teachers' proficiency in computers and technology in depth by taking their opinions is noteworthy. With this study, it is aimed to contribute to the deficiency in the field.

METHOD

A mixed-method design was used in this study. The population of the study consists of preschool teachers working in various cities in Turkey. Simple random sampling method, which is one of the purposeful sampling types, was used in the study. In the quantitative part of the study, 200 preschool teachers were included. According to the obtained data, 58% of the participants are female and 42% are male. 18.5% have a professional experience of 0-5 years, 28.5% have 6-10 years, 35% have 11-15 years, 14% have 16-20 years, and 4% have more than 21 years of professional experience. According to the variable of the participants' work location, 18.5% work in villages, 58.5% work in city centers, and 23% work in district centers. 56.5% of the participants received training on the use of technological tools, while 43.5% did not receive any training on the subject. 59% of the participants stated that they have access to the technology they need in the school where they work, while 41% stated that they cannot access it.

In the qualitative dimension of the study, 17 preschool teachers who were included in the research group, participated in the quantitative study, and agreed to respond to interview questions were included in the study. Of the participants in the qualitative section of the study, 88% (15) were female and 12% (2) were male. 16% (3) of the participants had 0-5 years of professional experience, 31% (6) had 6-10 years of professional experience, 32% (6) had 11-15 years of professional experience, 16% (3) had 16-20 years of professional experience, and 5% (1) had over 21 years of professional experience. When the programs the participants graduated from were examined, it was seen that 88% (15) of them had undergraduate education and 12% (2) had graduate education.

The study used three different instruments: a "General Information Form" and "Teacher Interview Form on Technology Use" prepared by the researchers, and the "Attitude Scale towards the Use of Technological Tools in Preschool Education" developed by Kol (2012). In the quantitative dimension of the study, data were collected by transferring the scale items to an online form, while in the qualitati-

ve dimension, interviews were conducted face-to-face. The quantitative data were analyzed using the SPSS (22.0) package program, and non-parametric tests were used due to the non-normal distribution of the data. Descriptive analysis was used to analyze the qualitative data. The interviews were conducted face-to-face by the researchers, and each interview with a teacher lasted about 20-30 minutes. The teachers were coded as T1, T2, T3... in the qualitative dimension of the study. Participation in the study was based on the principle of voluntarism, and necessary permissions were obtained. The interviews were recorded with a voice recorder, and transcripts of the interview recordings were made. Coding was first performed by a different expert in the field, and then coder reliability was calculated.

FINDINGS AND CONCLUSION

It has been found that the use of technological tools in preschool education does not differ in terms of gender, professional seniority, and access to the necessary technology for education in the school where the participants work, but it differs in terms of the place where they work and the status of receiving training for the use of equipment. According to the qualitative results of the research, the use of technology by teachers is primarily aimed at application in activities. The opinions of teachers regarding the benefits of technology include enriching education, saving time, and facilitating learning in equal proportions. The view that technology provides permanent learning is in the first place in terms of the benefits it provides to children. While most teachers stated that they do not experience problems in using technology, those who do have problems stated that the reason for this is the rapid development of technology and insufficient pre-service and in-service training.

Based on the findings of the study, it is possible to say that the most important factor affecting whether teachers use technology in their classrooms or not is their teaching style. The preference of teachers to use technology as a tool in their classrooms depends on their motivation and willingness (Zisow, 2000). This study has shown that there is a need to motivate, educate, and equip teachers with the necessary skills to integrate technological tools and content appropriately in their teaching (Keengwe, 2007). In line with the research, it can be suggested that in-service training programs, courses, or seminars should be organized for pre-school teachers to develop their knowledge and skills regarding technological tools and content, in collaboration with the Ministry of Education and universities. Furthermore, it can be recommended that teachers actively use the Innovation and Education Technologies Informatics Network (MEB YEĞİTEK) to support educational technologies, reduce problems they encounter in this area by examining new technological developments, content and sharing practices in education and teaching.

EXAMINING PRESCHOOL TEACHERS' ATTITUDES TOWARDS THE USE OF TECHNOLOGICAL TOOLS: A MIXED DESIGN STUDY

ABSTRACT

The technology maintains its development at a rapid pace by renewing itself day by day. The utilization of these novelties in the field of education has become inevitable. This study aims to determine preschool teachers' attitudes toward the use of technological tools in education and their views on the competencies of using these tools. The quantitative dimension of the study was conducted in the survey model. Preschool teachers serving in various provinces of Turkey constitute the population of the study. The study employed a criterion sampling method, one of the purposeful sampling types, and quantitative data were collected from 200 preschool teachers. Qualitative data were obtained from 17 preschool teachers participating in the quantitative dimension of the study and accepting to be interviewed voluntarily. The analysis of the quantitative data revealed that teachers' gender, professional seniority, and access to technology in the institution where they work did not affect their use of technological equipment, but the place where they work and their training on the use of technology had an effect. Regarding the qualitative results of the study, the use of technology in activity applications ranked first in the purpose of teacher' use of technology. Regarding the benefits of technology for teachers, enriching teaching, saving time, and facilitating learning were equally mentioned. For the benefits of technology for children, the view of providing permanent learning was ranked first. The majority of teachers stated that they did not have any problems with the use of technology, while those who had problems stated that the reason for this was the rapid development of technology and the insufficiency of pre-service and in-service training.

Keywords: Technology, Technological Tools, Technology se in Education, Preschool Teacher.



OKUL ÖNCESİ ÖĞRETMENLERİNİN TEKNOLOJİK ARAÇ GEREÇ KULLANIMINA İLİŞKİN TUTUMLARININ İNCELENMESİ: BİR KARMA DESEN ÇALIŞMASI

ÖZ

Teknoloji günden güne kendini yenileyerek gelişimini hızlı bir şekilde sürdürmektedir. Bu yeniliklerin eğitim alanında da kullanımı kaçınılmaz olmuştur. Bu araştırmmanın temel amacı, okul öncesi öğretmenlerinin eğitimde teknolojik araç

gereçlerin kullanımına ilişkin tutumlarının ve bu araç gereçleri kullanım yeterliklerine ilişkin görüşlerinin belirlenmesidir. Çalışmanın nicel boyutu tarama modelinde yapılmıştır. Araştırmanın evrenini Türkiye'nin çeşitli illerinde görev yapan okul öncesi öğretmenleri oluşturmaktadır. Çalışmada amaçlı örneklem türlerinden ölçüt (kriter) örnekleme yöntemi kullanılmış ve 200 okul öncesi öğretmeninden nicel veriler toplanmıştır. Nitel veriler ise araştırmanın nicel boyutunda yer alan ve görüşmeyi gönüllü olarak kabul eden 17 okul öncesi öğretmeninden elde edilmiştir. Nicel verilerin analizi sonucunda; öğretmenlerin cinsiyetlerinin, mesleki kıdemlerinin ve çalıştıkları kurumda teknolojiye erişim durumunun teknolojik araç gereç kullanımları üzerinde etkisinin olmadığı ancak görev yaptıkları yerin ve teknoloji kullanımı konusunda eğitim almalarının etkisinin olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Araştırmanın nitel sonuçlarına göre, öğretmenlerin teknolojiyi kullanım amaçlarında, etkinlik uygulamalarında kullanım ilk sırada yer almaktadır. Teknolojinin öğretmenlere sağladığı yararlarla ilişkin görüşlerde, öğretimi zenginleştirme, zaman tasarrufu sağlama, öğrenmeyi kolaylaştırma eşit oranda dile getirilmiştir. Teknolojinin çocuklara sağladığı yararlar konusunda kalıcı öğrenmeyi sağladığı görüşü ilk sırada yer almıştır. Öğretmenlerin çoğunluğu teknoloji kullanımında problem yaşamadığını ifade ederken, problem yaşayanlar bunun sebebinin teknolojinin hızlı gelişimi, hizmet öncesi ve hizmet içi eğitimin yetersizliği olduğunu ifade etmişlerdir.

Anahtar Sözcükler: Teknoloji, Teknolojik Araç Gereç, Eğitimde Teknoloji Kullanımı, Okul Öncesi Öğretmeni.



INTRODUCTION

Advances in technology trigger innovation and development in many aspects of human life. Educational institutions, like many other sectors, have rapidly kept pace with technology. Technology contributes to the ability of individuals to benefit more effectively and efficiently from the knowledge and skills gained through education and to apply these knowledge and skills more systematically and consciously (Alkan, 2005). Technology use in education maximizes the learning skills of students by attracting their attention and providing an easy understanding of complex subjects in teaching. It also facilitates access to information and the production of new information and contributes to the development of technological literacy, visual literacy, and information literacy, which are important in the information age (Türker, 2019).

Children's use of technology positively affects their oral communication and collaboration skills (Clements 1994; Haugland and Wright 1997). Several studies

have revealed that motivation for learning and participation in the educational process is higher in classrooms where technological tools are used than in classrooms without them (Chung & Walsh, 2006; Schmid et al., 2008). Considering such positive effects, it is accepted that the use of technology in education is a necessity today (Can Yaşar et al., 2012).

Wang and Hoot (2006) pointed out that today, the focus should be on how technology can be used effectively to facilitate children's learning and development, rather than whether it is developmentally appropriate for preschool children. Therefore, the correct use of technology in early childhood and the integration of early childhood education programs with technology has become very important (Haugland, 2000). In this period, the use of technology in education can positively support children's development and can also be regarded as a different source of learning. Research indicates that computers can be an important tool in promoting equality among children in this period (Sandberg, 2002; Jennings et al., 2009). The use of technology in early childhood helps to develop children's higher-level thinking skills, motor skills, problem-solving abilities, and vocabulary (Klein et al., 2000).

The International Society for Technology in Education (ISTE) (2000) argues that today's teachers' readiness to use technology and their knowledge of how it can support children's learning should be an integral part of every teacher's professional competence. Although the positive effects of the use of technology on children are known, there are some inadequacies of teachers in how these tools should be used in learning (Bauer & Kenton, 2005). Teachers should try to find the right approaches on how to use technological tools without conflicting with pedagogical practices. In this regard, age appropriateness, individual differences, and cultural compatibility should be taken into consideration when using technology in preschool education (NAEYC, 1996).

Teacher's participation in training on technology applications and development themselves in this field is important for the effective integration of technology into preschool education (Thouvenelle & Bewick, 2003). As Haugland (1995) argues, if teachers see using technology as a need for themselves, they will be able to use technological tools more effectively. Student-centered teachers use technology more effectively in their classrooms (Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2013).

Recently, it is known that technology is frequently used in daily life, especially in education and training processes. Various studies are trying to reveal the competencies of teachers in this regard. In the literature, there are studies conducted by Erkan (2004), Oğuz et al. (2011); Köroğlu (2014), Yılmaz et al. (2016), Konca and Tantekin Erden (2021), Blackwell et al. (2013); Lindahl and Folkesson (2012), Sayan (2016), Ömrüuzun (2019), Akpınar (2003), Kuzgun and Özdiç (2017) to

investigate preschool teachers' competencies and attitudes towards technology and computer use. Köroğlu (2014) concluded that the level of preschool teachers' attitudes towards the use of technological equipment is high. Akpınar (2003) found that the majority of teachers at various levels of education do not use computers in out-of-class educational activities and use traditional methods in instructional practices. Kuzgun and Özdiç (2017) concluded that preschool teachers do not prefer to use innovative technologies and even if they want to use them, they do not use them due to lack of knowledge. The studies draw attention to the inadequacies of teachers in the use of technological equipment required by the age.

In the literature, the scarcity of studies analyzing the attitudes and opinions of preschool teachers on the use of technological equipment in depth draws attention. This study aims to contribute to the elimination of this gap in the field.

In line with this purpose, answers to the following questions were sought;

1. Are there any significant differences between preschool teachers' gender, professional seniority, place of employment, training on the use of technological tools and equipment, and access to technology when needed with their attitudes towards the use of technological tools and equipment?
2. What are teachers' purposes for using technological content, tools, and equipment?
3. What are their views on the benefits of technological tools and content applications for preschool teachers?
4. What are the opinions of teachers about the effect of using technological tools on children?
5. What are the opinions of teachers about the problems experienced in the process of using technological tools and content?

METHOD

Research Model

The present study was conducted using a mixed design. Mixed design requires collecting quantitative and qualitative data on the same phenomena in a study or study group, and analyzing and interpreting these data (Leech & Onwuegbuzie, 2009). The research data were collected following a specific order. Due to the nature of the research, quantitative data were first collected to compile information about preschool teachers' attitudes towards the use of technological equipment in education; then qualitative data were collected to analyze the reasons affecting te-

achers' attitudes in detail based on the items in the measurement tool. In this respect, the study is a sequential mixed design (Creswell & Plano Clark, 2015). This design was chosen to make the study more powerful and to provide an opportunity for the participants to describe the reasons underlying their attitudes towards the use of technological equipment in education in their own words.

Study Group

The universe of the study consists of preschool teachers working in various provinces of Turkey. The simple random sampling method, one of the purposeful sampling types, was used in the study. In the quantitative dimension of the study, 200 preschool teachers were included in the study. Based on the data obtained, 58% of the participants were female and 42% were male. 18.5% of the participants had 0-5 years of professional seniority, 28.5% had 6-10 years of professional seniority, 35% had 11-15 years of professional seniority, 14% had 16-20 years of professional seniority and 4% had over 21 years of professional seniority. Considering the place of employment variable of the participants, it was seen that 18.5% of the participants worked in the village, 58.5% in the provincial center, and 23% in the district center. The findings revealed that 56.5% of the participants received training on the use of technological equipment and 43.5% did not receive any training on the subject. Of the participants, 59% stated that they had access to the technology they needed at the school where they worked, while 41% stated that they did not.

For the qualitative dimension of the study, criterion sampling (Patton, 2002), a purposive sampling technique, was used. Criterion sampling is based on the fact that the individuals participating in the research meet predetermined criteria (Yıldırım & Şimşek, 2016). In the present study, the criterion used to determine the sample was that the participants were preschool teachers working in an institution affiliated with the Ministry of National Education. The study group included 17 teachers participating in the quantitative research and agreeing to respond to the interview questions. In the qualitative part of the study, 88% (15) of the participants were female and 12% (2) were male. 16% (3) of the participants have a professional seniority between 0-5 years, 31% (6) between 6-10 years, 32% (6) between 11-15 years, 16% (3) between 16-20 years and 5% (1) between 16-20 years. Considering the participants' graduation programs, it is seen that 88% (15) of them have undergraduate degrees and 12% (2) of them have master's degrees. 76% (13) of the participants work in an independent kindergarten, 18% (3) in a kindergarten, and 6% (1) in an application kindergarten.

Data Collection Tools

In the study, “General Information Form”, “Teacher Interview Form on Technology Use” and “Attitude Scale Towards the Use of Technological Tools and Equipment in Preschool Education” developed by Kol (2012) were used.

General information form

There are questions about gender, professional seniority, place of employment, program of graduation, institution of employment, whether they have received training on the use of technological tools and equipment, and whether they can access technology when they need it at the school where they work.

Attitude scale toward the use of technological tools and equipment in preschool education

The scale developed by Kol (2012) consists of a total of 20 items (6 negative and 14 positive) and a single factor. The Cronbach’s Alpha reliability coefficient of the scale was found to be .92. The Spearman Brown coefficient was calculated as 0.90. These values show that the scale is highly reliable.

Teacher interview form on technology use

The semi-structured questions in the interview form aimed to collect information about teachers’ attitudes towards the recognition and use of technological tools and contents. The questions prepared by the researchers were based on the items of the measurement tool used to collect quantitative data in the study and were presented to the opinions of three faculty members working in the field. The interview questions aimed to provide an opportunity for teachers to describe and elaborate on the situation that they evaluated numerically. Based on the feedback given by the experts, the interview form was finalized. The pre-pilot application of the interview form was conducted with two teachers who were not in the study group to collect information about the comprehensibility of the questions and the average response time.

Interview Process

In the quantitative dimension of the study, data were collected by transferring the scale items to the online form. The teachers who completed the scale were asked whether they would like to participate in the follow-up interview and 17 teachers who agreed to participate in the second phase of the study were identified. The interviews were conducted face-to-face by the researchers in a quiet place that would not distract the teachers’ attention (guidance services or principal’s rooms)

and the interview with a teacher lasted 20-30 minutes on average. In the qualitative dimension of the study, teachers were given codes as T1, T2, T3.... Participation in the study was based on volunteerism.

Data Analysis

The quantitative data of the study were analyzed with SPSS (22.0) package program. Since the normality test results of the data did not show normal distribution, non-parametric tests were used. In cases where the categorical variable was grouped into two groups, Mann Whitney-U test was used to determine the difference of group averages, and Kruskal Wallis test was used to compare the averages of more than two groups.

The descriptive analysis method was used to analyze the qualitative data of the study. The interviews were recorded with a voice recorder and then the interview recordings were transcribed. Coding is fundamental in the analysis of qualitative data. The codes created are then reclassified under the title of theme (Creswell & Plano Clark, 2015). For the coding process in this study, a field expert from outside the research was collaborated with and two different codes were created by analyzing the collected data; then coder reliability was calculated. These codes were then grouped under certain themes.

Validity, Reliability and Ethics

The Cronbach's Alpha reliability coefficient of the "Attitude Scale Towards the Use of Technological Tools and Equipment in Preschool Education" used in the quantitative dimension of the study was calculated as .92 in the original; in the present study, the Cronbach's Alpha coefficient was found to be 0.92, indicating that the reliability of this scale is also high for our study.

In the "Teacher Interview Form on Technology Use" used to collect data in the qualitative dimension of the study, the responses of the participants were transcribed through transcription (analysis), and in this process, the statements of the participants were not changed in any way and transferability was ensured. To ensure credibility, the answers given to the interview form were submitted for the approval of the participants after transcription, and confirmation was obtained that the analysis consisted of their own answers. It was aimed to ensure consistency and confirmability by keeping the obtained data ready for examination when deemed necessary. In the calculations made, coder reliability was found to be .89. Miles and Huberman (1994) pointed out that there should be a reliability above 80.

Ethics Committee Consent Information

In the present study, all the rules specified to be followed within the scope of the “Higher Education Institutions Scientific Research and Publication Ethics Directive” were complied with.

Name of the Ethics Review Board: Sivas Cumhuriyet University Scientific Research and Publication Ethics Social and Human Sciences Board

Date of Ethical Assessment Decision: 07.07.2021

Ethical Assessment Certificate Number Number: 55695 protocol no.

FINDINGS

Findings Related to Quantitative Data

The following findings were obtained when the mean scores obtained from the scale were analyzed according to demographic variables.

Table 1. Results Related to Participants’ Attitudes Towards the Use of Technological Tools and Equipment in Preschool Education

	N	X ± SD	Min	Max
Attitudes towards the Use of Technological Tools and Equipment	200	4,02± .47	1,83	5,00

When Table 1 is examined, it is possible to say that preschool teachers who participated in the study developed positive attitudes towards the use of technological tools and equipment in preschool education (4.02± .47).

Table 2. Results Related to Differentiation According to Participants’ Gender

Gender	N	Sıra Ort	SD	U	P
Female	116	105,56	12257,00	4273,000	0,138
Male	84	93,37	7843,00		

p>0.05

Table 2 shows the Mann-Whitney U test results of preschool teachers’ use of technological tools according to the gender of the participants. Accordingly, it was concluded that the participants’ use of technological tools in preschool education did not differ according to gender. (p>0.05).

Table 3. Results Related to Differentiation According to Participants' Professional Seniority

Professional Seniority	N	Rank Mean	SD	KW	P
0-5 years	37	97,08	4	2,143	0,710
6-10 years	57	104,22			
11-15 years	70	97,76			
16-20 years	28	109,82			
21 years and +	8	81,19			

$p > 0.05$

Table 3 shows the results of the Kruskal-Wallis test on the difference in the participants' use of technology in preschool education according to their professional seniority. Based on this, it was concluded that the participants' use of technological tools and equipment in preschool education did not differ according to their professional seniority ($p > 0.05$).

Table 4. Results Related to Differentiation According to the Place of Employment of the Participants

Place of Employment	N	Rank Mean	Df	KW	P	Fark
Village	37	96,1	2	9,822	0,007	2>3
Province Center	117	123,75				
District Centre	46	92,50				

$p < 0.05$

Table 4 shows the results of the Kruskal-Wallis test on the difference between the place of employment of the participants and the use of technology in preschool education. Accordingly, it was concluded that the place of work of the participants caused a significant difference in their use of technological tools and equipment in education ($p < 0.05$). Based on the analysis conducted to determine the source of the difference, it was concluded that the participants living in the provincial center used more technological tools and equipment in education than the participants living in the district center.

Table 5. Results Related to the Differentiation According to the Participants' Receiving Training on the Use of Technological Tools

Training	N	Rank Mean	SD	MW	P
Trained	113	108,39	12248,50	23,500	0,028
Non-trained	87	90,25	7851,50		

$p < 0.05$

Table 5 shows the results of the Mann Whitney-U test conducted to reveal the effect of the participants' receiving or not receiving training on the use of technological equipment on their use of technological equipment in education. Based on the table, the differences in the use of technological equipment in education between the participants who received training on using technological equipment and those who did not receive training were found to be significant ($p=0.28$; $p<0.05$). This difference was found to be in favor of the teachers who received training on the use of technological equipment.

Table 6. Differentiation Status Based on the Scale Score Mean of the Participants' Access to the Technology Needed in the School of Employment

Access to Technology	N	Rank Mean	SD	MW	P
Accessed	118	99,09	11692,50	4671,50	0,679
No access	82	102,53	8407,50		

$p>0.05$

Table 6 shows the results of the Mann Whitney-U test conducted to reveal the effect of the participants' access to the technology required for education in the school where they work on the use of technological equipment. Based on this, it was concluded that access to technology did not cause a significant difference in the use of technological equipment in education ($p>0.05$).

Findings Related to Qualitative Data

Four sub-themes were formed under the theme of preschool teachers' purposes of using technological content, tools and materials. The organized themes and codes related to the opinions of the teachers are given in Table 7.

Table 7. Teachers' Purposes of Using Technological Content-Tools and Equipments

Theme	Sub-themes	Code	F	%
Preschool Teachers' Purposes of Using Technological Content	Activity Applications	Video Support(3)	10	58,9
		Dance and Rhythm Studies(2)		
		Game(2)		
		Activity Preparation (2)		
	Coding(1)			
Applying Concepts and Learning Outcomes	Concretization(3)	4	23,5	
	Using Facilities Effectively(1)			
Use in Case of Need	When Considered Necessary(2)	2	11,8	
Not Using Technological Content	Lack of Knowledge(1)	1	5,8	
Total			17	100

When Table 7 is examined, 58.9% of the participants stated that they used technological content in activity implementation in the question on the purpose of using technological content of preschool teachers in the interview form. This was followed by 23.5% of the teachers stating that they use them in concept and learning outcome applications.

Some of the opinions of the teachers regarding the purposes of using technological content are as follows:

“For example, I use the PC, projection in the classroom by the plan in the daily education flow. I make them watch videos, play applied games, coding, etc.”(T1)

“I use products with visual and auditory richness. I prefer them more in activities such as watching documentaries, dance and rhythm exercises.”(T16)

“I use whatever the facilities of the schools I work in are available. I use the facilities we have sufficiently. I use them by the age of the children in a way that they can achieve the learning outcomes.”(T13)

“I use it when I need it in education.”(T2)

The organized themes and codes regarding the benefits of technological content and applications for preschool teachers are given in Table 8.

Table 8. *Opinions on the Benefits of Technological Tools and Content Applications for Preschool Teachers*

Theme	Sub-themes	Code	F	%
Benefits of Technological Tools and Content Applications for Preschool Teachers	Enriching Teaching	Making it Enjoyable(3)	5	29,4
		Delivering Rich Content(1)		
		Ensuring Persistence(1)		
	Saving Time	Using Time Efficiently(4)	5	29,4
		Gaining Speed(1)		
	Facilitating Learning	Addressing Different Intelligences(1)	5	29,4
		Easy Access to Information(3)		
		Being Understandable(1)		
	Attracting Interest	Delivering Different Content(1)	2	11,8
		Necessity of the Age(1)		
Total			17	100

According to Table 8, while enriching teaching, saving time and facilitating learning were equally mentioned with 29.4% of the opinions on the benefits of using technological tools and content for preschool teachers, attracting children's attention was mentioned by 11.8%.

Some of the opinions of the participants about the benefits of using technological tools and content for teachers are as follows:

“It enriches teaching. It gives pleasure. It saves time for both children and teachers, it is economical.”(T1)

“It brings a lot to the teacher in terms of using time more efficiently. In addition, the content also contributes to the teacher while creating a learning environment.”(T10)

“It enables teaching to be done more effectively. Activities that appeal to children’s different areas of intelligence are given more space thanks to technology. It provides easier learning in education and training. “ (T2)

“It provides ease of teaching, I found it very useful especially in online lessons. Presenting different content to children makes the lessons interesting. It makes it easier to prepare activities.” (T3)

The organized themes and codes related to the category of the effect of the use of technological tools on children in preschool are given in Table 9.

Table 9. *Teachers’ Opinions on the Effects of the Use of Technological Tools on Preschool Children*

Theme	Sub-themes	Code	F	%
The Effect of the Use of Technological Tools on Preschool Children	Permanent Learning	Appealing to Different Senses(6)	8	47
		Stimulus Diversity(2)		
	Concentrating Attention	Visual Richness(4)	6	35
Prevalence of Everyday Use(2)				
Conscious Technology Use	Raising Early Awareness(2)	3	18	
	Parental Guidance(1)			
Total			17	100

When Table 9 is examined, the teachers stated that the most common opinion about the effect of the use of technological tools and content on children in preschool is that it realizes permanent learning with 47%. This was followed by the view that it concentrates attention with 35% and that it enables the conscious use of technology with 18%.

Some of the opinions of the participants regarding the benefits of using technological tools and content in preschool education are as follows:

“It makes learning more permanent for children by appealing to more than one sense.” (T7)

“Since the process we are in is the age of technology, it attracts children’s attention more and increases the permanence of their learning because it appeals to more than one sensory organ at the same time.” (T14)

“What I frequently observe in the preschool period are games with harmful content played on tablets or phones. Directing children to activities that improve their coding, attention and production skills can cause them to benefit from the benefits of technology.”(T3)

“We are in the age of technology and everyone from young to old has to be intertwined with technology. Students need to learn to use technology from a young age for purposes other than entertainment, that is, to use it consciously.” (T15)

Two themes were formed in the subcategory of problems experienced by preschool teachers in the process of using technological tools and content. Related themes and codes are given in Table 10.

Table 10. *Teachers’ Opinions on Problems Experienced in the Process of Using Technological Tools and Content*

Theme	Sub-themes	Code	F	%
Problems in the Use of Technological Tools and Content	Having Problems in Terms of Using Technological Tools and Contents	Personal Effort(6) Support from the Environment(4)	10	59
	Having Problems in Terms of Using Technological Tools and Contents	Lack of Follow-up of Technology(4) Inadequacy in Pre-Service Training(1) Inadequacy of In-Service Training(2)	7	41
	Toplam		17	100

When Table 10 is examined, the rate of teachers who stated that they did not have problems in the process of using technological tools and content is 59%, while the rate of teachers who had problems in the process of using technological tools and content is 41%. Teachers who did not have problems expressed the existence of their efforts and the support they received from their environment in this regard. On the other hand, teachers who had problems stated that keeping up with the developing technology and lack of knowledge were the reasons for this.

Some of the opinions of preschool teachers regarding the problems experienced in the process of using technological tools and content are as follows:

“Oh, of course I do, it is advancing rapidly. It is impossible to keep up with technology... Technology again helps with problem-solving; I search on the internet. I always find an answer. My advice is to use technology as a shield against the sword of technology.”(T2)

“When I first started to use it, I had difficulties. First, I got help from people who knew it, I improved it by constantly working on it with the information I learned from them. From time to time, I attended in-service training both online and face-to-face and I found it very useful.” (T4)

“I do not have any problems when using the technological tools I know, but I use the internet or my friends who know them to solve the problems I experience with the new tools I have discovered.”(T13)

“It is enough for someone who knows the tool to explain it once.”(T15)

DISCUSSION

Regarding the quantitative findings of the study, it was seen that the attitudes of the preschool teachers participating in the study towards the use of technological tools and equipment in preschool education were quite positive. Erkan (2004) also concluded in his study that preschool teachers had highly positive attitudes toward the use of computers in education.

In the research, the gender of the participants was found to not affect their attitudes towards the use of technological equipment in preschool education. There are various studies in the literature that reached the same finding. In their studies, Şimşek (2015), Özdan (2018), Köroğlu (2014), Avcı Ünal (2010), for instance, found that teachers' gender had no effect on their use of information technologies in education. On the contrary to this finding, Yılmaz et al. (2016) found that female teachers used educational technology tools and equipment more effectively. In the current study, the reason for the gender variable not making a difference in the use of technological equipment may be that the prior knowledge of male and female teachers about technology and the undergraduate education they received was the same.

In the research, it was found that the professional seniority of the participants did not differ according to the use of technological tools. There are studies in the literature that have reached parallel results. In their studies, for instance, Kılıçlı (2019), Güneş (2019); Çörekçi (2020) and Çınarer et al. (2016), Önkol et al. (2011), Köroğlu (2014), Avcı Ünal (2010) concluded that teachers' field competencies and technology use did not differ according to their seniority in the profession. On the other hand, Çakmaz (2010) and Aztekin (2020) shared in their studies that pre-

school teachers with less seniority use technology more effectively in education. The finding obtained in this study that professional seniority does not affect the use of technological tools and equipment may mean that more senior teachers working in the field adapt to the developing technology and use technological tools and contents frequently in their classrooms like teachers with less seniority.

In the research, the difference between the place of employment of the participants and the use of technological tools and content in preschool education was statistically significant and the analysis revealed that the difference was in favor of the teachers working in the provincial center. It is possible to say that this difference may be because teachers working in the provincial center have easier access to technological tools and equipment and therefore to the various opportunities provided by them than those working in the districts. It is possible to find studies confirming this result in the literature. In their study, Büyük et al. (2010) found that teachers working in the city center had easier access to laboratory studies than those working in district centers or villages. Türkoğlu and Dağ (2018) found that teachers working in the district center had more problems with science and technology lessons. However, the overall goal of the education system should be to enable teachers to easily access and use appropriate technology tools and to transfer the knowledge and skills they acquire to children. Technology should be a common part of the way teachers teach (Keengwe & Onchwari, 2009).

Another finding of the study was that the training the participants received on this subject contributed to their more effective use of technological tools. Likewise, in the study of Büyük et al. (2010), it was seen that teachers who received training on this subject gave more weight to laboratory studies. Çakmaz (2010) and Gülen (2021) also found that there was a difference in favor of teachers who received training on the subject. Therefore, teachers receiving training on how to use technology in the classroom supports the findings of the study. In contrast to this finding in the literature, Köroğlu (2014) concluded that having received training on the use of technology did not cause any difference.

Based on the qualitative findings, preschool teachers stated that they use technological content in education. While teachers stated that they used technological content mostly in activity applications, only one of the teachers stated that they did not use technology in education. Likewise, Gülen (2021) stated in his study that teachers use technology mostly in activity planning and implementation. Kuzgun and Özdiñç (2017) found that preschool teachers mostly used technology to support the subject, attract attention, and motivate.

Regarding the benefits that the use of technological tools and content provides to preschool teachers, the teachers reported the views of enriching teaching, saving time, facilitating learning, and facilitating children's interest. Gök et al. (2011)

concluded that when preschool teachers use information technologies, there is a positive development in students' interest and attention levels. Erdoğan (2009), on the other hand, found that children who received computer-assisted education had more fun learning. When used appropriately, computers can be a positive element in children's learning as they play, explore, and experiment.

Concerning the effects of the use of technological tools on children in preschool, teachers stated that the use of technology provides permanent learning and enables children to use technology more consciously. Doğan (1998) concluded that students learn more easily when visual and auditory tools are used in lessons. Namlu (1999) concluded that technology is a tool to make learning permanent and has an important power. In their studies, Demir (2007), Kacar and Doğan (2007), Demir and Kabadayı (2008) found that children were more successful in concept learning in classes where computer-assisted instruction was used than in classes where traditional instruction was used.

The majority of the teachers stated that they did not have any problems with the use of technology, while the teachers who did have problems cited the rapid development of technology and the inadequacy of both pre-service and in-service training as reasons for this. Bal and Karademir (2013) concluded in their study that while teachers consider themselves pedagogically adequate, they consider themselves less adequate in terms of technological knowledge. İşman (2002), Kuzgun and Özdiñç (2017), Özhelvacı (2003) found in their studies that teachers generally do not have sufficient knowledge about the recently developed educational technologies and do not use them in the education and training process. Lindahl and Folkesson (2012) stated that preschool teachers' attitudes affect their adoption of technology and that teachers are divided into two groups: those who adopt technology and those who feel that technology threatens their traditional beliefs and teaching philosophies. Various studies indicate that there may be some personal barriers to the insufficient use of technology by teachers due to not knowing whether they will integrate technology into their classrooms or how much they will integrate it (Ertmer et al., 2012; Zhao et al., 2002).

CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS

Based on the analysis of quantitative data, it was found that teachers' gender, professional seniority, and access to technology in the institution they work in have no effect on their use of technological equipment, but the place where they work and receive training on the use of technology has an effect. According to the qualitative results of the study, the use of technology in activity applications ranked first in teachers' purposes of using technology. Regarding the benefits of technology for teachers, enriching teaching, saving time, and facilitating learning were equally

mentioned. For the benefits of technology for children, the view that it provides permanent learning ranked first. While the majority of the teachers stated that they did not have problems with the use of technology, those who had problems stated that the reason for this was the rapid development of technology and the insufficiency of pre-service and in-service training.

Consequently, based on the findings of the study, it is possible to say that the most important factor affecting whether a teacher uses technology in the classroom is his/her teaching style. Teachers' preference to use technology as a tool in their classrooms depends on their motivation and desire (Zisow, 2000). This study reveals that there is a need to motivate, train, and equip teachers with the necessary skills to integrate technological tools and content in teaching by ensuring their appropriate use (Keengwe, 2007). In line with the research, it can be suggested that in-service trainings, courses, or seminars should be organized in cooperation with the Ministry of National Education and universities for preschool teachers to improve themselves on technological tools and contents. Furthermore, it can be suggested that teachers should actively use the Innovation and Educational Technologies Informatics Network (MoNE IETIN) to support educational and instructional technologies and to reduce the problems they experience in this field by examining new technological developments, content and sharing applied in education and training. Besides, increasing the technological facilities of preschool education institutions can play a motivating role in the use of technology by teachers.

Acknowledgements and Remarks

We would like to extend our gratitude to all pre-school teachers for contributing to our study.

Conflict of Interest

There are no personal or financial conflicts of interest between the authors of the article within the scope of the study.

Author Contribution

Design of Study: GÖ(%34), MK(%33), AB(%33)

Data Acquisition: GÖ(%34), MK(%33), AB(%33)

Data Analysis: GÖ(%34), MK(%33), AB(%33)

Writing Up: GÖ(%34), MK(%33), AB(%33)

Submission and Revision: GÖ(%34), MK(%33), AB(%33)

REFERENCES

- Akpınar, Y. (2003). The effect of higher education on teachers' use of new information technologies: Istanbul schools case. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(2), 79-96.
- Alkan, C. (2005). *Educational Technology*. Anı Publishing.
- Avcı Ünal, Ö. (2010). *Determining the technology competency levels of science and technology teachers*. Unpublished Master's Thesis, Eskişehir Osmangazi University, Eskişehir.
- Aztekin, B. (2020). *Investigation of the relationship between awareness levels and tutumları of teachers towards Education Informatics Network (EIN)*, Unpublished Master's Thesis, Zonguldak Bülent Ecevit University, Zonguldak.
- Bal, M. S. and Karademir, N. (2013). Determining the self-evaluation levels of social studies teachers on technological pedagogical content knowledge (TPACK). *Journal of Pamukkale University Faculty of Education*, 34(34), 15-32. <https://doi.org/10.9779/PUJE468>
- Bauer, J., ve Kenton, J. (2005). Toward technology integration in the schools: Why it isn't happening. *Journal of Research on Computing in Education*, 13(4), 519-546.
- Blackwell, C. K., Lauricella, A. R., Wartella, E., Robb, M. ve Schomburg, R. (2013). Adoption and use of technology in early education: the interplay of extrinsic barriers and teacher attitudes. *Computers and Education*, 69, 310-319. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.07.024>
- Böyük, U., Demir, S. and Erol, M. (2010). Investigation of science and technology course teachers' views of efficacy towards laboratory studies according to different variables. *Turkish Science Research Foundation*, 3(4), 342-349.
- Can-Yaşar, M., Uyanık, Ö., İnal, G. and Kandır, A. (2012). Using technology in preschool education. *Us-China Educational Review*, 4, 375-383.
- Chung, Y., and Walsh, D. J. (2006). Constructing a joint story-writing space: The dynamics of young children's collaboration at computers. *Early Education and Development*, 17(3), 337-420. https://doi.org/10.1207/s15566935eed1703_4
- Clements, D. H. (1994). The uniqueness of the computer as a learning tool: Insights from research and practice. In J. L. Wright & D. D. Shade (Eds.), *Young children: Active learners in a technological age* (pp. 31-49). National Association for the Education of Young Children.
- Creswell, J. W., and Plano Clark, V. L. (2015). *Designing and conducting mixed methods research*. (Tra. Edt. Y. Dede, S. B. Demir). Anı Publishing.
- Çakmaz, B. (2010). *Investigation of preschool teachers' use of educational technologies (Bolu province case study)*. Unpublished Master's Thesis, Abant İzzet Baysal University, Bolu.
- Çınarar, G., Yurttakal, A. H., Ünal, S. and Karaman, İ. (2016). *Investigation of teachers' attitudes towards education with technological tools according to various variables Yozgat province case*. EEB 2016 Electrical-Electronics and Computer Symposium.
- Çörekçi, E. D. (2020). *Preschool teachers' and preservice teachers' attitudes towards the use of technology in music education*. Unpublished Master's Thesis, Akdeniz University, Antalya.
- Demir, N. (2007). *Comparison of computer-assisted and traditional teaching methods in teaching color concept to preschool students*. Unpublished Master's Thesis, Selçuk University, Konya.
- Demir, N. and Kabadayı, A. (2008). Comparison of computer-assisted and traditional teaching methods in the acquisition of color concept at an early age. *International Journal of Humanities*, 5(1), 1-18.
- Doğan, Y. (1998). *Research on audio-visual materials for social studies lessons in the fourth and fifth grades of primary education*. Unpublished Master's Thesis, Uludağ University, Bursa.
- Erdoğan, İ., (2009). Comparison of traditional and computer-assisted teaching methods in chess teaching in preschool period. Unpublished Master's Thesis, Selçuk University, Konya
- Erkan, S. (2004). A study on teachers' attitudes towards computers. *Manas University Journal of Social Sciences*, 6(12), 140-145.
- Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. (2013). Removing obstacles to the pedagogical changes required by Jonassen's vision of authentic technology-enabled learning. *Computers & Education*, 64, 175-182.
- Ertmer, P. A., Ottenbreit-Leftwich, A. T., Sadik, O., Sendurur, E., and Şendurur, P. (2012). Teachers beliefs and technology integration practices: a critical relationship. *Computers and Education*, 59(2), 423-435. <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2012.02.001>.
- Gök, A., Turan, S. and Oyman, N. (2011). Preschool teachers' views on their use of information technologies. *Pegem Journal of Education and Training*, 1(3), 59-66. DOI: 10.14527/C1S3M8
- Gülen, M. (2021). *Investigation of preschool teachers' attitudes towards the use of technological tools and equipment*. Unpublished Master's Thesis, Fatih Sultan Mehmet Foundation University, İstanbul.

- Güneş, N. (2019). *Examining the preschool field competencies of administrators working in preschool education institutions*. Unpublished Master's Thesis, Yıldız Technical University, Istanbul.
- Haugland, S. (1995). Computers and young children. Will technology change early childhood education? *Day Care and Early Childhood Education*, 22, 45-49
- Haugland, S. W. (2000). Early childhood classrooms in the 21st century: Using computers to maximize learning. *Young Children*, 55(1), 12-18.
- Haugland, S. W. and Wright, J. L. (1997). *Young children and technology: A world of discovery*. Allyn and Bacon.
- International Society for Technology in Education (ISTE). (2000). *National educational technology standards for teachers*. <https://www.hbgdiocese.org/wp-content/uploads/2012/04/NETS-for-Teachers.pdf>
- İşman, A. (2002). Educational technology competencies of teachers in Sakarya province. *The Turkish Online Journal of Educational Technology - TOJET*, 1(1-10).
- Jennings, N. A., Hooker, S. D., & Linebarger, D. L. (2009). Educational television as mediated literacy environments for preschoolers. *Learning, Media, and Technology*, 34(2), 229-242. <http://dx.doi.org/10.1080/17439880903141513>.
- Kacar, A., Ö. and Doğan, N. (2007). The role of computer assisted instruction in preschool education. *Academic Informatics*, 31, 1-11.
- Keengwe, J. (2007). Faculty integration of technology into instruction and students' perceptions of computer technology to improve student learning. *Journal of Information Technology Education*, 6, 169-180.
- Keengwe, J. and Onchwari, G. (2009). Technology and early childhood education: A technology integration professional development model for practicing teachers *Early Childhood Education Journal*, 37, 209-218. DOI 10.1007/s10643-009-0341-0
- Klein, P., S., Nir-Gal, O., and Darom, E. (2000). The use of computers in kindergarten, with or without adult mediation; effects on children's cognitive performance and behavior. *Computers in Human Behavior*, 16, 591-608.
- Kılıçlı, K. (2019). *Teacher and student opinions on the use of information technology tools in Fatih Project*. Unpublished Master's Thesis, Çukurova University, Adana.
- Kol, S. (2012). Developing an attitude scale for the use of technological tools and equipment in preschool education. *Kastamonu Journal of Education*, 20(2), 543-554.
- Konca, A. S. and Tantekin Erden, F. (2021). Digital technology (dt) usage of preschool teachers in early childhood classrooms. *Journal of Education and Future*, 19, 1-12. <https://doi.org/10.30786/jef.627809>
- Köroğlu, A. Y. (2014). *Investigation of preschool teachers' and pre-service teachers' information technology self-efficacy perceptions, attitudes towards the use of technological equipment and individual innovativeness levels*. Unpublished Master's Thesis, Gazi University, Ankara.
- Kuzgun, H. and Özdiç, F. (2017). Examining teachers' views on the use of technology in preschool education. *Uşak University Journal of Social Sciences*, 10(2), 83-102.
- Leech, N. L. and Onwuegbuzie, A. J. (2009). A Typology of mixed methods research designs. *Quality and Quantity: International Journal of Methodology*, 43, 265-275.
- Lindah, M. and Folkesson, A. (2012). ICT in preschool: friend or foe? The significance of norms in a changing practice. *International Journal of Early Years Education*, 20, 422-436. <http://dx.doi.org/10.1080/09669760.2012.743876>.
- Namlu, A.G. (1999). How effective is technology in learning? *Anadolu University Journal of Faculty of Education*, 9, 1-2.
- National Association for the Education of Young Children (NAEYC) (1996). NAEYC position statement: Technology and young children-ages three through eight. *Young Children*, 51(6), 11-16.
- Oğuz, E., Ellez, A. M., Özyılmaz Akamca, G., Kesercioğlu, T. İ. and Girgin, G. (2011). Pre-service preschool teachers' attitudes towards computer-assisted education and computer. *Primary Education Online*, 10(3), 934-950.
- Ömrüzün, İ. (2019). *Factors affecting preschool teachers' use of technology: a path analysis study*. Unpublished Master's Thesis, Hacettepe University, Ankara.
- Önkol, F. L., Zembat, R., Uyanık Balat, G. (2011). Computer use attitudes, knowledge and skills, habits and methods of preschool teachers. *Procedia Computer Science*, 3, 343-351. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2010.12.058>
- Özdan, Ş. (2018). *Teachers' use of technology in education: An application example*. Unpublished Master's Thesis, Bahçeşehir University, Istanbul.
- Özhelvacı, H. (2003). *The level of use of educational technologies by teachers working in the districts of Sakarya province*. Unpublished Master's Thesis, Sakarya University, Sakarya.
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods* (3rd ed.). Thousand Oaks, Sage
- Sandberg, A. (2002). Preschool teacher's conceptions of computers and play. *Information Technology in Childhood Education Annual*, 1, 245-262
- Sayan, H. (2016). Technology use in preschool education, *Journal of 21st Century Education and Society*, 5(13), 67-83.

- Schmid, R. F., Miodrag, N., and DiFrancesco, N. (2008). A human-computer partnership: The tutor/child/computer triangle prioritizing the acquisition of early literacy skills. *Journal of Research on Technology in Education*, 41(1), 63-84.
- Şimşek, Ü. (2015). *Examining the attitudes and opinions of pre-service social studies teachers about the use of technology in education*. Unpublished Master Thesis, Aksaray University, Aksaray.
- Thouvenelle, S., and Bewick C. J. (2003). *Completing the computer puzzle: A guide for early childhood educators*. Allyn & Bacon.
- Türker, M. S. (2019). Examining the educational technology standards self-efficacy perceptions of Turkish as a foreign language teachers. *Journal of Mother Tongue Education*, 7(3), 574-596. <https://doi.org/10.16916/aded.549991>
- Türkoğlu, İ. and Dağ, T. (2018). Problems experienced by primary school science and technology teachers in the teaching process (Elazığ province case), *Turkish Journal of Educational Studies*, 5(3), 99-117. <https://doi.org/10.33907/turkjes.461176>
- Wang, X. C., and Hoot, J. L. (2006). Information and communication technology in early childhood education. *Early Education and Development*, 17(3), 317-322.
- Yıldırım, A. and Şimşek, H. (2016). *Qualitative research methods in social sciences (10th ed.)*. Seçkin Publishing.
- Yılmaz, E., Tomris, G. and Kurt, A. A. (2016). Preschool teachers' self-efficacy beliefs and attitudes towards the use of technological equipment: Balıkesir province case. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, 6(1), 1-26. <https://doi.org/10.18039/ajesi.18656>
- Zhao, Y., Pugh, K., Sheldon, S., ve Byers, J. L. (2002). Conditions for classroom technology innovation. *Teachers College Record*, 104(3), 482-515.
- Zisow, M. (2000). Teaching style and technology. *TechTrends*, 44(4), 36-38.



Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi
Ondokuz Mayıs University Journal of Faculty of Education

e-ISSN: 2548-0278 OMU EFD, December 2023, 42(2): 607-678

Özel Yetenekli Öğrencilerin Geometri Tarihi Hakkında Hazırladıkları Dijital Öyküler Üzerine Bir Araştırma

A Research on Digital Stories Prepared by Specially
Talented Students About the History of Geometry

Gülşah SALTİK AYHANÖZ¹, Eser KAHRAMAN²

¹Millî Eğitim Bakanlığı
· gulsah-1984@windowstlive.com · ORCID > 0000-0003-0174-9999
²Millî Eğitim Bakanlığı
· kahramaneser@gmail.com · ORCID > 0000-0002-9729-6607

Makale Bilgisi/Article Information

Makale Türü/Article Types: Araştırma Makalesi/Research Article
Geliş Tarihi/Received: 25 Ocak/January 2023
Kabul Tarihi/Accepted: 09 Kasım/November 2023
Yıl/Year: 2023 | **Cilt-Volume:** 42 | **Sayı-Issue:** 2 | **Sayfa/Pages:** 607-678

Atıf/Cite as: Saltık Ayhanöz, G., Kahraman, E., "Özel Yetenekli Öğrencilerin Geometri Tarihi Hakkında Hazırladıkları Dijital Öyküler Üzerine Bir Araştırma-A Research on Digital Stories Prepared by Specially Talented Students About the History of Geometry"

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Ondokuz Mayıs University Journal of Faculty of Education, 42(2), December 2023: 607-678.

Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Gülşah SALTİK AYHANÖZ

Etik Kurul Beyanı/Ethics Committee Approv: "Araştırma için Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulundan 28.04.2022 tarihli ve 2021/08-15 karar sayılı ile etik kurul izni alınmıştır."

ÖZEL YETENEKLİ ÖĞRENCİLERİN GEOMETRİ TARİHİ HAKKINDA HAZIRLADIKLARI DİJİTAL ÖYKÜLER ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

ÖZ

Yaşanılan teknolojik gelişmeler, matematik eğitiminde değişiklikler yapılmasını zorunlu hale getirmiştir. Bu değişiklikler öğrencilerin yalnız bilgiyi alan değil; problem çözebilen, üreten, analiz-sentez yapabilen, eleştirel ve yaratıcı düşünebilen fertler olarak yetişmelerini önemli kılmıştır. Bu becerilerin kazandırılmasında matematik eğitiminin ve buna bağlı olarak geometrinin yeri büyüktür. 21. yüzyıl becerilerinin ve geometri tarihine ilişkin bilgilerin öğrencilere kazandırılmasında dijital öykülemeye yer verilmesinin etkili olacağı düşünülmektedir. Özel yetenekli bireylerin bu bilgi ve becerilerin kazandırılarak öğrencilerin yeteneklerinin geliştirilmesi, kapasitelerinin ortaya çıkarılması toplum açısından büyük öneme sahiptir. Dijital öyküleme de bu bağlamda katkı sağlayabilecek uygulamalar arasındadır. Bu araştırmada, dijital öyküleme sürecine dâhil edilen özel yetenekli öğrencilerin geometrinin doğasına ve geometri bilgisinin oluşumuna ilişkin görüşleri üzerine yansımalar tespit edilmeye çalışılmıştır. Yürütülen araştırmada nitel araştırma yöntemleri arasında olan durum çalışması desenine yer verilmiştir. Çalışma grubu, Niğde ilindeki bir Bilim ve Sanat Merkezinden (BİLSEM) 12 öğrenciden oluşmaktadır. Öğrencilerin her biri geometri tarihine yönelik dijital öykü oluşturmuştur. Çalışma verileri, yarı yapılandırılmış görüşmeler aracılığı ile toplanmış; içerik analizi yönteminden faydalanılarak veriler analiz edilmiştir. Dijital öyküleme yönteminin uygulanması sonrasında geometrinin ilişkili olduğu bilim dallarına dair öğrenci görüşlerinde bu bilim dallarının kategorileşmesinde artış olduğu ve geometriye ilişkin bilgilerinin netleştiği gözlemlenmiştir. Bu araştırmada; geometri tarihi konulu dijital öyküleştirme süreci, özel yetenekli öğrencilerin geometri kavramına, geometrinin doğuşuna, geometrinin neler içerdiğine, insanlara gerçek hayatta ne tür faydalar sağladığına ve bu faydaların ilişkili olduğu bilim dalına, geometrinin herkes tarafından öğrenilip öğrenilemeyeceğine ve nasıl öğrenileceğine yönelik görüşlerine yansımalarının olumlu yönde değiştiği görülmüştür. Özel yetenekli öğrencilerin matematik eğitiminde geometri tarihi konulu dijital öykülemeye yer vermenin öğrenci motivasyonunun yüksek tutulmasında ve matematik eğitimine dair bilgilerin aktarılmasında etkili olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Sözcükler: Özel Yetenekli Öğrenci, Matematik Eğitimi, Dijital Öyküleme, Geometri Tarihi, Geometrinin Doğası.



A RESEARCH ON THE DIGITAL STORIES PREPARED BY GIFTED STUDENTS ABOUT THE HISTORY OF GEOMETRY

ABSTRACT

Technological developments have necessitated changes in mathematics education. These changes have made it important for students to grow up as individuals who can solve problems, produce, analyze and synthesize, and think critically and creatively, not just acquire knowledge. Mathematics education and, accordingly, geometry have a great place in the acquisition of these skills. It is thought that the use of digital storytelling will be effective in teaching 21st century skills and knowledge about the history of geometry to students. It is of great importance for the society that gifted individuals gain these knowledge and skills, develop their talents and reveal their capacities. Digital storytelling is among the applications that can contribute in this context. In this study, it was tried to determine the reflections on the views of gifted students included in the digital storytelling process on the nature of geometry and the formation of geometry knowledge. In the current study, case study design, which is among qualitative research methods, was used. The study group consisted of 12 students from a Science and Art Center (BİLSEM) in Niğde province. Each of the students created a digital story about the history of geometry. The study data were collected through semi-structured interviews and analyzed using content analysis method. After the application of the digital storytelling method, it was observed that there was an increase in the categorization of these disciplines in the students' views on the disciplines related to geometry and their knowledge about geometry became clearer. In this study, it was observed that the digital storytelling process on the history of geometry positively changed the reflections of gifted students on the concept of geometry, the birth of geometry, what geometry includes, what kind of benefits it provides to people in real life and the branch of science that these benefits are related to, whether geometry can be learned by everyone and how to learn it. It is thought that including digital storytelling on the history of geometry in the mathematics education of gifted students is effective in keeping student motivation high and transferring information about mathematics education.

Keywords: Gifted Student, Mathematics Education, Digital Storytelling, History of Geometry, Nature of Geometry.



GİRİŞ

Geçmişten günümüze hayatın her alanında “matematik” karşımıza çıkmaktadır. Matematik tarihine dayalı araştırmalarda ilk bilinmesi gerekenler arasında “matematik” kelimesinin tarihsel gelişim-değişim süreci ile kökeni yer almaktadır. Burton (2017) matematiğin tarihteki ilk yazıtlarda bir çalışma veya öğretim alanını belirtmek amacıyla kullanılmakla beraber bilim, bilgi ve öğrenme ifadelerine karşılık gelen Yunan dilindeki “mathema” kelimesinden türediğini belirtmiştir. 21. yüzyıla değin matematik bilimi adına birçok değişim yaşanmış olup bu süreç matematik tarihini oluşturmuştur.

Matematik Tarihi

Reimer and Reimer (1995) matematik tarihini geçmişle gelecek bağlantısını kuran matematiksel düşünmeye yönelik şekillenme sürecinin anlaşılması olarak ifade etmiştir. Ho (2008) ise matematik tarihini konulara ilişkin pozitif tutumların gelişimi hakkında birtakım bilgileri kazanmaları, anlamaları ve bu anlamaların sınıf içi etkinliklerde şekillenmesine dönüştürme amacı için kullanışlı bir kaynak sağlamakta olan bilim dalı şeklinde tanımlamıştır. Matematiğe kültürel ve sosyal boyutu yönüyle katkı yapmış kişilerin hayatları ve çalışmaları, matematiğin gelişim süreçleriyle ilgilenen bilim dalı “matematik tarihi” olarak tanımlanabilir (Bidwell, 1993). Bununla birlikte Fried (2001) matematik tarihinin; matematiği daha ilginç, eğlenceli yapıya getirip problemlerin fark edilemeyen taraflarının anlaşılabilir hale gelmesini sağladığını belirtmiş olup matematik tarihinin, kişilerin etkinlikleri neticesinde oluştuğunu, matematiği anlamlandırmaya katkıda bulunduğunu ifade etmiştir. Farmaki ve diğerleri (2004) bilimsel bir alan olan matematik tarihinin merkezi rollerinin matematiğin kökenini, kullanışlılığını, toplumla ve disiplinler arası bağlantılarını incelemek olduğunu belirtmiştir.

Geçmişten bugüne yaşamın tüm alanlarında kullanılan matematik, tarihsel açıdan bazı bireyler tarafından farklı algılanmıştır. Bidwell (1993) matematiğin öğrenciler için kapalı, cansız, hissiz ve bütünüyle keşfedilmiş olarak düşünüldüğünü belirtmiş; matematik tarihinin derslerde kullanımının öğrencilerde matematik hakkında hisleri olan, açık, her zaman ilginç ve merak uyandıran, aynı zamanda yaşayan bir bilim olduğu fikrini edinmelerini sağlayabileceğini belirtmiştir. Ayrıca matematik eğitimi sürecinde matematik tarihinin kullanımının öğrencilerin bu ders hakkındaki fikirlerini değiştireceğini ve matematiğe verdikleri önemin artacağını da vurgulamıştır. Matematik tarihi, matematiğin doğal bir parçası olup onunla bütünleşmiş ve ondan ayrı düşünülemez (Siu & Tzanakis, 2004). Ayrıca sanat öğretilirken sanatın tarihten ayrı düşünülemeyeceği gibi matematik tarihinin de matematik öğretilirken ayrı düşünülmemesi gerektiği ifade edilmektedir (Fauvel & Van Maanen, 2000). Bu bağlamda, matematik eğitiminde matematik tarihine

yer vermenin önemi ortaya konulmuş olup derslerde matematik tarihine yer vermenin öğrenme-öğretme sürecine birçok fayda sağlayabileceği düşünülmektedir.

Matematik tarihi; öğrencilere perspektif kazandırma, motivasyon sağlama, problemlerin çözümüne evrensel bakış açısıyla yaklaşma amaçları için kullanılabilir. Öğrencilerin dersteki motivasyonunu artırmak için derse hazırlık kısmında kullanıma da oldukça uygundur. Öğrencilerin bakış açılarına derinlik kazandırabilmek ve bakış açılarını geliştirebilmek amacıyla bilim tarihinde yer alan problemlerin çözüm üretme noktasında ders etkinliklerinde kullanılabilir. Birçok araştırmacı tarafından vurgulanmıştır (Swetz, 1984; Tzanakis & Arcavi, 2000). Kültürel bakış açısını, temelinde yatan problemlerin çözümünü, matematiğin gelişimini ve evrenselliğini öğretmek olarak sıralanan kazanımlar matematik tarihi eğitimiyle kazandırılabilir (Baki, 2014). Fauvel (1991) matematik tarihinin yer almasının gerekliliğini şu şekilde açıklar:

- Matematiği öğrenme motivasyonunu artırır,
- Matematiksel bilginin insanla ilgili tarafını ortaya koyar,
- Matematik tarihinin gelişimi ile ilgili oluşan engeller öğrencilerin bazı konularda zorlanma nedenlerini gösterir,
- Matematiğe yönelik korkuyu eksiltir,
- Matematiğin temel kavramların oluşum sürecini göstererek bu kavramların anlaşılmasını kolaylaştırır.

Bununla birlikte son yıllarda matematik tarihi öğretim programlarında yer almaya başlamıştır. 2009 ve 2013 senelerinde Milli Eğitim Bakanlığının (MEB) düzenlemeleriyle beraber öğretim programında matematik tarihi dersine önemli yer ayrılmıştır.

Özel Yetenekli Öğrencilerin Eğitimi

Özel yetenekli öğrencilerin bireysel farklılıkları nedeniyle özel eğitime ihtiyacı bulunmaktadır. Bu farklı öğrencilerin olağanüstü duyarlılıklara sahip oldukları ve özel çaba göstermeden potansiyellerine ulaşamayacakları düşünülmelidir (Enç, 2004, 2005). Özel yetenekli öğrenciler, okullarında ortalama zekâ ve beceri düzeyine sahip öğrenciler için hazırlanan program, araç, gereç ve personel ile eğitim almaktadırlar. Bu durum onların eğitim ihtiyaçları için yeterli değildir. Özel yetenekli bireylerin yeteneklerini geliştirmeleri, bilgi ve kapasitelerinin ortaya çıkması büyük bir önem taşımaktadır (Levent ve Bakioğlu, 2013). Sunulacak uygun eğitsel materyaller ve ortamlar aracılığıyla özel yetenekli öğrencilere mevcut potansiyellerini performansla dönüştürme imkânı tanınması gerekmektedir. Bu imkânların

sağlanmasıyla öğrencilerin kendi yetenek alanlarına göre eğitim-öğretim süreçlerinin farklılaştırılması mümkündür. Kulik ve Kulik (1997) tarafından farklılaştırma, aynı yaş grubunda çeşitli öğrenme ihtiyacı olan öğrencilerin farklı öğrenme ortamlarında etkinlikler düzenlenerek ihtiyaçlarının karşılanması olarak belirtilmiştir.

Öğrencilerin sahip oldukları farklı özellikler bakımından başarılı olabilmesi için, süreç, ortam, ürün ve içerikte düzenlemeler planlanmaktadır (Navan, 2002; Tomlinson, 2013). Bu bireyler için sunulan eğitimler karmaşıklık, zenginleştirme, kapsam ve derinlik (Scott, 2014); hızlandırma (Coşar vd., 2015) açısından farklılık içermelidir. Ek öğrenme yaşantıları yerine konular arasında disiplinler arası ilişkiler kurulması, etkinliklerin öğrencilere uygun şekilde zenginlik kazandırması zenginleştirme olarak tanımlanmaktadır (Şahin, 2018). Öğrenme sürecinde etkinliklerin zenginleştirilerek çeşitlendirilmesi, uygulanan programın farklılığını ortaya koymaktadır. Programın zenginleştirilmesi amacıyla yaratıcı yazma, toplumsal sorun inceleme, araştırma, gezi ve deneyler yapılabilir (Şahin, 2018). Bu ifadeler doğrultusunda bu öğrencilere sağlanacak zenginleştirilmiş ve farklılaştırılmış sınıf ortamlarını dijital öyküleme etkinliklerinin desteklediği kanısına varılmıştır. Bu öğrenciler ileri bilgi ve bilişsel becerilere sahip olduğu için sözel, uzamsal gibi alanlarda akranlarına göre başarılıdır (Huber vd., 1979). Bu anlamda özel yetenekli öğrencilerle dijital öyküleme etkinliklerinin yürütülmesinin başarıya ulaşması ve özgün ürünler elde etme hususunda bir katkı sağlayacağı düşünülmektedir (Alkan, 2019; Demir ve Kılıçkırın, 2018). Sanal öğrenme etkinliklerinin gerçekleştirildiği ortamlar, özel yetenekli bireylere bağımsız çalışma ve araştırma yapma imkânları sunmaktadır. Bu öğrencilerin bağımsız olarak projeler, ürünler ve öğrenme çıktılarını ortaya koymaları onların gelişimlerine katkı sunmaktadır (Betts & Kercher, 2009; Treffinger & Selby, 2009). Onların farklı projelerde yer almaları bu öğrenme çıktılarını destekleyici nitelikte olduğu düşünülmektedir. Saltık-Ayhanöz ve diğerleri (2022a, 2022b) TÜBİTAK 4004 Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları “Doğamda Matematik Var!” isimli projeye özel yetenekli öğrencilerin de katılım sağladığını ve öğrencilerin bu projeye katılımlarıyla da bilimsel süreçlere bakış açılarının olumlu yönde değiştiğini belirtmişlerdir.

Dijital Öyküleme

Dijital öykülemenin çok sayıda tanımı bulunmakla birlikte genel manada belirli bir konuda bilgi vermek için multimedya bileşenlerinin öyküleme aracılığıyla birleştirilmesi olarak tanımlanmaktadır (Jakes & Brennan, 2005). Ayrıca Blas ve Paolini (2012) dijital öyküleme yönteminin bireylerin organize etme, içeriği seçme ve kritik düşünme becerilerinin gelişme sürecine de katkıda bulunduğunu vurgulamıştır. Robiné (2008) göre; bireylerin dijital öyküleme ile konu seçmesi, bazı araştırmalar yapması, seçilen konuyla ilgili öykü yazması ve enteresan bir öykü oluşturması gibi geleneksel süreçleri kullanmaları yaratıcı öykü anlatıcıları olma-

ları yolunda onları desteklemektedir. Dijital öyküleme; işbirlikçi çalışmayı kolaylaştırmak, bilgi toplamak ve problem çözme becerilerini geliştirmek için öyküler oluşturma sürecidir (Robin, 2008).

Bireylerin eğitiminde problem çözme becerileriyle yaratıcılıklarını birleştiren, proje üretmeyi destekleyen, üst düzey düşünme becerilerini arttıran dijital öyküleme; etkili bir öğretim yöntemidir (Çoban vd., 2019). Dijital öyküleme öğrenirken dokunma, işitme ve dinleme olmak üzere üç duyuyu harekete geçirdiği için öğrencilerin bilişsel, duygusal ve psikomotor becerilerini geliştirebilir (Van Gils 2005; Demirbaş & Şahin, 2020). Dijital öyküler microsoft office powerpoint, movie maker, imovie, ms photostory gibi masaüstü yazılımlar veya animoto, story jumper, powtoon, book creator gibi web 2.0 araçları kullanılarak oluşturulmaktadır (Kocaman Karoğlu, 2015). Öğrencilerin duygularını dışa vurması açısından dijital öyküler derslerde kullanılacak sıra dışı ve etkili bir yöntemdir (Lowenthal & Dunlap, 2010).

Eğitimde Dijital Öykülemenin Kullanımı

Bilgi ve teknolojinin eğitimde yer alması kaçınılmaz olmakta ve teknolojinin kullanımı hızla artmaktadır (Ataş & Gündüz, 2019). Kahraman ve diğerleri (2013) öğretmenlerin eğitimin uygulayıcısı rolünü üstlenerek eğitim-öğretimde teknolojiyi kullanmalarının önemli olduğunu belirtmişlerdir. Duman ve Göcen (2015) yeni teknolojileri günlük yaşamda kullanmanın gerekliliği ile beraber eğitimde etkili öğrenmeye yarayacak yeni yöntemlerin ortaya çıktığını, bu yöntemlerden birinin de dijital öyküleme olduğunu ifade etmiştir. Eğitimde yeni bir yaklaşım olan dijital öyküleme, teknolojinin eğitim-öğretim amaçlı kullanılması ile birlikte büyük önem kazanmıştır. Okul öncesinden başlayıp eğitimin her kademesine kadar dijital dünyayı eğitim ile ilişkilendirmek amacıyla kullanılan dijital öyküleme eğitimde kendine hızla yer bulan önemli bir yöntem dönüşmüştür (Duman & Göcen, 2015; İncikabi, 2015).

Eğitim dünyasında dijital öykülemenin kullanılması önemli bir role sahiptir (Karakoyun, 2014). Bu teknik çok sayıda eğitimci tarafından yazmayı öğretme, aktif araştırmalar yaptırma, öğrencilere içeriği öğretme gibi farklı amaçlarla kullanılabilir (Dogan & Robin, 2008). Derslerde matematik tarihinin öğretilmesi ve matematik tarihine ait kazanımları aktarmanın bir yolu da dijital öyküleme tekniğidir (Schiro, 2004). Yaşanılan teknolojik büyümelerin ardından, yapılan müfredat farklılıkları ile öğrencilerin bilgiyi yalnızca alan değil üreten, eleştirel düşünebilen, analiz-sentez ve inceleme yapabilen, fertler olarak yetişmeleri önemli hale gelmiştir. Eğitimcilerin, müfredatı uygulaması ve sunması esnasında öğrencilere bu kabiliyetleri kazandırabilecek yapıda yöntem ve teknikleri uygulaması önem taşımaktadır. Eğitimciler, özel yetenekli öğrencilerin ihtiyaç ve ilgilerini belirlemek,

onlara meydan okuma fırsatı sağlamak amacıyla dijital öyküleme kullanılabilir (Keiler, 2010). Sanal öğrenme ortamına sahip olan dijital öyküleme de kullanılabilir bu alanlar arasındadır.

Özel Yetenekli Öğrenciler ve Dijital Öyküleme

Özel yetenekli öğrenciler aldıkları özel eğitim sayesinde öğrenme süreçlerinde teknoloji kullanım potansiyeline, problem çözme becerilerine ve gelişmiş yaratıcılığa sahiptirler. Özel yetenekli öğrenciler:

- Sorgulayıcı öğrenme yaklaşımları kullanan (Winebrenner ve Brulles, 2009)
- Pratik yapmaya ve tekrara gereksinim duymadan hızlı öğrenebilen (Freeman, 2004)
- Meraklı (Blackburn ve Erickson, 1986),
- Hızlı öğrenebilen (Winebrenner, 2003),
- Esnek düşünebilen (VanTassel-Baska, 1994),
- Yaratıcı (Torrance ve Goff, 1989),
- Öz düzenleyici öğrenen (Risemberg ve Zimmerman, 1992),
- Mükemmel sorun çözme becerilerine sahip olan (Sak ve Maker, 2005)
- Hayal güçleri geniş (Freeman, 2003) bireylerdir.

Özel yetenekli öğrencilerin kavrama-bilişsel yetenekleri (Atalay, 2014) ile problem çözme becerileri akranlarına kıyasla daha üst seviyededir (Çakıroğlu vd., 2011). Öğrencilerin derslerde proje için bilgi toplama ve bu bilgiyi yorumlamaları, çoklu ortam sunumları yapmaları ileri seviyede teknoloji entegrasyonu sağlandığını göstermektedir (Cuban vd., 2001). Bu bağlamda matematik öğretiminde dijital öykülemenin proje tabanlı eğitim verilen özel yetenekli öğrenciler için bilhassa yüksek düzeyde teknolojinin entegrasyonu açısından etkili olan bir araçtır. Öyküleme, öğrencilerin duygularına ve hayal güçlerine hitap etmekle birlikte öğrenme sürecini daha verimli ve anlamlı hale getirmektedir (Goral ve Gnadinger, 2006). Schiro ve Lawson, (2004) yakın tarihten itibaren matematik eğitiminde öykülerin, bilginin yaygınlaştırılmasına ek olarak matematiğin anlaşılması açısından da değer bulmaya başladığını vurgulamıştır. Matematik eğitiminde öyküler, öğrencilerin hayatları ile bağlantı kuramadıkları algoritmaları, prosedürleri, gerçekleri ve sınıfta öğrendiklerini anlamalarını sağlamak amacıyla kullanılabilir güçlü, bilişsel araçlar arasındadır (Balakrishnan, 2008). Wawro (2012) dijital öyküleme tekniğinin çağımızdaki bireylere kendi öykülerini oluşturmanın yanı sıra kendilerini ifade etme fırsatı sunduğunu ifade etmiştir.

Eğitim üzerinde dijital öykülemenin etkilerini ortaya koyan ve değerlendiren çok sayıda çalışma yer almaktadır: Dijital öykülemenin, özgüven (Campbell, 2012; Robin ve Mcneil 2019); başarı (Sukovic, 2014); duyuşsal öğrenme motivasyonu (Hung vd., 2012; Sarıtepeci ve Durak 2016; Şimşek-Usluel ve Sarıca-Tekeli 2018; Tatlı ve Aksoy 2017; Yamaç 2015); anlama, değerlendirme ve eleştirel düşünme (Gözen ve Cırık 2017; Kurudayıoğlu ve Bal 2014; Yang ve Wu 2012), performans ve akademik başarı (Yıldız Durak, 2018), araştırma becerileri (Robin ve Mcneil 2019; Sarıtepeci 2021), kavramsal anlama (Brace, Finkelstein ve Sealy, 2016), bilişim ve iletişim teknolojileri becerileri (Lin, Thang, Jaafar ve Zabidi, 2013; Robin ve Mcneil 2019; Sarıtepeci, 2021; Smeda vd., 2014), sosyal gelişim (Çoban vd., 2019; Robin ve Mcneil 2019); problem çözme becerileri (Çoban vd., 2019; Dinçer ve Yılmaz 2019; Gözen ve Cırık 2017; Hung vd., 2012; Kurudayıoğlu ve Bal 2014; Ulum ve Yalman, 2018) ile yaratıcılık (Burke ve Kafai 2010; Çoban vd., 2019; Tunç ve Karadağ 2013) alanlarında etkili olduğu çok sayıda çalışmada tespit edilmiştir. Dijital öykülemenin etkili olduğu alanlar ile özel yetenekli öğrencilerde var olan beceri ve yetenek alanları benzerlik göstermektedir. Bu durum özel yetenekli öğrencilerle yürütülecek dijital öyküleme çalışmasında ortaya konulan hedeflere ulaşma açısından etkili olacağı düşünülmektedir.

Literatürde Dijital Öyküleme Çalışmaları

Dijital öyküleme, okul öncesinden yükseköğrenime kadar birçok öğrenme alanında evrensel olarak etkili bir şekilde kullanılmaktadır (Robin, 2006; Wang & Zhan, 2012). Bunun nedeni, dijital öykülemenin farklı disiplinlere kolay uyarlanabilir olması ve öğrenme sürecini iyileştirmek için pek çok fırsat sunmasıdır (Sarıtepeci, 2021). Dijital öyküleme, tarih ve coğrafya eğitimi (High, 2021; Marshall, 2021); yabancı dil ve anadili eğitimi (Çoban, Gülşen & Bayhan, 2019; Peñalver & Urbietta, 2021; Yang & Wu, 2012); matematik eğitimi (dos Santos Silva, Sobrinho & Valentim, 2019; İnan, 2015; Robin, 2006), fizik, biyoloji ve kimya eğitimi (Kotluk & Kocakaya, 2016; Yılmaz & Siğirtmaç, 2020) gibi disiplinlerde eğitim-öğretim aracı olarak kullanılmıştır.

Dijital öykülemeye yönelik alanyazın taraması yapıldığında matematik öğretiminde okul öncesi eğitiminde (Casey ,2004; Casey vd., 2008; Casey vd., 2004), ilkokul, ortaokul ve lise alanında (Albano & Pierri, 2014; İncikabi, 2015; Küçükkoğlu & İncikabi, 2020a; Küçükkoğlu & Incikabi, 2020b), öğretmen ve öğretmen adayları ile yürütülen (Gordon, 2011; Incikabi & Kildan, 2013; İnan, 2015; Kildan & İncikabi, 2015; Sancar Tokmak & Incikabi, 2013; Istenic Starčić et. al. 2016) çalışmalara rastlanmıştır. Bu çalışmalarda katılımcıların hazırladıkları dijital öyküler, katılımcıların görüşleri ve dijital öykülemenin 21. yüzyıl becerileri üzerine etkileri incelenmiştir. Küresel, dijital, görsel ve teknoloji okuryazarlığı, yüksek verimlilik, yaratıcı düşünme, bilgi okuryazarlığı, etkili iletişim ve yirmi birinci yüzyıl beceri-

leri arasındadır (Robin, 2008). Ayrıca dijital öyküleme üzerine matematik alanında yapılan çalışmalar incelendiğinde Özpınar (2017) dijital öyküleme sürecine ve kullanımına ilişkin öğretmen adaylarının görüşlerini, Küçüköğlü ve Incıkabı (2020a, 2020b) ortaokul öğrencilerinin hazırladığı dijital öyküler ve hazırlama sürecini, Saltık Ayhanöz (2021) matematik eğitiminde dijital öykü kullanımını, Dinçer ve Yılmaz (2019) dijital öykünün matematik dersinde kullanımının açıklık kavramı öğretimine etkisini ve Aldemir (2022) öğretmen adayları tarafından hazırlanan dijital öyküleri, Saltık Ayhanöz ve diğerleri (2023) özel yetenekli öğrenciler tarafından hazırlanan dijital öyküleri incelemiştir. Sonuç olarak Matematik alanında yapılan dijital öyküleme çalışmalarında hedef kitle olarak özel yetenekli öğrencilere yönelik herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Dijital öykülemenin matematik tarihi konusunda kullanılmasına yönelik çalışmalar sınırlı sayıda olup literatürde geometri tarihi konulu herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Alan yazında dijital öyküleme araçları kullanılarak geometri tarihi konusunda yapılmış bir araştırmaya rastlanmamıştır. Ayrıca matematik alanında yapılan dijital öyküleme araştırmalarının yetersiz ve az sayıda olduğu görülmüştür. Özel yetenekli öğrencilere yönelik dijital öykü üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde Alkan (2019) özel yetenekli öğrencilerin siber zorbalık konulu dijital öyküleme sürecine ilişkin görüşlerini; özel yetenekli öğrencilerin hazırladıkları dijital öykülerin okuma-yazma becerilerine (Demir ve Kılıçkiran, 2018) etkilerini incelemiştir. Matematik alanında özel yetenekli öğrenciler ile farklı konularda yapılan dijital öyküleme çalışmalarına fazla yer verilmediği görülmektedir. Matematik tarihi BİLSEM “Özel Yetenekleri Geliştirme Programı”nda öğrenim gören öğrencilere yönelik uygulanan matematik müfredatında ve BİLSEM dışındaki ortaöğretim kademesindeki okullarda seçmeli ders olarak yer almaktadır. Bu kapsamda matematik tarihinin farklılaştırılmış ve zenginleştirilmiş eğitim modelleri kullanılarak aktarılması özel yetenekli öğrenciler açısından bir gereksinimdir. Sonuç olarak bir soyut kavram olan matematik tarihinin özel yetenekli öğrencilere kazandırılmasını amaçlayan teknolojik uygulamalar ve/veya araçların kullanılarak somutlaştırılması önem taşımaktadır. Bu çalışmanın matematik tarihinin özel yetenekli öğrencilere dijital öyküleme bağlamında verilmesinin öğrenci görüşlerine yansımalarını ortaya koyacağı için alan yazına katkı sunacağı; aynı zamanda matematik tarihi dersini okutan eğitimcilere de dersin farklılaştırılması ve zenginleştirilmesi konusunda yol gösterici bir nitelik taşıdığı düşünülmektedir.

Araştırma Sorusu

Özel yetenekli öğrencilerle bireysel öğretim tekniklerine yönelik eğitim teknolojilerinin kullanılması, bireylerin kendi öğrenme hız ve düzeylerinde ilerlemelerini destekler (Alkan, 2019). Özel yetenekli öğrencilere dönük uygun eğitim ortamının sağlanması, onların ilgi ve ihtiyaçlarına uygun eğitim verilme-

si, mevcut potansiyellerinin performansla dönüştürülmesinde önemli bir rol üstlenmektedir. Bu öğrencilerin ileri seviyede yaratıcılıkları ve teknoloji kullanımına ilişkin olumlu tutumları bulunmakla birlikte teknolojiyi eğitim programına dâhil etmek, bu öğrenciler için dijital öyküleme gibi farklı alternatifler sunarak eğitim ortamının zenginleşmesine yardımcı olacağı düşünülmektedir.

Eğitimin sorunlarından biri de aynı konunun tüm öğrencilere aynı oranda ve zamanda öğretilmesidir (Renzulli, 1988). Öğrencilere kendi öğrenme ihtiyacına ilişkin eğitim verildiğinde en gerçekçi ve şaşırtıcı edebi, bilimsel, yaratıcı ve sanatsal öğrenme çıktılarında bazıları üretilir. Öğrencilerin kendi öğrenme düzeylerine yönelik eğitim verilmesi özel yetenekli öğrencilerin olduğu gibi tüm öğrencilerin ihtiyacıdır. Elde edilen sonuçların her düzeydeki öğrencilerin eğitiminde eğitimcilerle yol göstereceği düşünülmektedir.

Dijital öykülemeye yönelik ilgi gün geçtikçe artmasına rağmen, özel yeteneklilerin eğitiminde bir öğretim aracı olarak dijital öyküleme yönteminin kullanımını araştıran çalışmalar hala eksiktir. Öğrenme ortamlarında dijital öykü oluşturmaya dair birçok öğrenme yaklaşımı, dijital öyküleme becerilerinin kritik rolünü kabul edilip üretmekte başarısız olmaktadır (Smeda vd., 2010). Bu nedenle, eğitimcilerin öğretim sürecinde pedagojik bakımdan etkin bir şekilde kullanmalarına ve dijital öyküler oluşturmalarına yardımcı olacak genel bir çerçeve ihtiyacı bulunmaktadır. Oluşturulacak bu çerçeve, öğrenmenin çeşitli aşamalarındaki özel yetenekli öğrencilerin, öğrenim sürecinin her düzeyinde kapasite ve ihtiyaçlarını dikkate almalıdır (Smeda vd., 2010). Bu çalışmada sunulan dijital öykülemeye yönelik uygulama çerçevesi, elde edilen sonuçlar daha zengin ve üretken öğrenme ortamları oluşturmak için özel yeteneklilerin eğitiminde dijital öykülemenin kullanımına ilişkin gelecekte yapılacak araştırmalara öncülük edecektir.

Bu çalışmada özel yetenekli öğrencilere ilişkin zenginleştirilmiş, farklılaştırılmış eğitim-öğretim programı ve eğitim ortamlarının planlanmasının gerekliliğinden yola çıkılarak bu çalışma özel yetenekli öğrencilerle yürütülmüştür. Özel yetenekli öğrencilere geometri tarihi temalı dijital öyküleme çalışması yapılmıştır. Araştırmada özel yetenekli öğrencilerin geometri tarihine yönelik dijital öyküleme sürecine dâhil olmaları ile bu sürecin öğrencilerin geometrinin doğasına ve geometriye dair bilginin oluşumuna ilişkin görüşlerine yönelik yansımalarını ortaya koymak amaçlanmıştır. Bahsedilen amaçlar doğrultusunda cevap aranan araştırma soruları şu şekildedir:

1. Geometri tarihi konulu dijital öyküleştirme süreci, özel yetenekli öğrencilerin geometri kavramına yönelik görüşlerine yansımaları nasıl olmuştur?
2. Geometri tarihi konulu dijital öyküleştirme süreci, özel yetenekli öğrencilerin geometrinin doğuşuna yönelik görüşlerine yansımaları nasıl olmuştur?

3. Geometri tarihi konulu dijital öyküleştirme süreci, özel yetenekli öğrencilerin geometrinin neler içerdiğine yönelik görüşlerine yansımaları nasıl olmuştur?
4. Geometri tarihi konulu dijital öyküleştirme süreci, özel yetenekli öğrencilerin geometrinin insanlara gerçek hayatta ne tür fayda sağladığına yönelik görüşlerine yansımaları nasıl olmuştur?
5. Geometri tarihi konulu dijital öyküleştirme süreci, özel yetenekli öğrencilerin geometrinin herkes tarafından insanlara gerçek hayatta sağladığı faydaların ilişkili olduğu bilim dalına yönelik görüşlerine yansımaları nasıl olmuştur?
6. Geometri tarihi konulu dijital öyküleştirme süreci, özel yetenekli öğrencilerin geometrinin herkes tarafından öğrenilip öğrenilemeyeceğine yönelik görüşlerine yansımaları nasıl olmuştur?
7. Geometri tarihi konulu dijital öyküleştirme süreci, özel yetenekli öğrencilerin geometrinin nasıl öğrenileceğine yönelik görüşlerine yansımaları nasıl olmuştur?

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Yürütülen bu çalışmada nitel araştırma yöntemleri kullanılarak durum çalışması deseninden faydalanılmıştır. Durum çalışmalarında bir veya birkaç özel durumun derinlemesine incelenmesi yoluyla verilerin analizi yapılmaktadır (Yıldırım & Şimşek, 2013). Araştırmada, özel yetenekli öğrencilerin geometrinin doğasına ve geometriye dair bilginin oluşumuna yönelik düşünceleri üzerine yansımalarını betimlemek amaçlandığından “betimleme amaçlı durum çalışması” olarak desenenmiştir. Bunun yanı sıra gerçekleştirilen çalışmanın yapısına uygunluğu nedeniyle bütüncül tek durum deseni (Yıldırım & Şimşek, 2008) yer verilmiştir. Bu desen, Yin (1984) tarafından tek bir analiz biriminin olduğu, çok iyi formüle edilmiş bir teorinin test edildiği, kendine özgü ve aykırı durumların çalışılmasında kullanılan bir desen olarak tanımlanmıştır.

Çalışma Grubu

Özel yetenekli öğrenciler, araştırmanın evrenini oluşturmaktadır. Bu çalışmada, ölçüt örnekleme yöntemine yer verilmiştir. Bu yöntem, gözlem için tespit edilen ölçütü karşılayan örneklerle yürütülmektedir (Büyüköztürk vd., 2014). Çalışma 2020-2021 eğitim-öğretim yılının ikinci döneminde İç Anadolu Bölgesi'nde yer

alan bir Bilim ve Sanat Merkezi özel yetenek geliştirme programında öğrenim gören 12 öğrenci ile yürütülmüştür. Öğrenci seçiminde cinsiyet eşitliğine dikkat edilmiştir. Uygulamaya yönelik çalışmalarda ortaya çıkan ürünün verimliliğinin en üst seviyeye ulaşabilmesi için öğrencilerin gönüllü olması önem taşımaktadır. Ayrıca dijital öyküleme çalışmaları okuma-yazma becerilerinin (Demir & Kılıçkırın, 2018) kullanımına yönelik olduğu için kendini iyi ifade eden öğrencilerin daha başarılı sonuçlar elde edeceği düşünülmektedir. Bu sebeple araştırmacıların daha önceki ders deneyimlerindeki gözlemlerinden yola çıkarak araştırmaya katılan öğrencilerin seçiminde, çalışmaya katılma hususunda istekli olan ve kendilerini iyi ifade edebilen gönüllü bireylerden oluşmasına önem verilmiştir. Öğrenciler, okul ve cinsiyet gibi demografik özellikleri bakımından birbirinden farklılık göstermektedir. Bu farklılığın araştırmada çalışmanın verimliliği ve özgün ürünlerin ortaya çıkması hususunda faydalı sonuçlar elde edilmesini sağlamada etkili olacağı düşünülmektedir. Öğrencilerin ailelerinin gelir ve eğitim düzeyleri, eğitim sürecinde sağlanan ek materyaller ve ailelerin bu süreçteki ilgi ve destekleri, çevresel faktörler, yaş aralığı gibi sosyo-ekonomik faktörler bakımından öğrenciler birbirlerine benzerlik göstermektedir.

Veri Toplama Araçları

Geometri tarihini öyküleştirme sürecinin öğrenciler üzerindeki yansımalarını belirlemek amacıyla çalışma öncesi ve sonrası araştırmacılar tarafından yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Ekiz (2013) yarı yapılandırılmış görüşmeler kullanılarak derinlemesine bilgilere ulaşabileceğini vurgulamıştır. Görüşme formu soruları açık uçlu yapıdadır. Öğrenci görüşlerindeki değişimi tespit etmek için uzman görüşlerinin alındığı ve görüşme sorularının yer aldığı form kullanılmıştır. (bk. Ek)

Araştırmada öğrencilerin hazırladığı dijital öykülere yönelik veriler, araştırmacılarından biri tarafından Book Creator adlı çevrimiçi web 2.0 uygulamasında hazırlanan sanal sınıf üzerinden toplanmıştır. Bu sınıfa her bir öğrenci kendi e-posta adresiyle katılmıştır. Bu sayede öğrencilerin dijital öykü hazırlama aşamaları detaylı bir şekilde takip edilmiştir.

Uygulama Süreci

Uygulamanın ilk haftasında, geometrinin doğasına ve geometrik bilginin doğuşuna yönelik hazır bulunuşluklarını belirlemek amacıyla öğrencilerin ön görüşleri alınmıştır. İkinci haftada araştırmacılar tarafından öğrencilere dört saat süren bir eğitim programı düzenlenmiştir. Eğitim programında gerçekleştirilecek uygulamanın amaçları, kazanımları, içeriği, ölçme-değerlendirme ve dijital öykülemenin teknik boyutları gibi konular yer almaktadır. Verilen eğitimde yapılacak dijital öykülemenin konu seçimi, öykü senaryosunun oluşturulması ve

yapılandırılması, dijital öykülemeye kullanılacak görsel ve işitsel materyallerin seçimi, dijital öyküleme araçlarından biri ile dijital öykünün oluşturulması gibi basamaklardan oluştuğu anlatılmıştır. Ayrıca bahsi geçen bu aşamalarda nelerin yapılacağı öğrencilere detaylı bir şekilde aktarılmıştır. Öğrencilere matematik alanında hazırlanmış örnek dijital öyküler gösterilmiş olup öğrenciler arası eşitlik olması açısından tüm öğrencilerin aynı programı kullanarak öykülerini dijitalleştirmeleri istenmiştir. Dijital öyküleme sürecinde öğrencilere kullanılacak programlar tanıtılmış, öğrencilerle birlikte kullanılacak program seçimi yapılmıştır. Dijital öyküleme sürecinde öğrencilere dijital öykü oluşturmayı sağlayacak Book Creator çevrimiçi web 2.0 uygulamasının kullanılması kararına varılmıştır. Öğrencilerden bir sonraki haftaya kadar hazırlayacakları öyküler için geometri tarihine katkı sağlayan bilim insanlarını araştırmaları istenmiştir.

Üçüncü haftada, öğrencilerle araştırdıkları bilim insanları üzerine konuşularak geometri tarihi üzerine çalışmış olan bilim insanlarına karar vermeleri sağlanmıştır. Öğrencilerin sonraki hafta dijital öykünün temasını oluşturacak seçtikleri bilim insanı ile ilgili detaylı araştırma yapmaları, araştırma süresince not tutmaları ve aşağıdaki şu sorulara yanıt bulmaları istenmiştir:

1. Araştırdığınız bilim insanının yaşadığı dönemin ve yerin özellikleri nelerdir?
2. Araştırdığınız bilim insanının yaşadığı zamana ait bilimsel ve teknolojik özellikler nelerdir?
3. Araştırdığınız bilim insanının çalışmaları yaptığı alanlar ve katkıları nelerdir?
4. Araştırmasını yaptığınız bilim insanının çalışmaları günümüzde hangi alanları etkilemektedir?
5. Araştırmasını yaptığınız bilim insanının geometri alanına katkıları nelerdir?

Uygulamanın dördüncü haftasında, öğrencilerin seçtiği konu hakkında yazacağı öyküler için taslak metin hazırlamaları ve haftanın sonunda taslak metinlerini araştırmacılara teslim etmeleri istenmiştir. Araştırmacılar tarafından taslak metinler incelenmiş ve verilecek dönütler üzerine çalışmalar yapılmıştır.

Uygulamanın beşinci haftasında, öğrenciler uzaktan eğitim programında hazırladıkları senaryo taslaklarını araştırmacılara ve arkadaşlarına sunmuştur. Senaryo taslakları ile ilgili araştırmacılar tarafından öğrencilere dönütler verilmiştir. Sonraki hafta öğrencilerden bu dönütler doğrultusunda senaryolarında gerekli düzeltmeleri yapmaları ve öykü senaryolarını bölümlere ayırmaları istenmiştir.

Uygulamanın altıncı haftasında öykü senaryolarının yazımı öğrenciler tarafından tamamlanmıştır. Öğrenciler araştırmacılara öykü senaryolarını teslim etmiş-

lerdir. Araştırmacılar, yapılan öykü bölümlenmelerini incelemiş ve gerekli düzeltmeleri öğrencilere yöneltmek üzere not etmişlerdir. Öğrencilerin bir hafta içinde öykü panolarını hazırlamaları istenmiştir.

Uygulamanın yedinci haftasında öğrenciler tarafından oluşturulan öykü panoları sunulmuştur. Araştırmacılar ve diğer öğrenciler tarafından öykü panoları incelenerek gerekli dönütler verilmiştir. Öğrencilerin bir hafta içinde verilen dönütler doğrultusunda öykü panolarını yeniden düzenlemeleri istenmiştir.

Uygulamanın sekizinci haftasında, öğrenciler, oluşturdukları öykü panolarını çevrimiçi dijital ortama taşımış, Book Creator uygulamasında dijital öykülerini oluşturmuştur. Dijital öyküleme kullanılması konusunda öğrencilere gerekli görülen noktalarda hatırlatmalar yapılmıştır.

Öğrencilerle yürütülen uygulamanın dokuzuncu haftasında hazırlanan dijital öyküler uzaktan görüşme ortamında araştırmacılara ve arkadaşlarına sunulmuştur. Öğrenciler ve öğretmenler tarafından dijital öyküler incelenerek bazı düzeltmeler yapılmıştır. Uygulamanın onuncu haftası için yapılan dönütler doğrultusunda dijital öykülerin tamamlanıp teslim edilmesi istenmiştir.

Uygulamanın onuncu haftasında, hazırlanan dijital öyküler uzaktan görüşme ortamında son haliyle sunulmuştur. Öğrenciler çalışmalarını tamamlamışlardır. Şekil 1'de özel yetenekli öğrencilerin hazırladıkları dijital öykülere ait ekran görüntüleri yer almaktadır.



Şekil 1. Öğrencilerin Hazırladığı Dijital Öykülere Dair Bazı Ekran Görüntüleri

Görüşme Süreci

Araştırma gerçekleştirilmeden önce çalışma sürecinde velilere ve öğrencilere bilgilendirme yapılmış ve veli iznine başvurulmuştur. Velilerin "Aydınlatılmış Onam Formu"nu doldurmaları sağlanarak velilerden gerekli izinler alınmıştır. Çalışmanın pandemi sürecinde yürütülmesi sebebiyle görüşmeler uzaktan eğitim programı Zoom kullanılarak yürütülmüştür. Görüşmeler araştırmacılar tarafından gerçekleştirilmiş olup görüşmelerde öğrencilerin bilgi vermelerine teşvik edici bir üslup benimsenmiş, öğrencilere yönelik sorgulayıcı tutumdan kaçınılmıştır. Görüşmelerde öğrencilerin verdiği yanıtların ses kayıt cihazıyla kaydedilmesi konusunda öğrenci velilerinden gerekli izin alınmıştır. Öğrencilerle yürütülen görüşmeler 15-20 dakika sürmüştür. Seçilen öğrenciler BİLSEM'de eğitim almaları sebebiyle teknolojiyi derslerinde sıkça kullandıkları ve teknoloji deneyimi açısından farklılık gösterdikleri düşünülmektedir.

Verilerin Analizi

Yürütülen araştırmada verilerin analiz edilirken içerik analizi yapılmıştır. Büyüktürk ve diğerleri (2014) metindeki kümenin içerisinde yer alan belli söz-

cüklerin ya da kavramların varlığını tespit etmeye ilişkin içerik analizi yöntemi kullanıldığını belirtmiştir. Bu yöntem belirli kurallar çerçevesinde kodlamayla bir metinde yer alan kelimelerin daha küçük içerik kategorileriyle özetlendiği sistematik ve yinelenen bir tekniktir. İçerik analizi yönteminde verilerin tanımlanması ve içerisinde gizlenmiş gerçeklerin ortaya çıkarılması amaçlanır (Yıldırım & Şimşek, 2008). Analiz başlangıcında çalışmaya katılan öğrenciler Ö1, Ö2...Ö12 olarak adlandırılmıştır. Veriler çalışmayı gerçekleştiren araştırmacılar tarafından kodlanmış olup içerik analizi yöntemi yardımıyla görüş formuyla veriler kategoriye ayrılarak düzenlenmiştir. Bu bağlamda metinlerde tespit edilen kodlamalar üzerine çalışılmıştır. Bu ifadelerin farklı kodlamaların olduğu durumlarda gerçekleşen tartışmalarla görüş birliği sağlanmıştır.

Geçerlik, Güvenirlik ve Etik

Nitel bir araştırmada geçerliğin sağlanmasının yollarından birinin de verilerin detaylı bir şekilde raporlanmasıdır (Yıldırım & Şimşek, 2016). Çalışmanın geçerliğine öğrenci görüşme verilerinin detaylı olarak raporlanmasıyla ulaşılmaya çalışılmıştır. İç geçerliği sağlamak amacıyla görüşme soruları hazırlama aşamasında, ilgili literatür incelenerek kavramsal çerçeve hazırlanmıştır. Bu sayede verilerin betimsel analizi yapılırken ilişkili kavramları içeren bir kapsam oluşturulmaya çalışılmıştır. Yapılan araştırmada dış geçerliğin sağlanması için araştırma sürecine dair; katılımcıların ve görüşme ortamının belirlenmesi, görüşmelerin gerçekleştirilmesi, katılımcı görüşlerinin birebir aktarılması ve veri analizi konuları ayrıntılı olarak açıklanmıştır. Bulguların sunumunda öğrencilerin kişisel bilgileri gizli tutulmuştur. Bu nitel araştırmada görüşme formunun iç geçerliğinin, inandırıcılığının ve tutarlılığının sağlanması amacıyla uzman görüşüne başvurularak gerçekleştirilmiştir. Miles ve Huberman (1994) tarafından görüşme sorularının güvenilirliği ile alakalı uyum yüzdesi %80 olduğunda güvenilirlik kanıtı elde edilmektedir. Hazırlanan form matematik eğitimi alanında uzmanlaşmış üç akademisyene gösterilmiş olup güvenilirlik formülü (Miles & Huberman, 1994) kullanılarak uyum yüzdesi %81 bulunmuş ve görüşme sorularının güvenilirlik kanıtı elde edilmiştir. Matematik eğitimi alanı uzmanların görüşme sorularının detaylandırılması, bazı soruların yapısının değiştirilmesi ve temaya uyumlu hale getirilmesi yönünde önerilerde bulunmuşlardır. Bu öneriler doğrultusunda soruların yapısı ve tema seçimi hakkında görüşme sorularında bazı düzeltmelerle soruların son hali verilmiştir.

Görüşme verilerinin iç geçerliğini sağlayabilmek amacıyla görüşme sürecinin ses kaydı ve görüşme dökümleri iki farklı araştırmacı kodlamış ve incelemiştir. Araştırmacılar tarafından verilerin analizinde yapılan kodlamaların tutarlılığı denetlenmiştir. Karşılaştırmalarda görüş birliği ve ayrılığa ilişkin sayılar kontrol edilerek çalışmanın güvenilirliği Miles ve Huberman'ın (1994) güvenilirlik formülü-

le hesaplanmıştır. Miles ve Huberman'a (1994) göre kodlayıcılar arası görüş birliği yüzdesinin en az % 80 oranında olması beklenmektedir. Görüşme transkripsiyonlarının doğruluğunun değerlendirilmesi amacıyla tekrar kayıtlar dinlenmiş ve araştırmacı verileri kontrol etmiştir. Araştırmacılar arasında olan görüş birliği ve ayrılığı tespit edilerek güvenilirlik ortalaması %85 olarak hesaplanmıştır.

Etik Kurul İzin Bilgileri

Yapılan bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur.

Etik Değerlendirmeyi Yapan Kurul Adı: Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi

Etik Değerlendirme Kararının Tarihi: 28.04.2021

Etik Değerlendirme Belgesi Sayı Numarası: 2021/08-15

BULGULAR

Bu bölümde araştırmanın problemiyle ilgili bulgulara yer verilmiştir. Araştırmanın problemi doğrultusunda sorulan sorulara bağlı olarak alt başlıklarda düzenlenmiştir. Tablo 1’de öğrencilerin hakkında araştırma yaptığı bilim insanlarına ilişkin bilgiler verilmiştir.

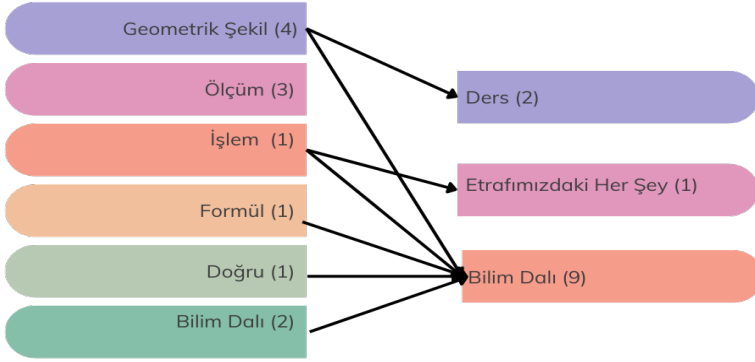
Tablo 1. *Araştırma yapılan bilim insanlarına dair bilgiler*

Öğrenci	Bilim İnsanı	Cinsiyet
Ö1	Atatürk	Kız
Ö2	Öklid	Kız
Ö3	Pisagor	Erkek
Ö4	Platon	Kız
Ö5	Arşimet	Erkek
Ö6	Descartes	Erkek
Ö7	Tales	Kız
Ö8	Johannes Kepler	Kız
Ö9	Eudemus	Kız
Ö10	Aristeaus	Erkek
Ö11	Hiperkus	Erkek
Ö12	Pergeli Apollonius	Erkek

Tablo 1’de geometriye dair çalışmaları olan bilim insanları ve öğrenci eşleştirmeleri verilmiştir. Bu eşleştirmeler öğrencilerin kendi seçimleri sonucu gerçekleşmiştir. Öğrencilerin araştırdıkları bilim insanları geometri alanına katkı sağlamış kişilerdir.

Geometri Kavramına İlişkin Öğrenci Görüşleri

Uygulamanın öncesi ve sonrasında “Geometri nedir?” sorusuna öğrencilerin verdikleri yanıtlara ait kodlar Şekil 2’de sunulmuştur.



Şekil 2. “Geometri Nedir?” Sorusuna Uygulamanın Öncesi ve Sonrasında Öğrencilerin Verdikleri Cevaplara Ait Kodlar

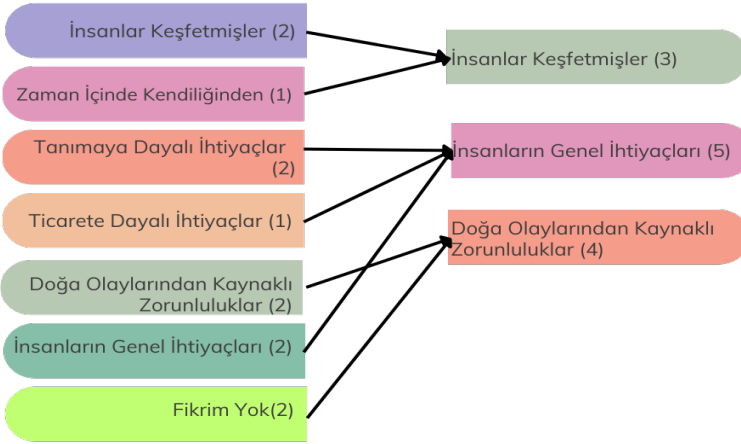
Şekil 2’de sol tarafta verilen kodlar uygulanan program öncesine, sağ tarafta verilen kodlar uygulama sonrasına aittir. Öğrenci cevaplarına göre yanıtların uygulama öncesinde 6 farklı kategoriden, uygulama sonrasında ise sadece 3 farklı kategoriden oluştuğu görülmektedir. Öğrencilerden uygulanan program öncesinde 2 kişi geometriyi bir bilim dalı olarak görürken uygulama sonrasında 9 kişi bir bilim dalı olarak görmüştür.

Öğrencilerin verdikleri cevaplar karşılaştırılarak analiz edildiğinde 10 öğrencinin “Geometri nedir?” sorusuna verdiği cevabı uygulama sonrasında değiştirdiği tespit edilmiştir. Ö2 “İnsanların ihtiyaçlarını karşılamak için ortaya çıkmış, insanların merakları sebebiyle derinleşmiş bir bilim dalıdır.” yanıtını vermiştir. Ancak uygulama öncesinde Ö2 geometriyi “Etrafımızda gördüğümüz şekillerdir.” olarak tanımlamıştır. Ö5 geometriyi “Bir cismin alanını, yüz ölçümünü, çevresini hesaplamaya yarayan bir bilim dalıdır.” olarak tanımlamıştır. Ö7 “Geometri nedir?” sorusunu “Formüllerdir.” şeklinde tanımlamasına rağmen uygulama sonrasında “Nokta, doğru, cisim ve bunların ölçümlerini yapan matematiğin bir bilim dalıdır.” Ö10 uygulama öncesinde “İşlemler topluluğu” uygulama sonrasında da “Etrafi-

mızda gördüğümüz her şey geometridir.” tanımını yapmıştır. Uygulama öncesi ve sonrasında öğrencilerin verdikleri yanıtların farklılaşması öğrenciler bakımından geometrinin bilinen belli bir tanımının olmadığını ortaya koymaktadır.

Geometriye Dair İlk Bilgilerin Doğuşuna İlişkin Öğrenci Görüşleri

“Geometriye dair ilk bilgiler nasıl doğmuştur?” sorusuna uygulama öncesi ve sonrasında öğrencilerin verdikleri yanıtlara ait kodlar Şekil 3’te sunulmuştur.



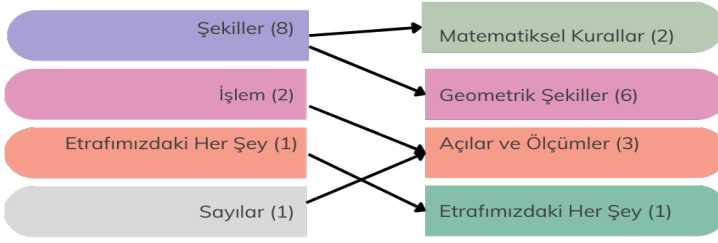
Şekil 3. “Geometriye Dair İlk Bilgiler Nasıl Doğmuştur?” Sorusuna Uygulama Öncesi ve Sonrasında Öğrencilerin Verdikleri Yanıtlara Ait Kodlar

Şekil 3’te sol tarafta verilen kodlar uygulanan program öncesine, sağ tarafta verilen kodlar uygulama sonrasına aittir. Öğrenci yanıtlarına göre cevapların uygulanan program öncesinde 7 farklı kategoriden, uygulama sonrasında ise sadece 3 farklı kategoriden oluştuğu görülmektedir. Öğrencilerden uygulanan program öncesinde 2 kişi geometrinin insanların genel ihtiyaçlarından doğduğunu ifade ederken uygulama sonrasında 5 kişi geometrinin “insanların genel ihtiyaçlarından” doğduğunu ifade etmiştir. Öğrencilerden uygulanan program öncesinde 2 kişi geometrinin “doğa olaylarından kaynaklı zorunluluklardan” doğduğunu ifade ederken uygulama sonrasında 4 kişi geometrinin “doğa olaylarından kaynaklı zorunluluklardan” doğduğunu ifade etmiştir. Öğrencilerden uygulanan program öncesinde 2 kişi geometrinin “insanların keşfi” sonucu doğduğunu ifade ederken uygulama sonrasında 3 kişi geometrinin “doğa olaylarından kaynaklı zorunluluklardan” doğduğunu ifade etmiştir. Uygulanan programın öncesinde ve sonrasında öğrenci yanıtlarının farklılaşması geometrinin doğuşuna dair kesin bir bilginin olmadığını göstermektedir.

Program öncesi ve sonrasında geometrinin doğuşuna dair yanıtını değiştirmeyen öğrencilerden 2 kişi geometrinin “*insanların keşfiyle*” doğduğunu ve 2 kişi ise insanların “*genel ihtiyaçları*” ile doğduğunu ifade etmişlerdir. 8 öğrencinin yanıtında değişim tespit edilmiştir. Ö1 uygulamanın hem öncesi hem de sonrasında “*Geometriye dair ilk bilgiler, Mısır’da Nil nehrinden kaynaklı arazi ölçümü ihtiyacı sonucu doğmuştur.*” yanıtını vermiştir. Ö6 uygulama öncesi ve sonrasında “*Geometri, insanlar tarafından çevrelerini gözlemleyerek ve araştırma yaparak keşfedilmiştir.*” ifadesinde bulunmuştur. Ö7 uygulama öncesinde “*Geometri insanların tarım alanındaki faaliyetleri esnasında doğmuştur.*” uygulama sonunda ise “*Geometri eski zamanlarda insanların her alanda ihtiyaçları sonrasında doğmuştur.*” yanıtını vermiştir.

Geometrinin Neler İçerdiğine İlişkin Öğrenci Görüşleri

“Geometri nelerden oluşur, neler içerir?” sorusuna uygulama öncesi ve sonrasında öğrencilerin verdikleri yanıtlara ait kodlar Şekil 4’te sunulmuştur.



Şekil 4. “Geometri Neler İçerir?” Sorusuna Uygulama Öncesi ve Sonrasında Öğrencilerin Verdikleri Yanıtlara İlişkin Kodlar

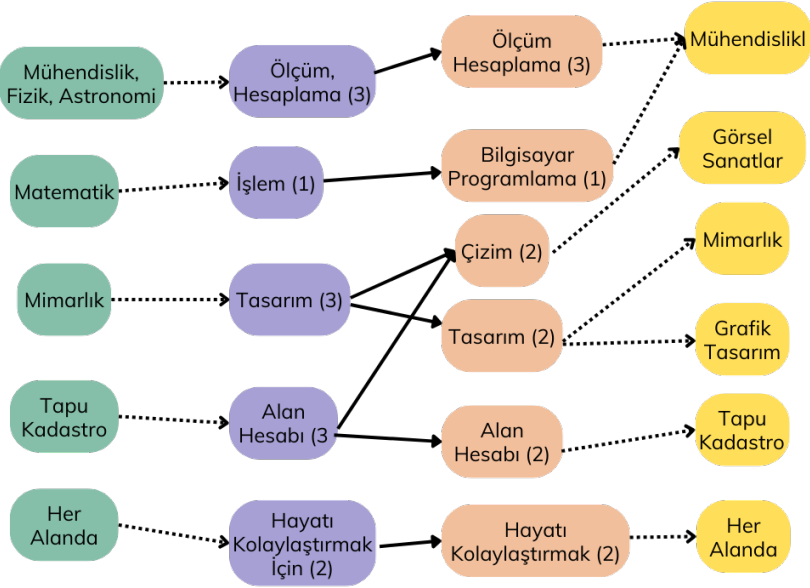
Öğrencilerin yanıtları incelendiğinde sol tarafta verilen kodlar uygulanan program öncesine, sağ tarafta verilen kodlar uygulama sonrasına aittir. Öğrencilerin yanıtlarının uygulamanın hem öncesinde hem de sonrasında 4 kategoriye içerdiği görülmüştür. Ancak uygulama sonrası kategorilerden sadece biri aynı kalmış olup diğerlerinde değişim söz konusu olmuştur. Öğrencilerden uygulama öncesinde 2 kişi geometrinin “*işlem*” içerdiğini, 1 kişi “*sayılar*” içerdiğini ifade ederken uygulama sonrasında aynı öğrenciler geometrinin “*açılar ve ölçümler*” den oluştuğunu ifade etmiştir. Öğrencilerden uygulanan program öncesinde 8 kişi geometrinin “*şekiller*” içerdiğini belirtirken uygulama sonrasında aynı öğrencilerin 6’sı “*geometrik şekiller*” ve 2’si “*matematiksel kurallar*” içerdiğini ifade etmiştir.

Öğrencilere “*Geometrinin içeriğinde neler vardır?*” diye sorulduğunda Ö10, uygulama başlamadan ve bitiminde “*Geometri etrafımızda gördüğümüz her şeydir.*” yanıtını vermiştir. Ö6 uygulama öncesinde “*Geometri işlemlerdir.*” yanıtını vermişken uygulama sonrasında “*Geometri; aç, doğru, ışın gibi kavramlar ve bunlara dair*

ölçümlerdir.” Ö6, geometri tarihinde Descartes hakkında yapılan araştırmaların ve Descartes’in analitik geometriye katkılarının olmasının düşüncelerindeki değişime yol açtığı düşünülmektedir. Ö1, Atatürk’ün geometriye katkılarını araştırmış olup uygulama öncesinde geometrinin sadece şekillerden oluştuğunu ifade ederken uygulama sonrasında “Geometri; üçgen, kare, dikdörtgen, silindir, prizma gibi geometrik şekilleri içerir.” ifadesinde bulunmuştur. Bu durumun Atatürk ve geometri ile ilgili öğrencilerin yaptığı araştırmaların neticesinde gerçekleştiği düşünülmektedir.

Geometrinin İnsanlara Gerçek Hayatta Sağladığı Faydalara ve İlişkili Olduğu Bilim Dallarına Dair Öğrenci Görüşleri

“Geometrinin insanlara gerçek hayatta ne tür faydalar sağladığı, bu faydaların ilişkili olduğu bilim dalı nedir?” sorusuna uygulama öncesi ve sonrasında öğrencilerin verdikleri cevaplara dair kodlar aşağıdaki Şekil 5’te sunulmuştur.



Şekil 5. “Geometrinin İnsanlara Gerçek Hayatta Ne Tür Faydalar Sağladığı, Bu Faydaların İlişkili Olduğu Bilim Dalı Nedir?” Sorusuna Verilen Cevaplara Ait Kodlar

Şekil 5’te Geometrinin insanlara gerçek hayatta ne tür faydalar sağladığına ilişkin alınan yanıtlardan mor renkte verilen kodlar uygulama öncesine, turuncu renkte verilen kodlar uygulama sonrasına aittir. Ayrıca Şekil 4’te geometrinin gerçek hayatta sağlayacağı faydanın ilişkili olduğu bilim dalına dair verilen yanıtlardan yeşil renkte verilen kodlar uygulama öncesine, sarı renkte verilen kodlar uygulama sonrasına aittir.

Öğrenci cevapları incelendiğinde geometrinin gerçek hayatta sağladığı faydalara ilişkin verilen cevapların uygulama öncesinde 5 farklı kategoriden, uygulama bitiminde ise 6 farklı kategoriden oluştuğu görülmektedir. Öğrenci cevapları incelendiğinde; geometrinin gerçek hayatta sağladığı faydanın ilişkili olduğu bilim dalına dair verilen cevapların uygulamanın öncesinde 5, uygulamanın sonrasında 6 farklı kategoriye ayrıldığı görülmektedir. Uygulama sonrasında öğrencilere sorulan iki sorunun da kategori sayısında artış gözlemlenmiştir. Öğrencilerin geometrinin gerçek hayatta kullanım alanlarına yönelik yanıtlarının uygulanan program sonrasında detaylanması dikkat çekicidir. Öğrencilerden 2 kişi uygulama öncesinde geometrinin gerçek hayatta işlem yapmaya yaradığını; uygulama sonrasında ise geometrinin bilgisayar programlama alanında kullanıldığını ifade etmiştir. Ö9, başlangıçta geometriyi derslerde gördüğü şekilde genel manada işlem olarak düşünürken uygulama bitiminde daha ayrıntılı bakış açısı kazanarak bilgisayar programlama alanında işimize yarayacağını ifade etmiştir.

Ö5, geometrinin gerçek hayatta alan hesaplamalarında kullanılacağını ifade ederken uygulama sonrasında Görsel Sanatlar alanında çizimlerde kullanılacağını söylemiştir. Ö5, dijital öykü oluştururken Arşimet'in geometriye katkılarını araştırmış olup Arşimet'in üçgen, küre ve daire üzerine alan-hacim çalışmaları ile karşılaşmasının geometrinin günlük hayatta kullanımına yönelik bakış açısını değiştirdiği düşünülmektedir. Ö1 uygulamanın öncesi ve sonrasında " *Geometri, ölçümler ve hesaplamalar yaparken gerçek hayatta mimarlık, mühendislik alanlarında işimize yarar.*" yanıtını vermiştir. Öğrenci yanıtlarındaki değişimin öğrencilerin geometri ile ilgili yaptıkları detaylı araştırmalar sayesinde oluştuğu düşünülmektedir.

Geometrinin Herkes Tarafından Öğrenilip Öğrenilemeyeceğine Dair Öğrenci Görüşleri

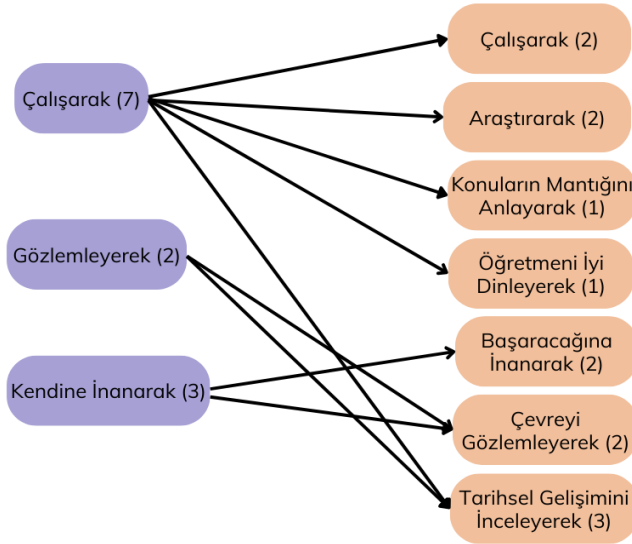
"Geometri herkes tarafından öğrenilebilir mi?" sorusu öğrencilere yöneltilmiştir. Geometri tarihi konulu dijital öyküleme çalışmasıyla geometrinin herkes tarafından öğrenilip öğrenilemeyeceği konusunda öğrenci görüşlerine yer verilmiştir. Uygulanan programa katılan öğrencilerden uygulama öncesi 8'i, geometrinin herkes tarafından öğrenilemeyeceğini; 4'ü ise herkes tarafından öğrenilebileceğini ifade etmiştir. Ö11 " *Geometri herkes tarafından öğrenilemez çünkü bütün öğrenciler öğrenecek zekâya sahip değildir.*" yanıtını vermiştir. Ö4 " *Geometri herkes tarafından öğrenilemez çünkü öğrenilmesi biraz da öğretene bağlıdır.*" yanıtını verirken Ö7 " *Geometri zor bir bilim dalıdır, herkes tarafından öğrenilemez.*" ifadesinde bulunmuştur.

Uygulamaya katılan öğrencilerden sadece 2'si uygulama sonrası yanıtını değiştirmiştir. Yanıtını değiştiren öğrenciler başlangıçta geometrinin herkes tarafından öğrenilemeyeceğini savunurken uygulama sonrası herkes tarafından öğrenilebileceği yanıtını vermiştir. Öğrencilere neden fikirlerini değiştirdiği sorulduğunda Ö3

“Geometrinin çok araştırma yapıp çalışarak herkes tarafından öğrenilebilir.” ve Ö6 “Geometriyi öğreten kişi eğer dersi sevdiren eğlenceli hale getirirse herkes tarafından öğrenilebileceğini düşünüyorum.” ifadesinde bulunmuştur.

Geometrinin Nasıl Öğrenileceğine İlişkin Öğrenci Görüşleri

“Geometri nasıl öğrenilir?” sorusuna uygulama öncesi ve sonrasında öğrencilerin verdikleri yanıtlara dair kodlar Şekil 6’da sunulmuştur.



Şekil 6. “Geometri Nasıl Öğrenilir?” Sorusuna Programın Öncesi ve Sonrasına Ait Öğrencilerin Verdikleri Yanıtlara İlişkin Kodlar

“Geometri nasıl öğrenilir?” sorusuna verilen yanıtlar Şekil 6’da mor renkte verilen kodlar uygulama öncesine, turuncu renkte verilen kodlar uygulama sonrasına aittir. Öğrenci cevapları incelendiğinde cevapların uygulama öncesinde 3, uygulama bitiminde ise 7 farklı kategoriden oluştuğu dikkat çekmektedir. Uygulama sonrasında geometrinin nasıl öğrenileceğine dair öğrencilerin daha fazla kategoride yanıt vermesi dikkat çekicidir. Uygulama öncesinde “araştırarak, konuların mantığını anlayarak, öğretmeni dinleyerek ve geometrinin tarihsel gelişimini inceleyerek” yanıtları bulunmamaktadır. Uygulama öncesinde 7 öğrenci geometrinin “çalışarak” öğrenileceğini ifade ederken uygulama sonrası öğrencilerin yalnız 2’si yine “çalışarak” cevabını vermiştir, diğer öğrencilerden 2’si “araştırarak”, 1’i “konuların mantığını anlayarak”, 1’i “öğretmeni dinleyerek” 1’i “geometrinin tarihsel gelişimini inceleyerek” yanıtını vermiştir. Verilen cevaplara göre geometri tarihi ile ilgili

yaptıkları detaylı araştırmanın öğrencilerin yanıtlarındaki çeşitlenmeye etki ettiği düşünülmektedir.

Öğrencilerin geometrinin nasıl öğrenileceği konusundaki yanıtlarının farklılaşması katılımcıların kendilerine özgü öğrenme şekillerinden yola çıkarak sorulara yanıt verdiklerini düşündürmektedir. Öğrenci yanıtları incelendiğinde 5 öğrencinin yanıtını uygulama sonrasında değiştirmedeği görülmüştür. Uygulanan programa katılan diğer öğrencilerin aynı soruya verdiği yanıtların uygulama sonrasında değiştiği görülmüştür. Ö12, uygulamanın hem öncesinde hem de sonrasında “*Geometri düzenli çalışarak öğrenilir.*” yanıtını vermiştir. Öğrencilerden Ö5, uygulama öncesinde geometrinin çalışarak öğrenileceğini ifade ederken uygulama sonrasında “*Geometriyi iyi öğrenebilmek için tarihsel gelişimini incelemeliyiz.*” yanıtını vermiştir.

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Günümüz teknolojisinin eğitim üzerinde önemli etkileri bulunmaktadır (Bouton vd., 2021). Teknolojik gelişmeler, her alanda olduğu gibi eğitime yönelik alanları da etkilemiştir. Bununla birlikte bu gelişmeler eğitimin ayrılmaz bir parçası hâline gelmiştir. Gelişen eğitim teknolojisi, öğretim stratejilerini büyük ölçüde etkilemektedir (Abrorxonovna, 2020). Eğitim teknolojilerinin etkili öğretimde olumlu yönleri ortaya çıktıkça eğitimde teknoloji kullanımıyla ilgili farklı araç ve sistemlerin geliştirildiği ve uygulamaya konulduğu görülmektedir (Som-yürek vd., 2009). Eğitim teknolojisinde etkili bir şekilde kullanılmaya başlanan bu araçlardan biri de dijital öykülemedir. Dijital öyküleme, öğrencilere 21. yüzyıl okuryazarlık becerilerini kazandırmak ve öğrenme motivasyonlarını geliştirmek için kullanılabilir etkili bir yöntemdir (Al-Amri, 2019; Aljaraidh, 2020; Fitri, Husnawadi ve Harianingsih, 2021; Kubravi, Shah ve Jan, 2018; Setiyorini, 2020; Shemy, 2021; Turan ve Şeker, 2018). Literatürden elde edilen bilgiler ışığında geometri tarihinin dijital öyküleme araçları kullanılarak öğretilmesinin etkili olacağı düşünülmüştür.

Yapılan araştırmada ilk kez özel yetenekli öğrenciler geometri tarihine yönelik dijital öyküleme sürecine girmiştir. Bu çalışmada dijital öyküleme sürecinin, öğrencilerin geometrinin doğasına ve geometri bilgisinin oluşumuna ilişkin görüşleri üzerine yansımaların tespit edilmesi amaçlanmıştır. Goral ve Gnadinger (2006) matematik öğretiminde öykülemenin; öğrencilerin matematiksel fikirleri tartışmalarına, yazmalarına, okumalarına, dinlemelerine ve zor kavramları anlayarak derinleştirmelerine olanak sunan çok yönlü ve eğlenceli bir araç olduğunu belirtmiştir. Dijital öykü yazma çalışmaları, öğrencilerin eğitim yaşantılarında yüksek düzeyde teknoloji entegrasyonu sağlama fırsatı sunmaktadır. Bu fırsat dijital öykülemenin geometri tarihinin öğretim sürecinde etkili kullanılabilir bir

araç olduğu fikrini ortaya koymaktadır. Öğrenciler, günümüz teknolojilerine aşina oldukları için teknolojiye dayalı etkinliklerde bulunmaya oldukça isteklidirler (Panagiotidis vd., 2018), bu durum onların dijital öyküleme sürecinde aktif olmalarını desteklemektedir. Dijital öyküleme öğrencilerin dikkat ve ilgi ve seviyelerini artıran, eğitimciler için de eğitsel açıdan kullanılabilen bir araçtır (Torres vd., 2012). Yürütülen araştırmada özel yetenekli öğrencilere yönelik zenginleştirilmiş eğitim programı ve ortamı planlanmasının gerekliliğinden yola çıkılarak çalışma grubunda özel yetenekli öğrencilere yer verilmiştir. Ayrıca bu öğrenciler geometri tarihinin öğretiminde dijital öyküleme sürecine dâhil edilmiştir. Matematik alanında özellikle özel yetenekli öğrenciler ile gerçekleştirilen çalışmaların yanı sıra geometri tarihinin dijital öyküleme kullanımıyla ilgili araştırmalara da ihtiyaç duyulduğu düşünülmektedir.

Geometri Kavramına İlişkin Sonuçlar

Özel yetenekli öğrenciler, geometri tarihi konulu çalışmalarını dijital öyküleme yöntemiyle hazırlarken geometri alanında çalışmaları olan bilim insanları üzerine araştırmalar yapmışlardır. Araştırdıkları bilim insanlarının karşılaştıkları zorlukları ve problemleri, karşılaşma sebeplerini, bu zorluk ve problemlerle neden uğraştıklarını, hayatlarını ve buluşlarını öğrendikleri görülmüştür. Araştırmadan elde edilen bulgular neticesinde uygulama öncesinde ve sonrasında “Geometri nedir?” sorusuna verilen yanıtların öğrenciler arasında farklı olması, öğrencilerin geometrinin tanımını yapmakta zorluk yaşadığını göstermektedir. Program öncesi ve sonrasında bazı öğrencilerin “Geometri nedir?” sorusuna yanıtları değişirken bazılarının değişmediği görülmüştür. Horzum ve Yıldırım (2016) yürüttükleri çalışmada 166 lise öğrencisinin “Geometri nedir?” sorusuna verdikleri yanıtlarda 49 farklı metafora ulaşmıştır. Gerçekleştirilen çalışmada olduğu gibi Horzum ve Yıldırım’ın (2016) çalışmasında da öğrenciler “Geometri nedir?” sorusuna verilen yanıtlar çok çeşitlilik göstermektedir. Literatürde deneyim artıka geometrik başarının arttığının tespit edildiği birçok çalışma bulunmaktadır (Güven & Karataş, 2005; Olkun & Altun, 2003; Toptaş, 2008). Literatürde geometri başarısı ile bilgisayar destekli materyal kullanımını ilişkilendiği birçok çalışmaya da rastlanılmaktadır (Çetin vd., 2015; Güven & Karataş, 2003; Şataf, 2010; Onal & Demir, 2003). Yürütülen araştırmalarla bu çalışmanın bulguları arasında benzerlik olduğu görülmektedir.

Geometriye Dair İlk Bilgilerin Doğuşuna İlişkin Sonuçlar

Öğrencilerin “Geometriye dair ilk bilgiler nasıl doğmuştur?” sorusuna verdikleri yanıtlar iki kategori olarak şekillenmiştir. Bu kategoriler, geometrinin insanların ihtiyaçlarından doğduğu ve doğa olaylarından kaynaklı zorunluluklar olduğudur. Öğrencilerin geometrinin doğuşuna dair yanıtlarında kategorileşme

başlangıçta fazla sayıda iken uygulama sonrasında bu sayının azaldığı görülmüştür. Bu durumun öğrencilerin geometriye dair yaptıkları araştırmalara dayalı olarak bilgilerinin netleşmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Araştırmadan elde edilen bulgular ile Karadağ ve Ayvaz-Tunç'un (2013) yürüttüğü çalışma ile paralellik göstermektedir. Paralellik gösteren bulgular, dijital öyküleme uygulamalarında öğrencilerin etkin katılımı sayesinde öğrenme sürecinde farklı perspektif kazanmaları, yeni bilgiler öğrenmeleri ve bilgilerin kalıcılığının sağlanmasında faydalı olmasıdır.

Geometrinin Neler İçerdiğine İlişkin Sonuçlar

Uygulama öncesinde ilk yapılan görüşmede öğrencilere geometrinin neler içerdiği sorusu sorulmuş, bu soruya en fazla verilen yanıt “şekiller” olmuştur. Uygulama sonrasında ise öğrencilerin çoğunluğu “geometrik şekiller”, “açılar ve ölçümler” yanıtını vermiştir. Bu geometrik kavramların öğrenilmesi belirli bir süreçte gerçekleşmektedir (Clements & Batista, 1992). Öğrenci yanıtlarındaki değişimin nedeninin dijital öyküleme sürecindeki öğrenmeler olduğu düşünülebilir. Uygulama sonrasında verilen “geometrik şekiller”, “açılar ve ölçümler” yanıtlarının daha fazla verilmesinin nedeninin, geometrinin çoğunlukla geometrik şekiller ile ilişkilendirilmesinin doğal bir sonucu olduğu düşünülmektedir. Verilen yanıtlar arasında öğrencinin etrafındaki bütün her şeyi geometrik şekil olarak düşünüp geometriyi “çevremizdeki her şey” olarak düşünmesi çevresine matematiksel bir bakış açısıyla bakabildiğini göstermektedir. Geometrik şekiller ve geometrik cisimler de geometrinin temel kavramlarıdır (Ergin, 2014). Geometri, Dursun ve Çoban (2006) tarafından matematiğin düzlemsel ve uzaysal şekiller, düzlem, nokta, doğru, bunların aralarındaki ilişkiler, geometrik şekillerdeki uzunluk, açı, alan, hacim gibi ölçüleri konu edinen bilim dalı olarak ifade edilmiştir. Çalışmada öğrencilerin çoğunluğunun geometrinin geometrik şekiller içerdiğini ifade etmesi bu tanım ile benzerlik göstermektedir.

Geometrinin Gerçek Hayatta Kullanım Alanları ve Bu Alanların İlişkisine Dair Sonuçlar

Öğrencilere geometrinin gerçek hayatta kullanım alanları ve bu alanların ilişkili olduğu bilim dalı sorulduğunda uygulama sonrasında verilen yanıtlarda daha fazla kategorileşme olduğu görülmüştür. Öğrenciler, öyküleme sürecinde araştırmalarla elde ettikleri bilgileri hazırladıkları öykülerde kullanarak günlük hayatlarındaki olayların olası sonuçlarını daha etkili bir şekilde ilişkilendirebilir, anlayabilir ve tahmin edebilirler (Pfannkuch vd., 2010) ve birden fazla bağlamı yorumlayabilirler (Wilkerson ve Laina, 2018). Öğrenci yanıtlarındaki değişimin öğrencilerin geometri ile ilgili öykü yazma sürecinde yaptıkları detaylı araştırmalar sayesinde oluştuğu düşünülmektedir. Öğrencilerin uygulamanın öncesi ve son-

rasında geometriyi, sadece matematik araştırmacıları tarafından çalışılan özel bir alan olarak düşünmedikleri bilgisine ulaşılmıştır. Geometri matematiğin; nokta, doğru, düzlem, düzlemsel şekiller, uzay, uzaysal şekiller ve bunlar arasındaki ilişkilerle geometrik şekillerin uzunluk, açı, alan, hacim gibi ölçülerini konu edinen ve günlük hayatta kullanılan önemli dallarından birisidir (Baykul, 2002). Günlük yaşamda karşılaşılan sıklıkla kullanılan eşyalar ve doğadaki varlıkların bir geometrik şekle sahip olması, çeşitli bilim dallarında geometrik şekil ve cisimler kullanılması, matematiksel model oluşturmada ve problem çözmeye geometrik düşüncelerden yararlanılması açısından geometrinin eğitimdeki yeri oldukça önemlidir (Altun, 2004). Öğrencilerin dijital öyküleme sürecinde yapmış oldukları araştırmaların geometrinin günlük hayatta ve diğer alanlarda sıklıkla kullanıldığını fark etmelerini sağladığı düşünülebilir. Öğrenciler uygulama öncesinden farklı olarak uygulama sonrasında çizim ve tasarım amacıyla kullanılmak üzere bilgisayar programlama, grafik tasarım ve görsel sanatlar alanlarında da geometrinin kullanılabileceğini ifade etmişlerdir. Alan yazında dijital öykülemenin öğretim etkinliklerinin günlük hayat durumlarına entegre edildiği çalışmalar görülmektedir (Blas vd., 2009; Kocaman-Karaoğlu, 2015; McLellan, 2006; Woodhouse, 2008). Bu çalışmalar ile öğrencilerin uygulama sonrasında geometrinin gerçek hayatta kullanılabileceği alanlardaki kategorileşmedeki artış arasında paralellik olduğu görülmüştür. Sert (2012) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, özel yetenekli öğrenciler tarafından matematiğin bilhassa insan hayatını kolaylaştıran bir ders olarak görüldüğü vurgulanmıştır. Yapılan bu çalışmadan elde edilen sonuçların Sert (2012) tarafından elde edilen sonuçlar ile örtüştüğü tespit edilmiştir.

Geometrinin Herkes Tarafından Öğrenilip Öğrenilemeyeceğine İlişkin Sonuçlar

Öğrencilere “Geometri herkes tarafından öğrenilebilir mi?” sorusu yöneltildiğinde çalışma öncesinde “geometrinin herkes tarafından öğrenilemeyeceğini” ifade eden öğrenci yanıtları çoğunlukta; uygulama sonrasında “geometri herkes tarafından öğrenilebilir” diyenlerin sayısında artış gözlenmiştir. Teknolojik araçların uzaktan öğrenime dâhil olmasıyla birlikte uzaktan öğrenme ortamları öğrenenler için daha eğlenceli olmaktadır. Eğlenceli öğrenme çevreleri öğrenmeleri daha çekici ve kolay kılmaktadır (Yüzer & Kılınç, 2015). Bu tür öğrenme çevreleri, öğrenenlerin öğrenme sürecinde aktif olmalarını sağlamakta ve bundan dolayı öğrenmeleri kolaylaştırmaktadırlar (Xu vd., 2011). Öğretmen adayları ile Long (2011) tarafından dijital öyküleme çalışması yürütülmüştür. Gerçekleştirilen bu çalışmada katılımcılar dijital öyküleme sürecinin değerli ve motive edici bir deneyim olduğunu ifade etmişlerdir. Demirer (2013) çalışmasında internet tabanlı dijital öyküleme uygulamasının etkili olduğunu, bunun yanı sıra dijital öyküleme uygulamaları ile öğrenciler ve öğretmenlerin derse ilişkin tutumlarını olumlu olarak etkilediğini, motivasyonunu artırdığını ifade etmiştir. Öğrenenlerin derslere karşı olan motivasyonları ne kadar artarsa dersten alacağı verimde o kadar artacaktır (Sadık, 2008).

Öğrenci yanıtlarına göre yapılan çalışmanın öğrencilerde geometrinin öğrenilmesi üzerine motive edici ve olumlu etki sağladığı düşünülmektedir. Yoga (2022) yaptığı çalışmada öğrenme ortamının öğrenciler için ilgi çekici olmadığına, öğrencilerin öğrenme etkinliğine karşı daha az ilgi ve motivasyon gösterdiklerini belirtmişlerdir. Bu durum, dijital öyküleme gibi öğrenme araçlarının eğitimde kullanılmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır. Literatürde yer alan çalışmalara ilişkin sonuçların yapılan araştırmaya dair sonuçlar ile paralel olduğu görülmektedir.

Geometrinin Nasıl Öğrenildiğine İlişkin Sonuçlar

Özel yetenekli öğrencilerin “geometrinin nasıl öğrenildiği” sorusuna verdikleri cevaplardaki kategori sayısı, uygulama öncesine göre artış göstermiştir. Uygulama öncesinde öğrencilerin hazır bulunuşlukları doğrultusunda kendi öğrenme şekillerini düşünerek bu soruya cevap verdikleri düşünülmektedir. Uygulama sonrasında ise öğrencilerin geometriye yönelik yaptığı araştırmaları ve edindikleri yeni bilgileri dijital öyküleme sürecinde kullanıp içselleştirmeleri sonucunda geometrinin nasıl öğrenileceğine ilişkin yeni yollar keşfetmişlerdir. Öğrencilerin kendilerinde oluşan bu farkındalık, keşfetme ve öğrenme isteği sayesinde geometrinin nasıl öğrenileceğine dair fikirlerinin kategorileşmesinde artış olduğu görülmektedir. Yang ve Wu (2012) tarafından gerçekleştirilen çalışmada da dijital öykülemenin öğrenmeyi kolaylaştırdığı, öğrencilerin motivasyonları ve başarıları üzerine olumlu etkisinin olduğu, öğrenme ve keşfetme isteklerini artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. İncikabi (2015) eğitimde teknoloji kullanımının bilhassa karmaşık ve zor yapıda olan matematik öğrenme sürecine dikkat çekmede etkili olduğunu belirtmiştir. Gordon (2011) gerçekleştirdiği çalışmada, dijital öyküleme etkinliklerinin öğrencilerin öğrenme süreçlerinde yeni yaklaşım ve bakış açıları sağladığını vurgulamıştır. Yang ve Wu (2012), İncikabi (2015) ve Gordon (2011) araştırmalarından elde edilen sonuçların bu çalışma sonuçlarını desteklediği görülmektedir.

Özel yetenekli öğrencilerin matematik tarihi konulu dijital öyküleme sürecine dâhil olması ile verdiği yanıtlarda geometrinin doğasına ve geometri bilgisinin oluşumuna yönelik kategorileşmenin arttığı görülmüştür. Bu artış, yürütülen çalışmanın öğrencilerin geometriye yönelik bilgi düzeylerinin ve geometrinin günlük hayattaki yerine ilişkin farkındalıklarının arttığı sonucuna ulaşmamızı sağlamıştır. Ayrıca yapılan araştırmada dijital öyküleme uygulamalarında öğrencilerin aktif şekilde rol almasının teknoloji kullanma becerilerine olumlu yönde katkı sağladığı da düşünülmektedir. Matematik eğitiminde dijital öykülemeye yer vermenin öğrencilerin derse yönelik motivasyonlarının yüksek tutulmasında, farkındalık oluşturulmasında ve matematik eğitimine dair bilgilerin aktarılmasında etkili olacağı düşünülmektedir.

Öneriler

Özel yetenekli öğrencilerin yeni beceriler kazanabilmesi ve sahip oldukları yeteneklerin geliştirilebilmesi için özel hazırlanan programlar, araç-gereçler, eğitim ortamları ve özel yetiştirilen personel gibi birçok desteğe ihtiyacı vardır. Okul içi ve dışı matematik etkinliklerinin oluşturulmasında teknoloji temelli yaklaşımların benimsenmesine ve zenginleştirilmiş eğitim ortamlarının sunulmasına daha fazla önem verilmelidir. Matematik dersi etkinliklerinde dijital öyküleme araçlarının daha etkin ve verimli kullanılabilmesi amacıyla öğretmen adaylarına lisans eğitiminde; öğretmenlere ise hizmet içi eğitimler yoluyla “dijital öyküleme ve teknoloji temelli modern öğrenme etkinlikleri” konulu eğitimler verilebilir. Öğretmenler için hazırlanan atölye ve proje çalışmaları ile dijital öyküleme çok geniş kitlelere duyurulabilir. Tarihsel, bilgilendirici ve öğretici olayları yansıtan dijital öykü çeşitlerinden faydalanarak matematik derslerinde müfredatla uyumlu olacak çalışmalar yapılabilir. Eğitim fakültelerinde yüksek lisans ve lisans derslerinde dijital öyküleme tanıtılarak kullanımının yaygınlaştırılmasına imkân sağlanabilir.

Eğitimde öğrenme ve öğretme sürecinde dijital öyküleme bir araç olarak birçok alanda kullanılabilir olması sebebiyle bu alanda araştırılacak daha birçok konunun bulunduğu düşünülmektedir. Eğitimciler dijital öykülemeyi öğrendikçe ve sınıflarında etkinlikler yoluyla derslerine dâhil etmenin yollarını keşfettikçe özel yetenekli olan ve olmayan öğrencilere sunulan eğitimde daha iyi sonuçlar elde edilecektir. Ayrıca bu alanda yapılacak yeni araştırmalar, dijital öykülemenin gelecekte öğrenci ve eğitimciler tarafından nasıl kullanılacağı, derslerde bilgi aktarımının nasıl sağlanacağı ve aydınlatılabileceği hususunda çok daha fazla ön görüş ve yeni fikirler getirecektir. Dijital öykülemenin eğitimde öğrenme ve öğretme aracı olarak kullanılması hususunda keşfedilecek daha birçok şeyin olduğu düşünülmektedir. Eğitimciler bu tekniği öğrendikçe ve sınıf etkinliklerine dâhil etmenin yollarını keşfettikçe hem özel yetenekli olan hem de özel yetenekli olmayan öğrencilerin eğitiminde daha iyi sonuçlara ulaşılacaktır.

Çalışmanın Sınırlılıkları

Bu araştırmanın özel yetenekli on iki öğrenci ile yürütülmesi bir sınırlılığdır. İç Anadolu Bölgesi'nin bir ilinde ikamet eden ve çalışmaya katılmayı kabul eden özel yetenekli öğrencilerle çalışılması, sadece öğrencilerin dönütlerinden yola çıkılarak nitel veri toplama araçlarının kullanılması yürütülen araştırmanın sınırlılıkları olarak sıralanabilmektedir. Bu sınırlılıklardan yola çıkılarak ileride yapılacak araştırmalara ilişkin birtakım önerilerde bulunulabilir. Yürütülen çalışma daha kalabalık bir çalışma grubuyla başka illerde ve farklı yetenek gruplarıyla gerçekleştirilebilir. Bu çalışma kullanılan araştırma yönteminden farklı desenler kullanılarak yürütülebilir. Bunun yanı sıra yürütülen araştırma farklı yaş gruplarındaki öğrencilerin matematik eğitimine dair bilgilerini destekleyici ve yürütülen uygulamaya benzer programlar düzenlenebilir.

TEŞEKKÜR VE AÇIKLAMALAR

Çalışmamıza katkı sağlayan tüm öğrencilere teşekkür ederiz.

Çıkar Çatışması

Makalenin yazarları arasında, çalışma kapsamında herhangi bir kişisel ve finansal çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Yazar Katkı Oranları

Çalışmanın Tasarlanması (Design of Study): GSA(%50), EK(%50)

Veri Toplanması (Data Acquisition): GSA(%50), EK(%50)

Veri Analizi (Data Analysis): GSA(%50), EK(%50)

Makalenin Yazımı (Writing Up): GSA(%50), EK(%50)

Makalenin Gönderimi ve Revizyonu (Submission and Revision): GSA(%50), EK(%50)

KAYNAKLAR

- Albano, G., & Pierri, A. (2014). Digital storytelling for improving mathematical literacy. In S. Carreira, N. Amado, K. Jones ve H. Jacinto (Eds), *Proceedings of the Problem@Web international conference: Technology, creativity and affect in mathematical problem solving* (pp. 23–34). Universidade do Algarve.
- Aldemir Engin, R. (2022). Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının hazırladıkları dijital hikâyelerin değerlendirilmesi ve öğretmen adaylarının dijital hikâye tasarlama sürecine ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(1), 706-750. <https://doi.org/10.29299/kefad.943463>
- Alkan, A. (2019). Özel yetenekli öğrencilerin e-öykü oluşturma deneyimlerine ait görüşleri. *Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 13(30), 288-300. <https://doi.org/10.29329/mjer.2019.218.17>
- Atalay, Z.Ö. (2014). Üstün zekâlı ve yetenekli bireyler için farklılaştırılmış sosyal bilgiler dersinde uygulanabilecek öğretim stratejileri. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(22), 339-358.
- Ataş, H. & Gündüz, S. (2019). *Yükseköğretimde dijital dönüşüm. Dijital dönüşüm ekonomik ve toplumsal boyutuyla* (Ed: Çelik, İ.E.). Gazi Kitabevi.
- Ayhanöz, G. S., Kahraman, E., & Akmeşe, S. (2022a). TÜBİTAK 4004 "Doğamda Matematik Var!" projesine katılan öğrencilerin bilim günlüklerinin incelenmesi. *Kesit Akademi*, 8(32), 543-559.
- Ayhanöz, G. S., Kahraman, E., & Akmeşe, S. (2022b). TÜBİTAK 4004 nature education and science schools "Mathematics is in my nature!" evaluation of the project. *International Journal of Scholars in Education*, 5(1), 34-48.
- Baki, A. (2014). *Matematik tarihi ve felsefesi*. Pegem Akademi.
- Balakrishnan, C. (2008). *Teaching secondary school mathematics through storytelling*. [Unpublished master dissertation]. Simon Fraser University. <http://www.peterlijedahl.com/wpcontent/uploads/Thesis-Chandra-Balakrishnan.pdf>
- Betts, G. T., & Kercher, J. J. (2009). The autonomous learner model for the gifted and talented. In J. S. Renzulli, E. J. Gubbins, K. S. McMillen, R. D. Erkert, & C. A. Little (Eds.), *System and models for developing the gifted and talented* (pp. 49-105). Creative Learning Press.
- Blackburn, A. C., & Erickson, D. B. (1986). Predictable crises of the gifted student. *Journal of Counseling & Development*, 64(9), 552-555.
- Blas, N. D., Garzotto, F., Paolini, P., & Sabiescu, A. (2009, December). *Digital storytelling as a whole-class learning activity: Lessons from a three-years project* [Paper presentation]. Joint International Conference on Interactive Digital Storytelling (pp. 14–25). Springer, Berlin, Heidelberg. http://www.tec-lab.ch/DiBlas_ICID2009.pdf

- Blas, N. D. & Paolini, P. (2012, July). *Digital storytelling at school-engagement and educational benefits* [Conference session]. IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, Italya, Roma.
- Bidwell, J. K. (1993). Humanize your classroom with the history of mathematics. *The Mathematics Teacher*, 86(6), 461-464. <https://doi.org/10.5951/MT.86.6.0461>
- Brace, A. M., Finkelstein, B. N., & Sealy, D. A. (2016). Brace, A. M., Finkelstein, B. N., & Sealy, D. A. (2016). Evaluating the effectiveness of creating digital stories in a college classroom to promote a healthy food system. *Food Studies: An Interdisciplinary Journal*, 6(1), 15-26.
- Burke, Q., & Kafai, Y. B. (2010, June). Burke, Q., & Kafai, Y. B. (2010, June). Programming & storytelling: opportunities for learning about coding & composition. In *Proceedings of the 9th international conference on interaction design and children* (pp. 348-351).
- Burton, D. M. (2017). *The history of mathematics*. (S. Durmuş, Çev.; 3. ed.). Nobel Yayınevi.
- Büyükoztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2014). *Bilimsel araştırma yöntemleri [Scientific research methods]* (15. ed.). Pegem Akademi.
- Campbell, T. A. (2012). Digital storytelling in an elementary classroom: Going beyond entertainment. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 69, 385-393. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.11.424>
- Casey, B. (2004). Mathematics problem-solving adventures: A language-arts-based supplementary series for early childhood that focuses on spatial sense. In D. H. Clements, J. Sarama & A.-M. DiBiase (Eds.), *Engaging young children in mathematics: Standards for early childhood mathematics education* (pp. 377-389). Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Casey, B., Erkut, S., Ceder, I., & Young, J. M. (2008). Use of a storytelling context to improve girls' and boys' geometry skills in kindergarten. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 29(1), 29-48. <https://doi.org/10.1016/j.appdev.2007.10.005>
- Casey, B., Kersh, J. E., & Young, J. M. (2004). Storytelling sagas: An effective medium for teaching early childhood mathematics. *Early Childhood Research Quarterly*, 19(1), 167- 172. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2004.01.011>
- Coşar, G., Çetinkaya, Ç., & Çetinkaya, Ç. (2015). Investigating the preschool training for gifted and talented students on gifted school teachers' view. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 3(1) 13- 21. <http://dx.doi.org/10.17478/JEGYS.2015110747>
- Cuban, L., Kirkpatrick, H., & Peck, C. (2001). High access and low use of technologies in high school classrooms: Explaining an apparent paradox. *American Educational Research Journal*, 38(4), 813-834. <https://doi.org/10.3102/00028312038004813>
- Çoban, F. N., Gülşen, S., & Bayhan, G. (2019). Bilim ve sanat merkezi öğretmenlerinin eğitimde dijital teknolojinin kullanımına yönelik farkındalıklarının incelenmesi [Investigation of science and art center teachers' awareness of the use of digital technology in education]. *Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi*, 6(1), 78-94.
- Çakıroğlu, Ü., Sarı, E., & Akkan, Y. (2011, September). Üstün yetenekli öğrencilere programlama öğretiminin problem çözmeye katkısı konusunda öğretmen görüşleri [Teachers' views on the contribution of programming instruction to problem solving in gifted students]. 5th International Computer & Instructional Technologies Symposium, Firat Üniversitesi, Elazığ.
- Demir, S., & Kılıçkiran, H. (2018). Dijital öykü uygulamasının özel yetenekli öğrencilerin yazma becerilerine etkisi [The effect of digital story implementation on the writing skills of gifted students]. *Disiplinlerarası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 2(4), 12-18. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/615042>
- Demirbaş, İ., & Şahin, A. (2020). A Systemic Analysis of Research on Digital Storytelling in Türkiye. *International Journal of Progressive Education*, 16(4), 45-65. <https://doi.org/10.29329/>
- Demirel, V. (2013). İlköğretimde e-öyküleme kullanımı ve etkileri [The use and effects of e-narrative in primary education]. [Yayınlanmamış Doktora Tezi]. Necmettin Erbakan Üniversitesi.
- Diñçer, B., & Yılmaz, S. (2019). Matematik dersinde dijital hikâye anlatımının açıklık kavramı öğretimine etkisinin incelenmesine yönelik deneysel bir çalışma [An experimental study to examine the effect of digital storytelling on teaching the concept of openness in mathematics course]. *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education (IJTASE)*, 8(2), 49-57. <http://www.ijtase.net/index.php/ijtase/article/view/90/95>
- Dogan, B., & Robin, B. (2008). *Implementation of digital storytelling in the classroom by teacherstrained in a digital storytelling workshop* [Paper Presentation]. K. McFerrin et al. (Eds.), Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference, Chesapeake, VA, AACE.
- dos Santos Silva, D. E., Sobrinho, M. C., & Valentim, N. (2019, November). STEAM and Digital Storytelling: a case study with high school students in the context of Education 4.0. In Brazilian Symposium on Computers in Education, 30(1), 159.

- Duman, B., & Göcen, G. (2015). The effect of the digital storytelling method on pre-service teachers' creative writing skills. *Anthropologist*, 20(1-2), 215-222. <https://doi.org/10.12973/eujer.10.113>
- Dursun, Ş., & Çoban, A. (2006). Geometri dersinin lise programları ve ÖSS soruları açısından değerlendirilmesi. *Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 30(2), 213-221. <http://eskidergi.cumhuriyet.edu.tr/makale/1464.pdf>
- Ekiz, D. (2013). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (3. baskı). Anı Yayıncılık.
- Enç, M. (2004). Justification for special education. 1. *Türkiye üstün yetenekliler kongresi yayın dizisi 1, seçilmiş makaleler kitabı [I. Turkey broadcast series congress gifted 1, selected articles book]*. Children's Foundation Publishing, İstanbul.
- Enç, M. (2005). *Üstün beyin gücü [Superior brain power]*. Gündüz Education and Publishing, Ankara.
- Farmaki, V., Klaudatos, N., & Paschos, T., (2004). *Integrating the history of mathematics in educational Praxis* [Paper Presentation]. Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Bergen, Norway.
- Fauvel, J. (1991). Using history in mathematics education. *For the Learning of Mathematics*, 11(2), 3-6. <https://flm-journal.org/Articles/5B7A202B26495E83D7655D943808FF.pdf>
- Fauvel, J., & Van Maanen, J. (Ed.) (2000). *History in mathematics education—The ICMI study*. Kluwer Academic.
- Freeman, J. (2003). Gender differences in gifted achievement in Britain and the U.S. *Gifted Child Quarterly*, 47, 202-211.
- Freeman, J. (2004). Teaching the gifted and talented. *Education Today*, 54, 17-21.
- Fried, M. N. (2001). Can mathematics education and history of mathematics coexist? *Science&Education*, 10(4), 391-408. <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1011205014608>
- Gordon, C. (2011). *Digital storytelling in the classroom: Three case studies*. [Publication No: 3487362] [Doctoral dissertation, Arizona State University]. ProQuest Digital Dissertations.
- Goral, M. B., & Gnadinger, C. M. (2006). Using storytelling to teach mathematics concepts. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 11(1), 4. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ793906.pdf>
- Gözen, G. & Cirik, İ. (2017). Dijital öykülemenin okul öncesi çocukların sosyal-duygusal davranışlarına etkisi [Impact of digital storytelling on social-emotional behaviours of preschool children]. *Elementary Education Online*, 16(4), 1882-1896. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2017.358215>
- High, S. (2021). Oral history as creative practice at concordia university's centre for oral history and digital storytelling. *Bulletin de l'AFAS. Sonorités*, 47, 108-121. <https://doi.org/10.4000/afas.6359>
- Ho, Weng Kin (2008). "Using history of mathematics in the teaching and learning of mathematics in Singapore" [Paper Presentation]. 1st RICE, Singapore, Raffles Junior College. <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.459.5255&rep=rep1&type=pdf>
- Horzum T., & Yıldırım G. (2016). Lise öğrencilerinin geometri hakkında oluşturdukları metaforlar [High school students' metaphors about geometry]. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40, 357-374. <https://doi.org/10.21764/efd.53998>
- Huber, J., Treffinger, D., & Tracy, D. (1979). Self instructional use of programmed creativity training materials with gifted and regular students. *Journal of Educational Psychology*, 71(3), 303-309. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.71.3.303>
- Hung, C. M., Hwang, G. J., & Huang, I. (2012). A project-based digital storytelling approach for improving students' learning motivation, problem-solving competence and learning achievement. *Journal of Educational Technology & Society*, 15(4), 368-379.
- Hwang, G. J., Zou, D., & Wu, Y. X. (2023). Learning by storytelling and critiquing: a peer assessment-enhanced digital storytelling approach to promoting young students' information literacy, self-efficacy, and critical thinking awareness. *Educational technology research and development*, 1-25.
- İncikabi, L. (2015). *Teaching history of mathematics through digital stories: A technology integration model*. In J. Keengwe (Eds), Handbook of research on educational technology integration and active learning (pp.162-176). IGI Global.
- İncikabi, L., & Kildan, A. O. (2013). An analysis of early childhood teacher candidates' digital stories for mathematics teaching. *International Journal of Academic Research*, 5(2), 77- 81. <https://doi.org/10.7813/2075-4124.2013/5-2/B.10>
- Istenic Starčić, A., Cotic, M., Solomonides, I., & Volk, M. (2016). Engaging preservice primary and preprimary school teachers in digital storytelling for the teaching and learning of mathematics. *British Journal of Educational Technology*, 47(1), 29-50. <https://doi.org/10.1111/bjet.12253>
- İnan, C. (2015). A digital storytelling study project on mathematics course with preschool pre-service teachers. *Educational Research and Reviews*, 10(10), 1476-1479. <https://doi.org/10.5897/ERR2015.2247>

- Jakes, D. S., & Brennan, J. (2005). *Capturing stories, capturing lives: An introduction to digital storytelling*. www.jakesonline.org/Dijital_öykülemeory_ice.pdf
- Kahraman, E., Iseri, K., & Unal, E. (2014). The determining the relationship between Turkish language teachers' attitudes towards computer education and technology. *The Anthropologist*, 18(2), 263-275.
- Karadağ, E., & Ayyaz-Tunç, Ö., (2013). Postmodern oluşturmaçılığa dijital öyküleme [Digital storytelling to postmodern constructivism]. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(4), 310-315. <http://www.jret.org/FileUpload/ks281142/File/34.karadağ.pdf>
- Karakoyun, F. (2014). Çevrimiçi ortamda oluşturulan dijital öyküleme etkinliklerine ilişkin öğretmen adayları ve ilköğretim öğrencilerinin görüşlerinin incelenmesi [Examining the opinions of pre-service teachers and primary school students about digital storytelling activities created in the online environment] (Tez Numarası: 361705) [Doktora tezi, Anadolu Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Keiler, L. (2010). A reflection: Trials in using digital storytelling effectively with the gifted. *Gifted Child Today*, 33(3), 48-52. <https://10.1177/107621751003300311>
- Kildan, A. O., & İncikabi, L. (2015). Effects on the technological pedagogical content knowledge of early childhood teacher candidates using digital storytelling to teach mathematics. *Education*, 43(3), 238-248. <https://doi.org/10.1080/03004279.2013.804852>
- Kocaman Karoğlu, A. (2015). Öğretim sürecinde hikâye anlatmanın teknolojiyle değişen doğası: Dijital hikâye anlatımı [The changing nature of storytelling in teaching with technology: Digital storytelling]. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve uygulama*, 5(2), 89-106. <https://doi.org/10.17943/etku.29277>
- Kotluk, N. & Kocakaya, S. (2016). Researching and evaluating digital storytelling as a distance education tool in physics instruction: An application with pre-service physics teachers. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 17(1), 87-99. <https://doi.org/10.17718/tojde.59900>
- Kulik, J. A., & Kulik, C. C. (1997). Effect of ability grouping on student achievement. *Equity and Excellence*, 23(1-2), 22-30. <https://doi.org/10.1080/1066568870230105>
- Kurudayıoğlu, M., & Bal, M. (2014). Ana Dili Eğitiminde Dijital Hikâye Anlatımlarının Kullanımı [The Use of Digital Storytelling in Mother Tongue Education]. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (28), 74-95.
- Küçükkoşlu, U., & İncikabi, L. (2020 a). Ortaokul öğrencilerinin matematik tarihi bağlamında hazırladıkları dijital öyküler üzerine bir araştırma [A study on the digital stories prepared by middle school students in the context of the history of mathematics]. *Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(2), 140-162. <https://dergipark.org.tr/en/pub/guebd/issue/59201/782338>
- Küçükkoşlu, U., & İncikabi, L. (2020 b). Ortaokul öğrencilerinin matematik tarihi hakkında dijital öykü tasarımı süreçleri ve bu deneyimlerine yönelik görüşlerinin incelenmesi [Investigating middle school students' digital story design processes about the history of mathematics and their views on these experiences]. *Türk Akademik Yayınlar Dergisi (TAY Journal)*, 4(2), 179-198. <https://dergipark.org.tr/en/pub/tayjournal/issue/58378/842427>
- Lin, L. K., Thang, S. M., Jaafar, N. M., & Zabidi, N. A. (2013). Digital storytelling as a project in an EAP course: Insights from Malaysian undergraduates. *Journal of Institutional Research South East Asia*, 11(2).
- Long, B. (2011). *Digital storytelling and meaning making: Critical reflection, creativity and technology in pre-service teacher education* [Paper Presentation]. Digital Storytelling Conference, Lillehammer, Norway. <http://lillehammer2011.files.wordpress.com/2010/10/bornie-long-conference-paper.pdf>
- Lowenthal, P., & Dunlap, J. (2010). From pixel on a screen to real person in your students' lives: Establishing social. *Internet and Higher Education*, 13(1), 70-72. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2009.10.004>
- Marshall D.J. (2021) Digital Storytelling as Community-Based Intercultural Learning in Cultural/Historical Geography. In: Wessell J.E. (Eds.) *Experiential Learning in Geography*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-82087-9_13
- McLellan, H. (2006). Digital storytelling in higher education. *Journal of Computing in Higher Education*, 19(1), 65-79. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2009.10.004>
- Millî Eğitim Bakanlığı, (2009). İlköğretim 6-8. Sınıfın matematik öğretim programı. MEB yayınları. <http://ttkb.meb.gov.tr/www/ogretimprogramlari/icerik/72>
- Millî Eğitim Bakanlığı, (2018). *Matematik dersi öğretim programı ilkököl ve ortaokul 1-8.sınıflar*. MEB yayınları. <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=329>
- Miles, M. B., & Huberman A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded source book*. (2nd Edition). Sage Publications.
- Navan, J. L. (2002). Enhancing the achievement of all learners means high ability students too. *Middle School Journal*, 32(4), 45-49. <https://doi.org/10.1080/00940771.2002.11495353>

- Özpınar, İ. (2017). Preservice mathematics teachers' opinions on the use of digital stories and instructional environments. *Bartın University Journal of Education of Faculty*, 6(3), 1189-1210 <https://doi.org/10.14686/buefad.340057>
- Peñalver, E. A., & Urbieta, A. S. (2021). Digital storytelling in ESP: towards a new literacy in hybrid language learning. *Aula abierta*, 50(2), 567-576. <https://doi.org/10.17811/rifie.50.2.2021.567-576>
- Reimer, L., & Reimer, W. (1995). Connecting mathematics with its history: A powerful, practical linkage. In A. House & A. F. Coxford (Eds.), *Connecting mathematics across the curriculum, 1995 Yearbook of the National Council of Teachers of Mathematics* (1 th ed, pp. 104 -114). National Council of Teachers of Mathematics.
- Renzulli, J. S. (1988). A decade of dialogue on the three-ring conception of giftedness. *Roeper Review*, 11, 18-25.
- Risemberg, R., & Zimmerman, B. (1992). Self-regulated learning in gifted students. *Roeper Review*, 15(2), 98-101.
- Robin, B. (2006, March). *The educational uses of digital storytelling*. In Society for Information Technology & Teacher Education International Conference (pp. 709-716). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Robin, B. R. (2008). Digital storytelling: A powerful technology tool for the 21st century classroom. *Theory Into Practice*, 47, 220-228. <https://doi.org/10.1080/00405840802153916>
- Robin, B. R., & McNeil, S. G. (2019). Digital storytelling. *The International Encyclopedia of Media Literacy*, 1-8. <https://doi.org/10.1002/9781118978238.ieml0056>
- Sak, U., & Maker, C. J. (2005). Divergence and convergence of mental forces in open and closed mathematical problems. *International Education Journal*, 6(2), 252- 260.
- Saltık Ayhanöz, G., Kahraman, E. & Gedik Altun, S. D. (2023). Evaluation of the gifted students' digital story designs on the history of geometry and their opinions regarding the process. *International Journal of Education Technology and Science*, 3(3),(2023),818-842.
- Saltık Ayhanöz, G. (2021). Matematik eğitiminde dijital öykü kullanımı [Using Digital Stories in Mathematics Education]. In A. S. Saracoğlu, A. Aytaç, G.S. Derman, M. Talas, A. S. Yücel (Eds.), *Sosyal, Beşeri ve Eğitim Bilimlerine Genel Bakış* (pp. 177-196), Güven Plus Grup Yayıncılık.
- Sancar Tokmak, H., & İncikabi, L. (2013). Integration of the computer games into early childhood education pre-service teachers' mathematics teaching. Jared, K. (Ed.) *Research perspectives and best practices in educational technology integration* (pp. 178-196). IGI Global.
- Saritepeci, M., & Durak, H. (2016). Bilgi teknolojilerinin temelleri ünitesinin işlenmesinde dijital hikâye anlatımı kullanımının öğrenen motivasyonuna etkisi [Digital storytelling effect on students' motivation in subject of information technologies fundamentals]. *Journal of Research in Education and Teaching*, 5(special issue), 258-265.
- Saritepeci, M. (2021). Students' and parents' opinions on the use of digital storytelling in science education. *Technology, Knowledge and Learning*, 26(1), 193-213. <https://doi.org/10.1007/s10758-020-09440-y>
- Schiro, M. (2004). *Oral storytelling and teaching mathematics*. SAGE publications.
- Schiro, M., & Lawson, D. (2004). *Oral storytelling and teaching mathematics: Pedagogical and multicultural perspectives*. SAGE publications.
- Siu, M. K., & Tzanakis, C. (2004). The role of the history of mathematics in mathematics education. *Mediterranean Journal for Research in Mathematics Education*, 3(1-2), 1-166. http://www.mathematikatudortmund.de/~erme/doc/cerme1/cerme1_proceedings_part2.pdf#page=220
- Smeda, N., Dakich, E., & Sharda, N. (2010, July). Developing a framework for advancing e-learning through digital storytelling. In *IADIS International Conference e-learning* (pp. 169-176).
- Smeda, N., Dakich, E. & Sharda, N. (2014). The effectiveness of digital storytelling in the classrooms: A comprehensive study. *Smart Learning Environments*, 1(1), 6. <https://doi.org/10.1186/s40561-014-0006-3>
- Sukovic, S. (2014). iTell: Transliteracy and digital storytelling. *Australian Academic and Research Libraries*, 45(3) 205-229. <https://doi.org/10.1080/00048623.2014.951114>
- Swetz, F. J. (1984). Seeking relevance? Try the history of mathematics. *The Mathematics Teacher*, 77(1), 54-47. <https://doi.org/10.5951/MT.77.1.0054>
- Şahin, F. (2018). *Eğitsel stratejiler ve örneklerle zenginleştirilmiş müfredat farklılaştırma modelleri [Enriched curriculum differentiation model with educational strategies and samples]*. Nobel Yayınları.
- Şimşek, B. Usluel, Y. K. Sarica, H. Ç., & Tekeli, P. (2018). Türkiye'de eğitsel bağlamda dijital hikâye anlatımı konusuna eleştirel bir yaklaşım [A critical approach to digital storytelling in educational context in Turkey]. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 8(1), 158-186. <https://doi.org/10.17943/etku.332485>
- Tatlı, Z. & Aksoy, D.A. (2017). Yabancı dil konuşma eğitiminde dijital öykü kullanımı [Using digital storytelling in foreign language speaking education]. *Marmara Üniversitesi Faculty of Education Journal of Educational Sciences*, 45, 137-152. <https://doi.org/10.15285/maruaebd.271060>

- Tomlinson, C. A. (2013). Differentiated instruction. In C. M. Callahan & H. L. Herberg-Davis (Eds.), *Fundamentals of gifted education: Considering multiple perspective* (pp. 287-300). Routledge.
- Torrance, E. P., & Goff, K. (1989). A Quiet Revolution. *Journal of Creative Behavior*, 23(2), 136-145.
- Torres, A., Ponce, E., & Pastor, D. (2012). Digitalstorytelling as a pedagogical tool within a didactic sequence in foreign language teaching. *Digital Education Review*, (22), 1-18. <https://doi.org/10.1344/der.2012.22.1-18>
- Treffinger, D. J. (1982). Gifted students, regular classroom: Sixty ingredients for a better blend. *The Elementary School Journal*, 82(3), 267-273. <https://doi.org/10.1086/461264>
- Tunç, Ö. A. & Karadağ, E. (2013). Postmodernlerden oluşturmacılığa dijital öyküleme [Digital narrating to the postmodern constructivism]. *Journal of Research in Education and Teaching*, 2(4), 310-315.
- Tzanakis, C., & Arcavi, A. (2000). Integrating history of mathematics in the classroom: An analytic survey in Fauvel and Van Maanen (Eds.), *History in mathematics education: The ICMI Study* (pp. 201-240). Dordrecht: Kluwer.
- Ulum, E., & Ercan Yalman, F. (2018). Fen bilimleri dersinde dijital hikâye hazırlamanın ders başarısı düşük ve bilgisayarla fazla vakit geçiren öğrenciler üzerindeki etkisinin incelenmesi [Examining the effects of preparing digital storytelling in science and technology course on the academically inadequate students spending much time on computers]. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 12(2), 306-335. <https://doi.org/10.17522/balikesirnef.506446>
- Van Gils, F. (2005, June). *Potential applications of digital storytelling in Education*. In 3rd Twente Student Conference On IT (Vol. 7, No. 7). University of Twente, Faculty of Electrical Engineering, Mathematics and Computer Science Enschede.
- Vantassel-Baska, J. (1994). *Comprehensive curriculum for gifted learners* (2nd ed.). Toronto: Allyn and Bacon.
- Wang, S., & Zhan, H. (2012). Enhancing teaching and learning with digital storytelling. In L. Tomei (Ed.) *Advancing education with information communication technologies: facilitating new trends* (pp. 179-191). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-61350-468-0.ch015>
- Wawro, L. (2012). Digital storytelling. *Children & Libraries*, 10(1), 50-52. <http://ehumblewiki.pbworks.com/w/file/attach/58428932/75044358.pdf>
- Winebrenner, S. (2003). *Teaching gifted kids in the regular classroom*. Minneapolis, MN: Free Spirit Publishing.
- Winebrenner, S., & Brulles, D. (2009). *The cluster grouping handbook: how to challenge gifted students and improve achievement for all*. Minneapolis, MN: Free Spirit Publishing.
- Woodhouse, J. (2008, June). *Story-telling: A telling approach in healthcare education* [Paper presentation]. Narrative Practitioner Conference, Wrexham, UK.
- Yamaç, A. (2015). *The effect of digital storytelling in improving the writing skills of third grade school students* [Unpublished doctoral dissertation]. Gazi University Institute of Educational Sciences.
- Yang, Y.T.C., & Wu, W.C.I. (2012). Digital storytelling for enhancing student academic achievement, critical thinking, and learning motivation. *A year-long experimental study*. *Computers & Education*, 59(2), 339-352. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.12.012>
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri [Qualitative research methods in the socialsciences]* (10. ed.). Seçkin Yayınevi.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2013). *Nitel araştırma yöntemleri [Qualitative research methods]* (10. ed.). Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri [Qualitative research methods in the social sciences]* (10. ed.). Seçkin Yayıncılık.
- Yıldız Durak, H. (2018). Digital story design activities used for teaching programming effect on learning of programming concepts, programming self-efficacy, and participation and analysis of student experiences. *Journal of Computer Assisted Learning*, 34(6), 740-752. <https://doi.org/10.1111/jcal.12281>
- Yılmaz, M. M., & Siğirtmaç, A. (2023). A material for education process and the Teacher: the use of digital storytelling in preschool science education. *Research in Science & Technological Education*, 41(1), 61-88. <https://doi.org/10.1080/02635143.2020.1841148>
- Yin, R. (1984). *Case study research: Design and methods*. Sage Publications.

Ek**Özel Yetenekli Öğrencilerin Geometri Tarihi Konulu Hazırladıkları Dijital Öykülere İlişkin Görüşlerine Yönelik Görüşme Soruları**

1. Geometri nedir? Açıklayınız.
2. Geometriye dair ilk bilgiler nasıl doğmuştur? Açıklayınız.
a) Ne gibi ihtiyaçlar Geometrinin doğuşunu desteklemiştir?
3. Geometri nelerden oluşur?
a) Geometri neler içerir? Açıklayınız.
4. Geometri ne işe yarar? Geometri nerelerde kullanılır? Açıklayınız.
5. Geometri hangi bilim dalları ile ilişkilidir?
a) Hangi bilim dalları geometriyi etkilemektedir? Açıklayınız.
6. Geometri herkes tarafından öğrenilebilir mi?
a) Geometri kolay mıdır? Açıklayınız.
7. Geometri nasıl öğrenilir? Açıklayınız.

A RESEARCH ON THE DIGITAL STORIES PREPARED BY GIFTED STUDENTS ABOUT THE HISTORY OF GEOMETRY

ABSTRACT

Technological developments have necessitated changes in mathematics education. These changes have made it important for students to grow up as individuals who can solve problems, produce, analyze and synthesize, and think critically and creatively, not just acquire knowledge. Mathematics education and, accordingly, geometry have a great place in the acquisition of these skills. It is thought that the use of digital storytelling will be effective in teaching 21st century skills and knowledge about the history of geometry to students. It is of great importance for the society that gifted individuals gain these knowledge and skills, develop their talents and reveal their capacities. Digital storytelling is among the applications that can contribute in this context. In this study, it was tried to determine the reflections on the views of gifted students included in the digital storytelling process on the nature of geometry and the formation of geometry knowledge. In the current study, case study design, which is among qualitative research methods, was used. The study group consisted of 12 students from a Science and Art Center (BİLSEM) in Niğde province. Each of the students created a digital story about the history of geometry. The study data were collected through semi-structured interviews and analyzed using content analysis method. After the application of the digital storytelling method, it was observed that there was an increase in the categorization of these disciplines in the students' views on the disciplines related to geometry and their knowledge about geometry became clearer. In this study, it was observed that the digital storytelling process on the history of geometry positively changed the reflections of gifted students on the concept of geometry, the birth of geometry, what geometry includes, what kind of benefits it provides to people in real life and the branch of science that these benefits are related to, whether geometry can be learned by everyone and how to learn it. It is thought that including digital storytelling on the history of geometry in the mathematics education of gifted students is effective in keeping student motivation high and transferring information about mathematics education.

Keywords: Gifted Student, Mathematics Education, Digital Storytelling, History of Geometry, Nature of Geometry.



ÖZEL YETENEKLİ ÖĞRENCİLERİN GEOMETRİ TARİHİ HAKKINDA HAZIRLADIKLARI DİJİTAL ÖYKÜLER ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

ÖZ

Yaşanılan teknolojik gelişmeler, matematik eğitiminde değişiklikler yapılmasını zorunlu hale getirmiştir. Bu değişiklikler öğrencilerin yalnız bilgiyi alan değil; problem çözebilen, üreten, analiz-sentez yapabilen, eleştirel ve yaratıcı düşünebilen fertler olarak yetişmelerini önemli kılmıştır. Bu becerilerin kazandırılmasında matematik eğitiminin ve buna bağlı olarak geometrinin yeri büyüktür. 21. yüzyıl becerilerinin ve geometri tarihine ilişkin bilgilerin öğrencilere kazandırılmasında dijital öykülemeye yer verilmesinin etkili olacağı düşünülmektedir. Özel yetenekli bireylerin bu bilgi ve becerilerin kazandırılarak öğrencilerin yeteneklerinin geliştirilmesi, kapasitelerinin ortaya çıkarılması toplum açısından büyük öneme sahiptir. Dijital öyküleme de bu bağlamda katkı sağlayabilecek uygulamalar arasındadır. Bu araştırmada, dijital öyküleme sürecine dâhil edilen özel yetenekli öğrencilerin geometrinin doğasına ve geometri bilgisinin oluşumuna ilişkin görüşleri üzerine yansımalar tespit edilmeye çalışılmıştır. Yürütülen araştırmada nitel araştırma yöntemleri arasında olan durum çalışması desenine yer verilmiştir. Çalışma grubu, Niğde ilindeki bir Bilim ve Sanat Merkezinden (BİLSEM) 12 öğrenciden oluşmaktadır. Öğrencilerin her biri geometri tarihine yönelik dijital öykü oluşturmuştur. Çalışma verileri, yarı yapılandırılmış görüşmeler aracılığı ile toplanmış; içerik analizi yönteminden faydalanılarak veriler analiz edilmiştir. Dijital öyküleme yönteminin uygulanması sonrasında geometrinin ilişkili olduğu bilim dallarına dair öğrenci görüşlerinde bu bilim dallarının kategorileşmesinde artış olduğu ve geometriye ilişkin bilgilerinin netleştiği gözlemlenmiştir. Bu araştırmada; geometri tarihi konulu dijital öyküleştirme süreci, özel yetenekli öğrencilerin geometri kavramına, geometrinin doğuşuna, geometrinin neler içerdiğine, insanlara gerçek hayatta ne tür faydalar sağladığına ve bu faydaların ilişkili olduğu bilim dalına, geometrinin herkes tarafından öğrenilip öğrenilemeyeceğine ve nasıl öğrenileceğine yönelik görüşlerine yansımalarının olumlu yönde değiştiği görülmüştür. Özel yetenekli öğrencilerin matematik eğitiminde geometri tarihi konulu dijital öykülemeye yer vermenin öğrenci motivasyonunun yüksek tutulmasında ve matematik eğitimine dair bilgilerin aktarılmasında etkili olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Sözcükler: Özel Yetenekli Öğrenci, Matematik Eğitimi, Dijital Öyküleme, Geometri Tarihi, Geometrinin Doğası.



INTRODUCTION

From past to present, “mathematics” is encountered in every aspect of life. Among the first things to be known in research based on the history of mathematics is the historical development and change process of the word “mathematics” and its origin. Burton (2017) stated that mathematics is derived from the Greek word “mathema”, which is used in the first inscriptions in history to indicate a field of study or teaching, and corresponds to science, knowledge and learning. Until the 21st century, there have been many changes in the name of mathematical science and this process has formed the history of mathematics.

History of Mathematics

Reimer and Reimer (1995) define the history of mathematics as the understanding of the process of shaping mathematical thinking that links the past and the future. Ho (2008) defines the history of mathematics as a branch of science that provides a useful resource for students to gain and understand certain information about the development of positive attitudes towards the subject and to transform these understandings into classroom activities. “History of mathematics” can be defined as the branch of science that deals with the lives and works of people who have contributed to mathematics in terms of its cultural and social dimensions and the development processes of mathematics (Bidwell, 1993). In addition, Fried (2001) stated that the history of mathematics makes mathematics more interesting and fun and makes the unrecognizable aspects of problems understandable, and that the history of mathematics is formed as a result of the activities of people and contributes to making sense of mathematics. Farmaki et al. (2004) stated that the central role of the history of mathematics as a scientific field is to examine the origins of mathematics, its usefulness, its connections with society and interdisciplinary connections.

Mathematics, which has been used in all areas of life from past to present, has historically been perceived differently by some individuals. Bidwell (1993) stated that mathematics is thought to be closed, lifeless, unfeeling, and completely discovered for students, and that the use of the history of mathematics in mathematics lessons can help students acquire the idea that mathematics is a living science that has feelings, is open, is always interesting and intriguing, and at the same time. He also emphasized that the use of the history of mathematics in the mathematics education process will change students’ ideas about this course and increase the importance they attach to mathematics. The history of mathematics is a natural part of mathematics, integrated with it and cannot be separated from it (Siu & Tzanakis, 2004). In addition, it is stated that the history of mathematics should not be separated from the history of mathematics when teaching mathematics, just as art cannot

be separated from history when teaching art (Fauvel & Van Maanen, 2000). In this context, the importance of including the history of mathematics in mathematics education has been revealed and it is thought that including the history of mathematics in the lessons can provide many benefits to the learning-teaching process.

The history of mathematics can be used to provide students with perspective, motivation, and to approach the solution of problems from a universal perspective. It is also very suitable for use in preparation for the lesson to increase students' motivation in the lesson. It has been emphasized by many researchers that the problems in the history of science can be used in course activities at the point of producing solutions in order to give depth to students' perspectives and to improve their perspectives (Swetz, 1984; Tzanakis & Arcavi, 2000). The achievements listed as teaching the cultural perspective, the solution of the underlying problems, the development and universality of mathematics can be gained through mathematics history education (Baki, 2014). Fauvel (1991) explains the necessity of including the history of mathematics as follows:

- a) Increases motivation to learn math,
- b) Reveals the human side of mathematical knowledge,
- c) The obstacles related to the development of the history of mathematics show the reasons why students have difficulties in some subjects,
- d) Reduces fear of math,
- e) Facilitates the understanding of these concepts by showing the formation process of the basic concepts of mathematics.

However, in recent years, the history of mathematics has started to be included in the curriculum. In 2009 and 2013, with the regulations of the Ministry of National Education (MoNE), an important place was allocated to the history of mathematics course in the curriculum.

Education of Gifted Students

Gifted students need special education due to their individual differences. It should be considered that these different students have extraordinary sensitivities and cannot reach their potential without special efforts (Enç, 2004, 2005). In their schools, gifted students receive education with programs, tools, equipment and personnel prepared for students with average intelligence and skill levels. This is not sufficient for their educational needs. It is of great importance that gifted individuals develop their talents and reveal their knowledge and capacities (Levent and Bakioğlu, 2013). Through appropriate educational materials and environments,

gifted students should be given the opportunity to transform their existing potential into performance. By providing these opportunities, it is possible to differentiate the education and training processes according to the students' own abilities. Kulik and Kulik (1997) define differentiation as meeting the needs of students with various learning needs in the same age group by organizing activities in different learning environments.

In order for students to be successful in terms of their different characteristics, adjustments are planned in the process, environment, product and content (Navan, 2002; Tomlinson, 2013). The education offered for these individuals should differ in terms of complexity, enrichment, scope and depth (Scott, 2014) and acceleration (Coşar et al., 2015). Enrichment is defined as establishing interdisciplinary relationships between subjects instead of additional learning experiences and enriching activities in a way that is appropriate for students (Şahin, 2018). Enriching and diversifying the activities in the learning process reveal the difference of the program implemented. Creative writing, social problem investigation, research, excursions and experiments can be done to enrich the program (Şahin, 2018). In line with these statements, it was concluded that digital storytelling activities support the enriched and differentiated classroom environments to be provided to these students. Since these students have advanced knowledge and cognitive skills, they are more successful than their peers in areas such as verbal and spatial (Huber et al., 1979). In this sense, it is thought that conducting digital storytelling activities with gifted students will contribute to achieving success and obtaining original products (Alkan, 2019; Demir & Kılıçkiran, 2018). The environments in which virtual learning activities are carried out offer opportunities for gifted individuals to work independently and conduct research. These students' independent projects, products and learning outcomes contribute to their development (Betts & Kercher, 2009; Treffinger & Selby, 2009). Their involvement in different projects is thought to support these learning outcomes. Saltık-Ayhanöz et al. (2022a, 2022b) stated that gifted students also participated in the TUBITAK 4004 Nature Education and Science Schools "There is Mathematics in My Nature!" project and that students' perspectives on scientific processes changed positively with their participation in this project.

Digital Storytelling

Although there are many definitions of digital storytelling, it is generally defined as the combination of multimedia components through storytelling to provide information on a specific subject (Jakes & Brennan, 2005). In addition, Blas and Paolini (2012) emphasized that the digital storytelling method contributes to the development of individuals' organizing, content selection and critical thinking skills. According to Robin (2008), using traditional processes such as choosing a topic, doing some research, writing a story about the chosen topic and creating an

interesting story with digital storytelling supports individuals to become creative storytellers. Digital storytelling is the process of creating stories to facilitate collaborative work, gather information and develop problem solving skills (Robin, 2008).

Digital storytelling is an effective teaching method that combines problem-solving skills and creativity in the education of individuals, supports project production, and increases high-level thinking skills (Çoban et al., 2019). Digital storytelling can improve students' cognitive, emotional and psychomotor skills because it activates three senses: touch, hearing and listening (Van Gils 2005; Demirbaş & Şahin, 2020). Digital stories are created using desktop software such as microsoft office powerpoint, movie maker, imovie, ms photostory or web 2.0 tools such as animoto, story jumper, powtoon, book creator (Kocaman Karoğlu, 2015). In terms of expressing students' emotions, digital stories are an extraordinary and effective method that can be used in lessons (Lowenthal & Dunlap, 2010).

Using Digital Storytelling in Education

The use of information and technology in education is inevitable and the use of technology is increasing rapidly (Ataş & Gündüz, 2019). Kahraman et al. (2013) stated that it is important for teachers to use technology in education by assuming the role of practitioner of education. Duman and Göcen (2015) stated that with the necessity of using new technologies in daily life, new methods for effective learning in education have emerged, and one of these methods is digital storytelling. Digital storytelling, which is a new approach in education, has gained great importance with the use of technology for educational purposes. Digital storytelling, which is used to associate the digital world with education from preschool to all levels of education, has become an important method that has rapidly found its place in education (Duman & Göcen, 2015; İncikabi, 2015).

The use of digital storytelling has an important role in the world of education (Karakoyun, 2014). This technique can be used by many educators for different purposes such as teaching writing, active research, and teaching content to students (Dogan & Robin, 2008). Digital storytelling is another way to teach the history of mathematics and to transfer the achievements of the history of mathematics (Schiro, 2004). Following the technological growth, it has become important for students to grow up as individuals who not only acquire knowledge but also produce it, think critically, analyze, synthesize and analyze with the curriculum differences. It is important for educators to apply methods and techniques that can provide students with these abilities during the implementation and presentation of the curriculum. Educators can use digital storytelling to identify the needs and interests of gifted students and provide them with the opportunity to challenge them (Keiler, 2010). Digital storytelling, which has a virtual learning environment, is among these areas that can be used.

Gifted Students and Digital Storytelling

Thanks to the special education they receive, gifted students have the potential to use technology in their learning processes, problem-solving skills and enhanced creativity. Gifted students:

- Using inquiry learning approaches (Winebrenner and Brulles, 2009)
- Can learn quickly without the need for practice and repetition (Freeman, 2004)
- Curious (Blackburn and Erickson, 1986),
- Fast learners (Winebrenner, 2003),
- Can think flexibly (Van Tassel-Baska, 1994),
- Creative (Torrance and Goff, 1989),
- The self-regulated learner (Risemberg & Zimmerman, 1992),
- Have excellent problem solving skills (Sak & Maker, 2005)
- They have broad imagination (Freeman, 2003).

The cognitive-cognitive abilities (Atalay, 2014) and problem solving skills of gifted students are higher than their peers (Çakıroğlu et al., 2011). The fact that students collect and interpret information for the project in the lessons and make multimedia presentations shows that an advanced level of technology integration is provided (Cuban et al., 2001). In this context, digital storytelling in mathematics teaching is a particularly effective tool in terms of high level technology integration for gifted students who are given project-based education. Narration appeals to students' emotions and imagination and makes the learning process more efficient and meaningful (Goral & Gnadinger, 2006). Schiro and Lawson (2004) emphasized that stories in mathematics education have recently begun to find value in terms of understanding mathematics in addition to the dissemination of knowledge. In mathematics education, stories are among the powerful cognitive tools that can be used to help students understand algorithms, procedures, facts, and classroom learning that they may not connect to their lives (Balakrishnan, 2008). Wawro (2012) stated that the digital storytelling technique offers individuals in our age the opportunity to express themselves as well as create their own stories.

There are many studies that reveal and evaluate the effects of digital storytelling on education: The effects of digital storytelling on self-confidence (Campbell, 2012; Robin and Mcneil 2019); achievement (Sukovic, 2014); affective learning motivation (Hung et al, 2012; Saritepeci and Durak 2016; Şimşek- Usuel and Sarı-

ca-Tekeli 2018; Tatlı and Aksoy 2017; Yamaç 2015); comprehension, evaluation and critical thinking (Gözen and Cırık 2017; Kurudayıoğlu and Bal 2014; Yang & Wu 2012), performance and academic achievement (Yıldız Durak, 2018), research skills (Robin & Mcneil 2019; Sarıtepeci 2021), conceptual understanding (Brace, Finkelstein, & Sealy, 2016), ICT skills (Lin, Thang, Jaafar, & Zabidi, 2013; Robin & Mcneil 2019; Sarıtepeci, 2021; Smeda et al., 2014), social development (Çoban et al., 2019; Robin & Mcneil 2019), problem solving skills (Çoban et al., 2019; Dinçer & Yılmaz 2019; Gözen & Cırık, 2017; Hung et al., 2012; Kurudayıoğlu & Bal 2014; Ulum & Yalman, 2018) and creativity (Burke & Kafai 2010; Çoban et al., 2019; Tunç & Karadağ 2013). The areas where digital storytelling is effective and the skills and abilities of gifted students are similar. This situation is thought to be effective in terms of achieving the goals set forth in the digital storytelling study to be conducted with gifted students.

Digital Storytelling Studies in Literature

Digital storytelling is universally used effectively in many learning domains from preschool to higher education (Robin, 2006; Wang & Zhan, 2012). This is because digital storytelling is easily adaptable to different disciplines and offers many opportunities to improve the learning process (Sarıtepeci, 2021). Digital storytelling has been used in history and geography education (High, 2021; Marshall, 2021); foreign language and mother tongue education (Çoban, Gülşen & Bayhan, 2019; Peñalver & Urbietta, 2021; Yang & Wu, 2012); mathematics education (dos Santos Silva, Sobrinho & Valentim, 2019; İnan, 2015; Robin, 2006), physics, biology and chemistry education (Kotluk & Kocakaya, 2016; Yılmaz & Sigirtmaç, 2020).

When the literature on digital storytelling is reviewed, it is seen that it has been used in mathematics teaching in preschool education (Casey ,2004; Casey et al., 2008; Casey et al, 2004), primary, secondary and high school (Albano & Pierri, 2014; Incikabi, 2015; Küçüköğlü & Incikabi, 2020a; Küçüköğlü & Incikabi, 2020b), and with teachers and prospective teachers (Gordon, 2011; Incikabi & Kildan, 2013; İnan, 2015; Kildan & Incikabi, 2015; Sancar Tokmak & Incikabi, 2013; Istenic Starčič et. al. 2016). In these studies, the digital stories prepared by the participants, the opinions of the participants and the effects of digital storytelling on 21st century skills were examined. Global, digital, visual and technological literacy, high productivity, creative thinking, information literacy, effective communication and twenty- first century skills are among the 21st century skills (Robin, 2008). In addition, when the studies on digital storytelling in the field of mathematics are examined, Özpınar (2017) examined the views of pre- service teachers on the digital storytelling process and its use, Küçüköğlü and Incikabi (2020a, 2020b) examined the digital stories prepared by secondary school students and the preparation process, Saltık Ayhanöz (2021) examined the use of digital stories in mathematics

education, Dinçer and Yılmaz (2019) examined the effect of using digital stories in mathematics lessons on teaching the concept of openness, Aldemir (2022) examined digital stories prepared by pre-service teachers, and Saltık Ayhanöz et al. (2023) examined digital stories prepared by gifted students. As a result, in the digital storytelling studies conducted in the field of mathematics, no study was found for gifted students as the target audience. The number of studies on the use of digital storytelling in the history of mathematics is limited and no study on the history of geometry was found in the literature.

No research on the history of geometry using digital storytelling tools was found in the literature. In addition, it was seen that digital storytelling studies in the field of mathematics were insufficient and few. When the studies on digital stories for gifted students are examined, Alkan (2019) examined the views of gifted students on the digital storytelling process on cyberbullying and the effects of digital stories prepared by gifted students on their literacy skills (Demir & Kılıçkiran, 2018). It is seen that digital storytelling studies on different topics with gifted students in the field of mathematics are not included much. The history of mathematics is included as an elective course in the mathematics curriculum for students studying in BİLSEM “Special Talents Development Program” and in secondary schools other than BİLSEM. In this context, transferring the history of mathematics using differentiated and enriched education models is a requirement for gifted students. As a result, it is important to concretize the history of mathematics, which is an abstract concept, by using technological applications and/or tools aimed at teaching it to gifted students. It is thought that this study will contribute to the literature as it will reveal the reflections of teaching the history of mathematics to gifted students in the context of digital storytelling on students’ views; it is also thought to be a guiding feature for educators who teach the history of mathematics course to differentiate and enrich the course.

Research Question

The use of educational technologies for individualized teaching techniques with gifted students supports individuals to progress at their own learning speed and level (Alkan, 2019). Providing an appropriate educational environment for gifted students, providing education in accordance with their interests and needs, plays an important role in transforming their existing potential into performance. Although these students have advanced creativity and positive attitudes towards the use of technology, it is thought that including technology in the education program will help enrich the educational environment by offering different alternatives such as digital storytelling for these students.

One of the problems of education is that the same subject is taught to all students at the same rate and at the same time (Renzulli, 1988). Some of the most realistic and surprising literary, scientific, creative and artistic learning outcomes are produced when students are taught according to their own learning needs. Educating students at their own learning level is a need for all students as well as gifted students. It is thought that the results obtained will guide educators in the education of students at all levels.

Despite the growing interest in digital storytelling, studies investigating the use of digital storytelling as an instructional tool in gifted education are still lacking. Many learning approaches to digital storytelling in learning environments fail to acknowledge and produce the critical role of digital storytelling skills (Smeda et al., 2010). Therefore, there is a need for a general framework to help educators create digital stories and use them pedagogically effectively in the teaching process. This framework should take into account the capacities and needs of gifted students at various stages of learning, at all levels of the learning process (Smeda et al., 2010). The implementation framework for digital storytelling presented in this study and the results obtained will lead to future research on the use of digital storytelling in gifted education to create richer and more productive learning environments.

In this study, this study was conducted with gifted students based on the necessity of planning enriched and differentiated educational programs and educational environments for gifted students. A digital storytelling study on the history of geometry was conducted with gifted students. In the study, it was aimed to reveal the involvement of gifted students in the digital storytelling process for the history of geometry and the reflections of this process on students' views on the nature of geometry and the formation of knowledge about geometry. The research questions sought to be answered in line with the aforementioned objectives are as follows:

1. How did the digital storytelling process on the history of geometry reflect on the views of gifted students on the concept of geometry?
2. How did the digital storytelling process on the history of geometry reflect on gifted students' views on the birth of geometry?
3. How did the digital storytelling process on the history of geometry reflect on the views of gifted students about what geometry involves?
4. How did the digital storytelling process on the history of geometry reflect on gifted students' views on how geometry benefits people in real life?
5. How did the digital storytelling process on the history of geometry reflect on the views of gifted students about the branch of science related to the benefits that geometry provides to people in real life?

6. How did the digital storytelling process on the history of geometry reflect on gifted students' views on whether geometry can be learned by everyone?
7. How did the digital storytelling process on the history of geometry reflect on the views of gifted students on how to learn geometry?

METHOD

Research Model

In this research, case study design was utilized by using qualitative research methods. In case studies, data are analyzed through in-depth examination of one or more special cases (Yıldırım & Şimşek, 2013). The study was designed as a “descriptive case study” since it aimed to describe the reflections of gifted students on their thoughts about the nature of geometry and the formation of knowledge about geometry. In addition, a holistic single case design (Yıldırım & Şimşek, 2008) was used due to its suitability to the structure of the study. This design was defined by Yin (1984) as a design in which there is a single unit of analysis, a well-formulated theory is tested, and it is used in the study of unique and contradictory situations.

Working Group

Gifted students constitute the population of the study. In this study, criterion sampling method was used. This method is carried out with samples that meet the criteria determined for observation (Büyüköztürk et al., 2014). The study was conducted in the second semester of the 2020-2021 academic year with 12 students studying in the special talent development program of a Science and Art Center located in the Central Anatolia Region. Gender equality was taken into consideration in student selection. It is important that students volunteer in order to maximize the efficiency of the product that emerged in the application-oriented studies. In addition, since digital storytelling studies are aimed at the use of reading-writing skills (Demir & Kılıçkiran, 2018), it is thought that students who express themselves well will achieve more successful results. For this reason, based on the observations of the researchers in their previous course experiences, in the selection of the students participating in the study, it was important that they consisted of volunteer individuals who were willing to participate in the study and could express themselves well. Students differ from each other in terms of demographic characteristics such as school and gender. It is thought that this difference will be effective in ensuring that useful results are obtained in terms of the efficiency of the study and the emergence of original products. The students are similar to each other in terms of socio-economic factors such as the income and education levels of the students' families, additional materials provided during the education process and the interest and support of the families in this process, environmental factors, and age range.

Data Collection Tools

A semi-structured interview form was used by the researchers before and after the study to determine the reflections of the geometry history storytelling process on the students. Ekiz (2013) emphasized that in-depth information can be obtained by using semi-structured interviews. The interview form questions are open-ended. In order to determine the change in students' views, a form with expert opinions and interview questions was used. (See Appendix)

In the study, data on the digital stories prepared by the students were collected through a virtual classroom prepared by one of the researchers in the online web 2.0 application named Book Creator. Each student participated in this class with his/her own e-mail address. In this way, students' digital story preparation stages were followed in detail.

Implementation Process

In the first week of the implementation, students' preliminary opinions were taken to determine their readiness for the nature of geometry and the emergence of geometric knowledge. In the second week, the researchers organized a four-hour training program for the students. The training program included topics such as the aims, outcomes, content, measurement and evaluation, and technical aspects of digital storytelling. In the training program, it was explained that digital storytelling consists of steps such as choosing the topic, creating and structuring the story scenario, choosing the visual and audio materials to be used in digital storytelling, and creating the digital story with one of the digital storytelling tools. In addition, what to do in these stages was explained to the students in detail. Sample digital stories prepared in the field of mathematics were shown to the students and all students were asked to digitize their stories using the same program in order to ensure equality among students. The programs to be used in the digital storytelling process were introduced to the students and the program to be used was selected together with the students. In the digital storytelling process, it was decided to use the Book Creator online web 2.0 application that would enable students to create digital stories. Students were asked to research scientists who contributed to the history of geometry for the stories they would prepare until the next week.

In the third week, students were asked to talk about the scientists they had researched and to decide on the scientists who had worked on the history of geometry. In the following week, students were asked to conduct detailed research on the scientist they chose to form the theme of the digital story, to take notes during the research and to find answers to the following questions:

1. What are the characteristics of the time and place where the scientist you researched lived?
2. What are the scientific and technological characteristics of the time when the scientist you researched lived?
3. What are the fields and contributions of the scientist you are researching?
4. In which fields does the work of the scientist you researched affect today?
5. What are the contributions of the scientist you researched to the field of geometry?

In the fourth week of the implementation, students were asked to prepare draft texts for the stories they would write about the chosen topic and to submit their draft texts to the researchers at the end of the week. The draft texts were examined by the researchers and studies were carried out on the feedback to be given.

In the fifth week of the implementation, students presented the scenario drafts they prepared in the distance education program to the researchers and their friends. The researchers gave feedback to the students about the scenario drafts. The following week, students were asked to make the necessary corrections in their scenarios in line with this feedback and to divide the story scenarios into sections.

In the sixth week of the implementation, the writing of the story scenarios was completed by the students. The students submitted their story scripts to the researchers. The researchers examined the story divisions and noted the necessary corrections to be directed to the students. Students were asked to prepare their story boards within a week.

In the seventh week of the implementation, the story boards created by the students were presented. The story boards were examined by the researchers and other students and necessary feedback was given. Students were asked to reorganize their story boards in line with the feedback given within a week.

In the eighth week of the implementation, students transferred their story boards to the online digital environment and created their digital stories in the Book Creator application. Students were reminded about the use of digital storytelling when necessary.

In the ninth week of the implementation carried out with the students, the digital stories prepared were presented to the researchers and their friends in a remote interview environment. The digital stories were examined by the students and teachers and some corrections were made. For the tenth week of the implementation, the digital stories were asked to be completed and submitted in line with the feedback.

In the tenth week of the implementation, the prepared digital stories were presented in their final form in a remote interview environment. The students completed their work. Figure 1 shows screenshots of the digital stories prepared by gifted students.



Figure 1. Some Screenshots of Digital Stories Prepared by Students

Interview Process

Before the research was conducted, parents and students were informed about the study process and parental permission was sought. The necessary permissions were obtained from the parents by having them fill out the “Informed Consent Form”. Since the study was conducted during the pandemic, the interviews were conducted using the distance education program Zoom. The interviews were conducted by the researchers and a style encouraging students to provide information was adopted in the interviews, and an interrogative attitude towards students was avoided. The necessary permission was obtained from the parents of the students to record the answers given by the students in the interviews with a voice recorder. The interviews with the students lasted 15-20 minutes. It is thought that the selected students use technology frequently in their lessons because they receive education at Science and Art Center and that they differ in terms of technology experience.

Data Analysis

In the current study, content analysis was used to analyze the data. Büyüköz-türk et al. (2014) stated that content analysis method was used to determine the presence of certain words or concepts in the cluster in the text. This method is a systematic and repeatable technique in which the words in a text are summarized in smaller content categories by coding within the framework of certain rules. In the content analysis method, it is aimed to define the data and reveal the facts hidden in it (Yıldırım & Şimşek, 2008). At the beginning of the analysis, the students participating in the study were named as S1, S2...S12. The data were coded by the researchers who conducted the study and the data were categorized and organized with the help of the content analysis method through the opinion form. In this context, the codings identified in the texts were studied. In cases where these statements were coded differently, consensus was achieved through discussions.

Validity, Reliability and Ethics

One of the ways to ensure validity in a qualitative research is to report the data in detail (Yıldırım & Şimşek, 2016). The validity of the study was tried to be achieved by reporting the student interview data in detail. In order to ensure internal validity, a conceptual framework was prepared by examining the relevant literature during the preparation of the interview questions. In this way, it was tried to create a scope that includes related concepts while making descriptive analysis of the data. In order to ensure external validity in the research, the research process; determining the participants and the interview environment, conducting the interviews, transferring the participant views one-to-one and data analysis were explained in detail. Students' personal information was kept confidential in the presentation of the findings. In this qualitative research, expert opinion was sought to ensure the internal validity, credibility and consistency of the interview form. According to Miles and Huberman (1994), evidence of reliability is obtained when the percentage of agreement related to the reliability of interview questions is 80%. The prepared form was shown to three academicians specialized in the field of mathematics education and by using the reliability formula (Miles & Huberman, 1994), the percentage of agreement was found to be 81% and the reliability of the interview questions was proved. Experts in the field of mathematics education made suggestions for elaborating the interview questions, changing the structure of some questions and making them compatible with the theme. In line with these suggestions, the interview questions were finalized with some corrections about the structure of the questions and theme selection.

In order to ensure the internal validity of the interview data, two different researchers coded and analyzed the audio recordings and transcripts of the interview

process. The consistency of the coding made by the researchers in the analysis of the data was checked. The reliability of the study was calculated using Miles and Huberman's (1994) reliability formula by checking the numbers of agreement and disagreement in the comparisons. According to Miles and Huberman (1994), the percentage of agreement between coders is expected to be at least 80%. In order to assess the accuracy of the interview transcriptions, the recordings were listened to again and the researcher checked the data. The reliability average was calculated as 85% by determining the agreement and disagreement between the researchers.

Ethics Committee Approval

In this study, all the rules specified in the "Directive on Scientific Research and Publication Ethics of Higher Education Institutions" were followed. Ethics committee approval was received for this study from Niğde Ömer Halisdemir University.

The Title of the Ethics Committee: Niğde Ömer Halisdemir University

Date of Ethical Assessment Approval Date: 28.04.2021

Ethics Document's Number: 2021/08-15

FINDINGS

In this section, findings related to the problem of the research are presented. It is organized under subheadings depending on the questions asked in line with the problem of the research. Table 1 provides information about the scientists about whom the students conducted research.

Table 1. *Information about the scientists who conducted the research*

Student	Scientist	Gender
S1	Ataturk	Girl
S2	Euclid	Girl
S3	Pythagoras	Male
S4	Plato	Girl
S5	Archimedes	Male
S6	Descartes	Male
S7	Tales	Girl
S8	Johannes Kepler	Girl
S9	Eudemus	Girl
S10	Aristeaus	Male
S11	Hypercus	Male
S12	Apollonius of Pergelius	Male

Table 1 shows the pairings of students and scientists who have studies on geometry. These pairings were made as a result of the students' own choices. The scientists the students researched are people who have contributed to the field of geometry.

Student Views on the Concept of Geometry

The codes of students' responses to the question "What is geometry?" before and after the implementation are presented in Figure 2.

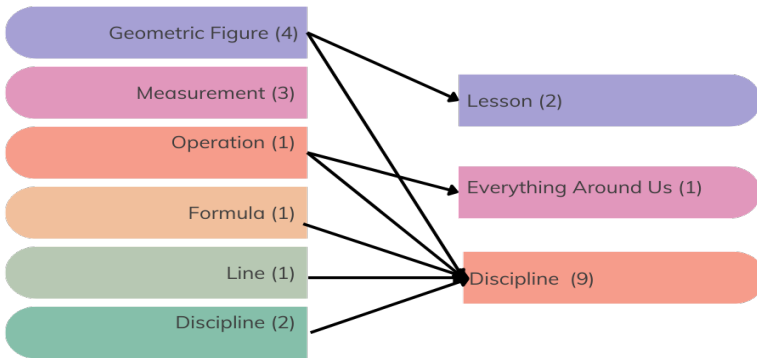


Figure 2. "What is Geometry?" Codes of Students' Answers to the Question "What is Geometry?" Before and After the Application

In Figure 2, the codes given on the left side belong to the pre-intervention program and the codes given on the right side belong to the post-intervention program. According to the student responses, it is seen that the responses consisted of 6 different categories before the program and only 3 different categories after the program. While 2 students considered geometry as a branch of science before the program, 9 students considered it as a branch of science after the program.

When the answers given by the students were compared and analyzed, it was determined that 10 students changed their answers to the question "What is geometry?" after the application. S2 answered, "It is a branch of science that emerged to meet people's needs and deepened due to people's curiosity". However, before the application, S2 defined geometry as "The shapes we see around us". S5 defined geometry, as "It is a branch of science used to calculate the area, face measurement and circumference of an object." Although S7 defined the question "What is geometry?" as "Formulas.", he defined it as "It is a branch of mathematics that makes measurements of points, lines, objects and their measurements." S10 defined "Collection of operations" before the application and "Everything we see around us is

geometry” after the application. The difference in the answers given by the students before and after the application reveals that there is no known definition of geometry for the students.

Student Views on the Emergence of the First Knowledge of Geometry

The codes belonging to the answers given by the students before and after the application to the question “How did the first knowledge about geometry arise?” are presented in Figure 3.

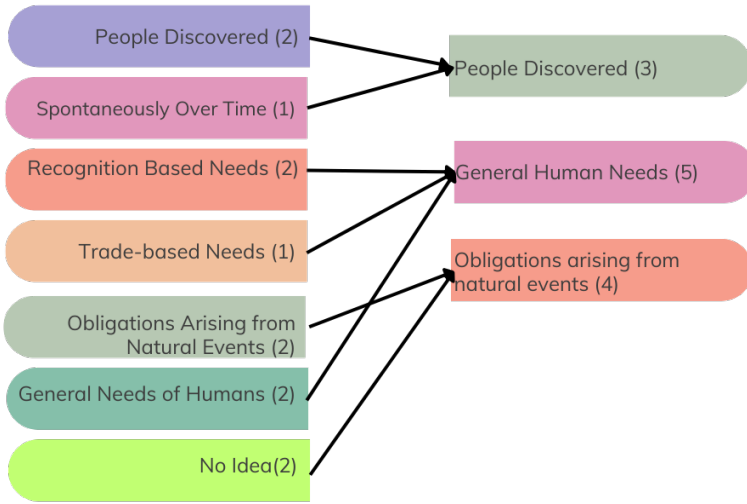


Figure 3. Codes of Students’ Responses to the Question “How was the First Knowledge about Geometry Born?” Before and After the Intervention

In Figure 3, the codes given on the left side belong to before the program and the codes given on the right side belong to after the program. According to the student responses, it is seen that the answers consisted of 7 different categories before the applied program and only 3 different categories after the application. While 2 students stated that geometry arose from the general needs of people before the program, 5 students stated that geometry arose from the “general needs of people” after the program. While 2 of the students stated that geometry arose from “necessities arising from natural phenomena” before the program, 4 of the students stated that geometry arose from “necessities arising from natural phenomena” after the program. While 2 of the students stated that geometry was born as a result of “human discovery” before the applied program, 3 of the students stated that geometry was born as a result of “necessities arising from natural events” after the application. The difference in student responses before and after the applied program shows that there is no definite information about the birth of geometry.

Among the students who did not change their answers about the birth of geometry before and after the program, 2 students stated that geometry was born with the “discovery of people” and 2 students stated that geometry was born with the “general needs” of people. A change was detected in the responses of 8 students. S1 gave the answer “The first information about geometry was born as a result of the need for land measurement due to the Nile River in Egypt.” both before and after the application. S6 stated “Geometry was discovered by people by observing their environment and doing research” before and after the application. S7 answered “Geometry was born during the activities of people in the field of agriculture” before the application and “Geometry was born after the needs of people in every field in ancient times.” at the end of the application.

Student Views on What Geometry Contains

The codes belonging to the answers given by the students before and after the application to the question “What does geometry consist of and what does it include?” are presented in Figure 4.

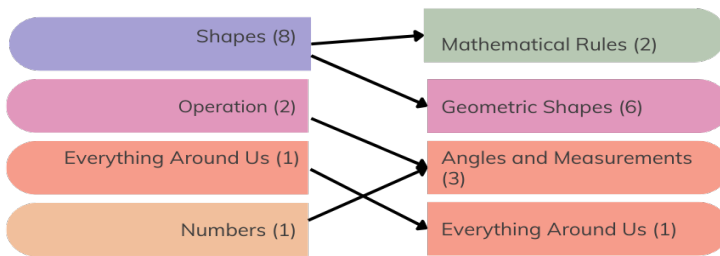


Figure 4. Codes Related to Students’ Answers to the Question “What Does Geometry Include?” Before and After the Application

When the students’ responses were examined, the codes given on the left side belong to the pre-program and the codes given on the right side belong to the post-program. It was observed that the students’ responses included 4 categories both before and after the implementation. However, only one of the categories remained the same after the application and there was a change in the others. While 2 students stated that geometry consisted of “operations” and 1 student stated that geometry consisted of “numbers” before the program, the same students stated that geometry consisted of “angles and measurements” after the program. While 8 of the students stated that geometry consisted of “shapes” before the program, 6 of the same students stated that geometry consisted of “geometric shapes” and 2 of the same students stated that geometry consisted of “mathematical rules” after the program.

When the students were asked “What are the contents of geometry?”, S10 answered “Geometry is everything we see around us” before and after the implementation. While S6 answered “Geometry is operations” before the application, he answered “Geometry is concepts such as angle, line, ray and measurements related to them” after the application. It is thought that the research on Descartes in the history of geometry and Descartes’ contributions to analytic geometry led to the change in his thoughts. S1 researched Atatürk’s contributions to geometry and while she stated that geometry consisted of only shapes before the application, after the application she stated “Geometry includes geometric shapes such as triangle, square, rectangle, cylinder, prism”. It is thought that this situation was realized as a result of the research conducted by the students about Atatürk and geometry.

Students’ Views on the Benefits of Geometry in Real Life and Related Disciplines

The codes related to the answers given by the students before and after the application to the question “What kind of benefits does geometry provide people in real life and what is the branch of science that these benefits are related to?” are presented in Figure 5 below.

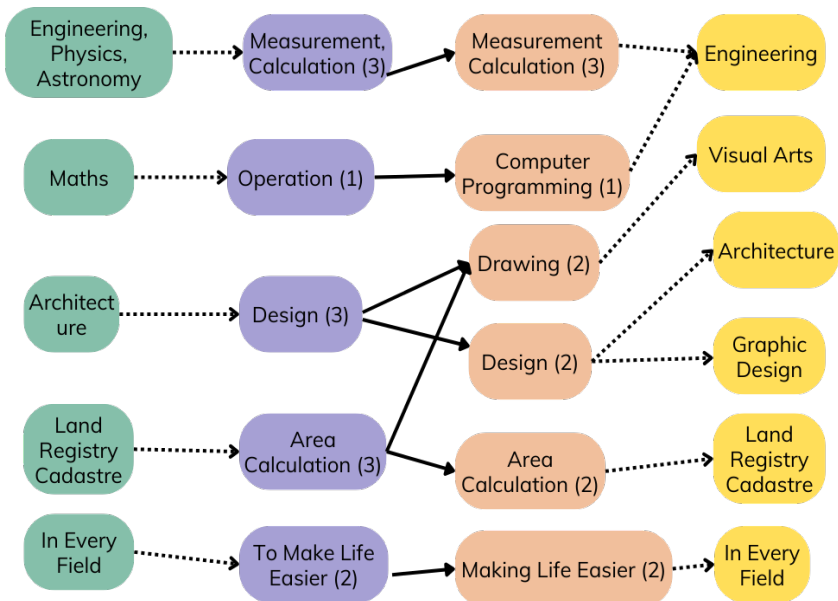


Figure 5. “What kind of benefits does geometry provide to people in real life and what is the branch of science that these benefits are related to?” Codes for the Answers to the Question

In Figure 5, among the responses about what kind of benefits geometry provides to people in real life, the codes given in purple color belong to before the application and the codes given in orange color belong to after the application. In addition, in Figure 4, among the answers given about the branch of science related to the benefits of geometry in real life, the codes given in green color belong to before the application and the codes given in yellow color belong to after the application.

When the student responses are examined, it is seen that the answers given regarding the benefits of geometry in real life consisted of 5 different categories before the application and 6 different categories at the end of the application. When the student responses are analyzed, it is seen that the answers given about the branch of science related to the benefits of geometry in real life are divided into 5 different categories before the application and 6 different categories after the application. After the intervention, an increase was observed in the number of categories of the two questions asked to the students. It is noteworthy that the students' answers about the usage areas of geometry in real life became more detailed after the program. Two of the students stated that geometry was used to make operations in real life before the application; after the application, they stated that geometry was used in computer programming. S9, while initially thinking of geometry as an operation in general terms as he saw in the lessons, gained a more detailed perspective at the end of the application and stated that it would be useful in the field of computer programming.

While S5 stated that geometry would be used in area calculations in real life, he said that it would be used in drawings in the field of Visual Arts after the application. S5 researched Archimedes' contributions to geometry while creating a digital story and it is thought that the encounter with Archimedes' area-volume studies on triangle, sphere and circle changed his perspective on the use of geometry in daily life. S1 answered "Geometry is useful for us in architecture and engineering fields in real life while making measurements and calculations" before and after the application. It is thought that the change in the students' responses is the result of their detailed research on geometry.

Students' Views on Whether Geometry Can Be Learned by Everyone

The question "Can geometry be learned by everyone?" was posed to the students. With the digital storytelling study on the history of geometry, student opinions on whether geometry can be learned by everyone were included. Before the application, 8 of the students who participated in the applied program stated that geometry cannot be learned by everyone; 4 of them stated that it can be learned by everyone. Ö11 "Geometry cannot be learned by everyone because not all students have the intelligence to learn it." S4 stated that "Geometry cannot be learned by

everyone because it depends on the teacher” and S7 stated that “Geometry is a difficult science, it cannot be learned by everyone”.

Only 2 of the students who participated in the application changed their answers after the application. While the students who changed their answers initially argued that geometry could not be learned by everyone, they answered that it could be learned by everyone after the application. When the students were asked why they changed their opinions, S3 stated “Geometry can be learned by everyone by doing a lot of research and studying.” and S6 stated “I think geometry can be learned by everyone if the person who teaches geometry makes the lesson enjoyable and fun.”

Student Views on How to Learn Geometry

The codes of students’ responses to the question “How is geometry learned?” before and after the implementation are presented in Figure 6.

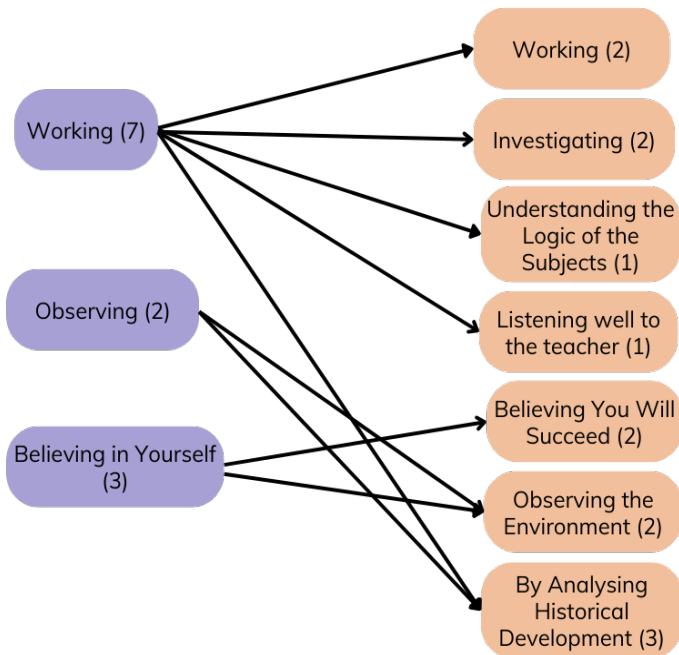


Figure 6. Codes Related to Students’ Answers to the Question “How to Learn Geometry?” Before and After the Program

The answers given to the question “How is geometry learned?” In Figure 6, the codes in purple belong to the pre-implementation period and the codes in orange belong to the post-implementation period. When the student responses are analyzed, it is noteworthy that the responses consisted of 3 different categories before the intervention and 7 different categories at the end of the intervention. It is noteworthy that students responded in more categories about how to learn geometry after the intervention. Before the intervention, there were no answers “by researching, understanding the logic of the subjects, listening to the teacher and examining the historical development of geometry”. While 7 students stated that geometry can be learned by “studying” before the application, only 2 of the students answered “by studying” after the application, 2 of the other students answered “by researching”, 1 “by understanding the logic of the subjects”, 1 “by listening to the teacher” and 1 “by examining the historical development of geometry”. According to the answers given, it is thought that the detailed research on the history of geometry influenced the diversification of the students’ answers.

The differentiation of students’ answers on how to learn geometry suggests that the participants responded to the questions based on their own learning styles. When the student responses were analyzed, it was seen that 5 students did not change their answers after the application. It was observed that the answers given by the other students who participated in the program to the same question changed after the implementation. S12 answered “Geometry is learned by studying regularly” both before and after the application. While S5, one of the students, stated that geometry can be learned by studying before the application, after the application, he answered “In order to learn geometry well, we should examine its historical development.”

RESULT AND DISCUSSION

Today’s technology has significant effects on education (Bouton et al., 2021). Technological developments have affected the fields of education as in every field. However, these developments have become an integral part of education. Developing educational technology greatly affects teaching strategies (Abrorxonovna, 2020). As the positive aspects of educational technologies in effective teaching are revealed, it is seen that different tools and systems related to the use of technology in education are developed and put into practice (Somyürek et al., 2009). One of these tools that have started to be used effectively in educational technology is digital storytelling. Digital storytelling is an effective method that can be used to help students gain 21st century literacy skills and improve their learning motivation (Al-Amri, 2019; Aljaraideh, 2020; Fitri, Husnawadi, & Harianingsih, 2021; Kubravi, Shah, & Jan, 2018; Setiyorini, 2020; Shemy, 2021; Turan & Şeker, 2018). In the light of the information obtained from the literature, it was thought that teaching geometry history using digital storytelling tools would be effective.

In this study, for the first time, gifted students entered the digital storytelling process for the history of geometry. In this study, it was aimed to determine the reflections of the digital storytelling process on students' views on the nature of geometry and the formation of geometry knowledge. Goral and Gnadinger (2006) stated that storytelling in mathematics teaching is a versatile and fun tool that allows students to discuss, write, read, and listen to mathematical ideas and deepen their understanding of difficult concepts. Digital storytelling provides an opportunity for students to achieve a high level of technology integration in their educational lives. This opportunity reveals the idea that digital storytelling is a tool that can be used effectively in the teaching process of geometry history. Students are eager to engage in technology-based activities because they are familiar with today's technologies (Panagiotidis et al., 2018), which supports them to be active in the digital storytelling process. Digital storytelling is a tool that increases students' attention and interest levels and can be used educationally for educators (Torres et al., 2012). Based on the necessity of planning an enriched education program and environment for gifted students, gifted students were included in the study group. In addition, these students were included in the digital storytelling process in teaching geometry history. In addition to the studies conducted with gifted students in the field of mathematics, it is thought that there is a need for research on the use of the history of geometry in digital storytelling.

Results Related to the Concept of Geometry

While preparing their studies on the history of geometry with the digital storytelling method, gifted students conducted research on scientists who worked in the field of geometry. It was observed that they learned the difficulties and problems encountered by the scientists they researched, the reasons for their encounters, why they dealt with these difficulties and problems, their lives and inventions. As a result of the findings obtained from the research, the fact that the answers given to the question "What is geometry?" before and after the program were different among the students shows that the students had difficulty in defining geometry. While some students' answers to the question "What is geometry?" changed before and after the program, some did not change. In their study, Horzum and Yıldırım (2016) reached 49 different metaphors in 166 high school students' responses to the question "What is geometry?". As in the study conducted by Horzum and Yıldırım (2016), the answers given by the students to the question "What is geometry?" show a great variety. In the literature, there are many studies in which it is determined that geometric achievement increases as experience increases (Güven & Karataş, 2005; Olkun & Altun, 2003; Toptaş, 2008). There are also many studies in the literature that correlate geometry achievement with the use of computer-aided materials (Çetin et al., 2015; Güven & Karataş, 2003; Şataf, 2010; Onal & Demir, 2003). It is seen that there is a similarity between the findings of these studies and the findings of this study.

Conclusions on the Birth of the First Knowledge of Geometry

Students' responses to the question "How did the first knowledge about geometry arise?" were shaped into two categories. These categories are that geometry arose from the needs of people and that it was a necessity arising from natural phenomena. While the categorization in students' responses about the birth of geometry was high at the beginning, it was observed that this number decreased after the application. This is thought to be due to the clarification of students' knowledge based on their research on geometry. The findings obtained from the study are in parallel with the study conducted by Karadağ and Ayvaz-Tunç (2013). Parallel findings are that it is beneficial for students to gain different perspectives in the learning process, to learn new information and to ensure the retention of information thanks to the active participation of students in digital storytelling applications.

Conclusions about What Geometry Contains

In the first interview before the intervention, students were asked what geometry includes, and the most common answer to this question was "shapes". After the intervention, the majority of the students answered "geometric shapes", "angles and measurements". The learning of these geometric concepts takes place in a certain process (Clements & Batista, 1992). The reason for the change in student responses can be thought to be the learning in the digital storytelling process. It is thought that the reason why "geometric shapes", "angles and measurements" responses were given more after the application is a natural consequence of the fact that geometry is mostly associated with geometric shapes. Among the answers given, the fact that the student thinks of everything around him/her as geometric shapes and thinks of geometry as "everything around us" shows that he/she can look at his/her environment from a mathematical perspective. Geometric shapes and geometric objects are the basic concepts of geometry (Ergin, 2014). Geometry was defined by Dursun and Çoban (2006) as the branch of mathematics that deals with planar and spatial shapes, plane, point, line, their relationships, and measurements such as length, angle, area, and volume in geometric shapes. The fact that the majority of the students in the study stated that geometry includes geometric shapes is similar to this definition.

Real Life Uses of Geometry and Conclusions on the Relation of These Areas

When the students were asked about the areas of use of geometry in real life and the branch of science that these areas are related to, it was observed that there was more categorization in the answers given after the application. Students can relate, understand, and predict the possible outcomes of events in their daily lives more effectively (Pfannkuch et al., 2010) and interpret multiple contexts (Wilker-

son &Laina, 2018) by using the information they obtain through research in the storytelling process in the stories they prepare. It is thought that the change in student responses is the result of the detailed research that students conducted in the process of writing stories about geometry. It was found that students did not think of geometry as a special field studied only by mathematics researchers before and after the application. Geometry is one of the important branches of mathematics that deals with points, lines, planes, planar shapes, space, spatial shapes and the relationships between them and the measurements of geometric shapes such as length, angle, area and volume and is used in daily life (Baykul, 2002). The place of geometry in education is very important in terms of the fact that frequently used objects and natural entities encountered in daily life have a geometric shape, geometric shapes and objects are used in various branches of science, and geometric ideas are used in mathematical modeling and problem solving (Altun, 2004). It can be thought that the research conducted by the students in the digital storytelling process made them realize that geometry is frequently used in daily life and other fields. Unlike before the application, after the application, students stated that geometry can also be used in the fields of computer programming, graphic design and visual arts for drawing and design purposes. In the literature, there are studies in which digital storytelling teaching activities are integrated into daily life situations (Blas et al., 2009; Kocaman-Karaoğlu, 2015; McLellan, 2006; Woodhouse, 2008). It was observed that there was a parallelism between these studies and the increase in students' categorization in the areas where geometry can be used in real life after the application. In the study conducted by Sert (2012), it was emphasized that mathematics was seen by gifted students as a course that facilitates human life. It was determined that the results obtained from this study overlapped with the results obtained by Sert (2012).

Results Regarding Whether Geometry Can Be Learned by Everyone

When the students were asked the question “Can geometry be learned by everyone?”, while the majority of student responses stated that “geometry cannot be learned by everyone” before the study, an increase was observed in the number of students who said “geometry can be learned by everyone” after the application. With the inclusion of technological tools in distance learning, distance learning environments become more fun for learners. Fun learning environments make learning more attractive and easy (Yüzer & Kılınç, 2015). Such learning environments enable learners to be active in the learning process and therefore facilitate learning (Xu et al., 2011). Long (2011) conducted a digital storytelling study with pre-service teachers. In this study, the participants stated that the digital storytelling process was a valuable and motivating experience. Demirer (2013) stated in his study that the internet-based digital storytelling application was effective and that digital storytelling applications positively affected the attitudes of students and

teachers towards the course and increased their motivation. The more the motivation of the learners towards the lessons increases, the more efficiency they will get from the lesson will increase (Sadık, 2008). According to the student responses, it is thought that the study had a motivating and positive effect on the learning of geometry. Yoga (2022) stated in his study that when the learning environment is not interesting for students, students show less interest and motivation towards the learning activity. This situation reveals the necessity of using learning tools such as digital storytelling in education. It is seen that the results of the studies in the literature are in parallel with the results of the study.

Results Regarding How Geometry is Learned

The number of categories in the responses of gifted students to the question “how geometry is learned” increased compared to the pre-implementation period. Before the application, it is thought that students answered this question by thinking about their own learning styles in line with their readiness. After the application, students discovered new ways of learning geometry as a result of using and internalizing their research on geometry and the new knowledge they acquired in the digital storytelling process. It is seen that there is an increase in the categorization of students’ ideas about how to learn geometry thanks to this awareness, desire to explore and learn. Yang and Wu (2012) concluded that digital storytelling facilitates learning, has a positive effect on students’ motivation and achievement, and increases their desire to learn and explore. İncikabi (2015) stated that the use of technology in education is particularly effective in drawing attention to the complex and difficult mathematics learning process. Gordon (2011) emphasized that digital storytelling activities provide new approaches and perspectives in students’ learning processes. It is seen that the results obtained from Yang and Wu (2012), Incikabi (2015) and Gordon (2011) support the results of this study.

It was observed that the categorization of the nature of geometry and the formation of geometry knowledge increased in the responses of gifted students when they were involved in the digital storytelling process on the history of mathematics. This increase led us to conclude that the study increased the students’ level of knowledge about geometry and their awareness of the place of geometry in daily life. In addition, it is also thought that the active role of students in digital storytelling applications contributed positively to their technology use skills. It is thought that including digital storytelling in mathematics education will be effective in keeping students’ motivation for the course high, creating awareness and transferring information about mathematics education.

Recommendations

In order for gifted students to acquire new skills and develop their abilities, they need a lot of support such as specially prepared programs, tools and materials, educational environments and specially trained personnel. More emphasis should be placed on adopting technology-based approaches and providing enriched educational environments in the creation of in-school and out-of-school mathematics activities. In order to use digital storytelling tools more effectively and efficiently in mathematics course activities, pre-service teachers can be given training on “digital storytelling and technology-based modern learning activities” during undergraduate education and teachers can be given training on “digital storytelling and technology-based modern learning activities” through in-service training. Digital storytelling can be introduced to a wide audience through workshops and projects prepared for teachers. Studies that are compatible with the curriculum can be carried out in mathematics lessons by making use of digital story types that reflect historical, informative and instructive events. Digital storytelling can be introduced in graduate and undergraduate courses in faculties of education and its use can be made widespread.

Since digital storytelling can be used in many areas as a tool in the learning and teaching process in education, it is thought that there are many more topics that can be researched in this field. As educators learn about digital storytelling and discover ways to incorporate it into their lessons through activities in their classrooms, better results will be achieved in the education offered to students with and without special abilities. In addition, further research in this area will bring much more insights and new ideas about how digital storytelling can be used by students and educators in the future and how it can provide and illuminate knowledge transfer in lessons. It is believed that there is much more to be discovered about the use of digital storytelling as a teaching and learning tool in education. As educators learn about this technique and discover ways to incorporate it into classroom activities, better outcomes will be achieved in the education of both gifted and non-gifted students.

Limitations of the Study

One limitation of this study is that it was conducted with twelve gifted students. The limitations of the study include the fact that it was conducted with gifted students residing in a province of the Central Anatolia Region and who agreed to participate in the study, and the use of qualitative data collection tools based only on the feedback of the students. Based on these limitations, some suggestions can be made for future research. The current study can be conducted with a larger study group in other provinces and with different ability groups. This study can

be conducted using different designs than the research method used. In addition, programs similar to the current study can be organized to support the knowledge of students in different age groups about mathematics education.

ACKNOWLEDGEMENTS

We would like to thank all the students who contributed to our work.

Conflict of Interest

Within the scope of the study, there is no personal or financial conflict of interest between the authors.

Author Contribution

Design of Study: GSA(%50), EK(%50)

Data Acquisition: GSA(%50), EK(%50)

Data Analysis: GSA(%50), EK(%50)

Writing Up: GSA(%50), EK(%50)

Submission and Revision: GSA(%50), EK(%50)

REFERENCES

- Albano, G., & Pierri, A. (2014). Digital storytelling for improving mathematical literacy. In S. Carreira, N. Amado, K. Jones ve H. Jacinto (Eds), *Proceedings of the Problem@Web international conference: Technology, creativity and affect in mathematical problem solving* (pp. 23-34). Universidade do Algarve.
- Aldemir Engin, R. (2022). Ortaokul matematik öğretmen adaylarının hazırladıkları dijital hikâyelerin değerlendirilmesi ve öğretmen adaylarının dijital hikâye tasarlama sürecine ilişkin görüşlerinin incelenmesi[Evaluation of digital stories prepared by secondary school mathematics teacher candidates and examination of teacher candidates' opinions on the digital story design process]. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(1), 706-750. <https://doi.org/10.29299/kefad.943463>
- Alkan, A. (2019). Özel yetenekli öğrencilerin e-öykü oluşturma deneyimlerine ait görüşleri [Opinions of specially talented students on their e-story creation experiences]. *Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 13(30), 288-300. <https://doi.org/10.29329/mjer.2019.218.17>
- Atalay, Z.Ö. (2014). Üstün zekâlı ve yetenekli bireyler için farklılaştırılmış sosyal bilgiler dersinde uygulanabilecek öğretim stratejileri [Teaching algorithm that can be applied in differentiated social studies courses for gifted and talented individuals]. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(22), 339-358.
- Ataş, H. & Gündüz, S. (2019). *Yükseköğretimde dijital dönüşüm. Dijital dönüşüm ekonomik ve toplumsal boyutuyla*[Digital transformation in higher education. Digital transformation with its economic and social dimensions] (Ed: Çelik, I.E.). Gazi Kitabevi.
- Ayhanöz, G. S., Kahraman, E., & Akmeşe, S. (2022a). TÜBİTAK 4004 "Doğamda Matematik Var!" projesine katılan öğrencilerin bilim günlüklerinin incelenmesi [TÜBİTAK 4004 "Mathematics is in My Nature!" Examining the science diaries of students participating in the Project]. *Kesit Akademi*, 8(32), 543-559.
- Ayhanöz, G. S., Kahraman, E., & Akmeşe, S. (2022b). TÜBİTAK 4004 nature education and science schools "Mathematics is in my nature!" evaluation of the project. *International Journal of Scholars in Education*, 5(1), 34-48.
- Baki, A. (2014). *Matematik tarihi ve felsefesi* [History and philosophy of mathematics]. Pegem Akademi.

- Balakrishnan, C. (2008). *Teaching secondary school mathematics through storytelling*. [Unpublished master dissertation]. Simon Fraser University. <http://www.peteriljedahl.com/wpcontent/uploads/Thesis-Chandra-Balakrishnan.pdf>
- Betts, G. T., & Kercher, J. J. (2009). The autonomous learner model for the gifted and talented. In J. S. Renzulli, E. J. Gubbins, K. S. McMillen, R. D. Erkert, & C. A. Little (Eds.), *System and models for developing the gifted and talented* (pp. 49-105). Creative Learning Press.
- Blackburn, A. C., & Erickson, D. B. (1986). Predictable crises of the gifted student. *Journal of Counseling & Development*, 64(9), 552-555.
- Blas, N. D., Garzotto, F., Paolini, P., & Sabiescu, A. (2009, December). *Digital storytelling as a whole-class learning activity: Lessons from a three-years project* [Paper presentation]. Joint International Conference on Interactive Digital Storytelling (pp. 14-25). Springer, Berlin, Heidelberg. http://www.tec-lab.ch/DiBlas_ICIDS2009.pdf
- Blas, N. D., & Paolini, P. (2012, July). *Digital storytelling at school-engagement and educational benefits* [Conference session]. IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, İtalya, Roma.
- Bidwell, J. K. (1993). Humanize your classroom with the history of mathematics. *The Mathematics Teacher*, 86(6), 461-464. <https://doi.org/10.5951/MT.86.6.0461>
- Brace, A. M., Finkelstein, B. N., & Sealy, D. A. (2016). Brace, A. M., Finkelstein, B. N., & Sealy, D. A. (2016). Evaluating the effectiveness of creating digital stories in a college classroom to promote a healthy food system. *Food Studies: An Interdisciplinary Journal*, 6(1), 15-26.
- Burke, Q., & Kafai, Y. B. (2010, June). Burke, Q., & Kafai, Y. B. (2010, June). Programming & storytelling: opportunities for learning about coding & composition. In *Proceedings of the 9th international conference on interaction design and children* (pp. 348-351).
- Burton, D. M. (2017). *The history of mathematics*. (S. Durmuş, Çev.; 3. ed.). Nobel Yayınevi.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2014). *Bilimsel araştırma yöntemleri [Scientific research methods]* (15. ed.). Pegem Akademi.
- Campbell, T. A. (2012). Digital storytelling in an elementary classroom: Going beyond entertainment. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 69, 385-393. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.11.424>
- Casey, B. (2004). Mathematics problem-solving adventures: A language-arts-based supplementary series for early childhood that focuses on spatial sense. In D. H. Clements, J. Sarama & A.-M. DiBiase (Eds.), *Engaging young children in mathematics: Standards for early childhood mathematics education* (pp. 377-389). Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Casey, B., Erkut, S., Ceder, I., & Young, J. M. (2008). Use of a storytelling context to improve girls' and boys' geometry skills in kindergarten. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 29(1), 29-48. <https://doi.org/10.1016/j.appdev.2007.10.005>
- Casey, B., Kersh, J. E., & Young, J. M. (2004). Storytelling sagas: An effective medium for teaching early childhood mathematics. *Early Childhood Research Quarterly*, 19(1), 167- 172. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2004.01.011>
- Coşar, G., Çetinkaya, Ç., & Çetinkaya, Ç. (2015). Investigating the preschool training for gifted and talented students on gifted school teachers' view. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 3(1) 13- 21. <http://dx.doi.org/10.17478/JEGYS.2015110747>
- Cuban, L., Kirkpatrick, H., & Peck, C. (2001). High access and low use of technologies in high school classrooms: Explaining an apparent paradox. *American Educational Research Journal*, 38(4), 813-834. <https://doi.org/10.3102/00028312038004813>
- Çoban, F. N., Gülşen, S., & Bayhan, G. (2019). Bilim ve sanat merkezi öğretmenlerinin eğitimde dijital teknolojinin kullanımına yönelik farkındalıklarının incelenmesi [Investigation of science and art center teachers' awareness of the use of digital technology in education]. *Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi*, 6(1), 78-94.
- Çakıroğlu, Ü., Sarı, E., & Akkan, Y. (2011, September). Üstün yetenekli öğrencilere programlama öğretiminin problem çözmeye katkısı konusunda öğretmen görüşleri [Teachers' views on the contribution of programming instruction to problem solving in gifted students]. 5th International Computer & Instructional Technologies Symposium, Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Demir, S., & Kılıçkiran, H. (2018). Dijital öykü uygulamasının özel yetenekli öğrencilerin yazma becerilerine etkisi [The effect of digital story implementation on the writing skills of gifted students]. *Disiplinlerarası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 2(4), 12-18. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/615042>
- Demirbaş, I., & Şahin, A. (2020). A Systemic Analysis of Research on Digital Storytelling in Türkiye. *International Journal of Progressive Education*, 16(4), 45-65. <https://doi.org/10.29329/>
- Demirer, V. (2013). İlköğretimde e-öyküleme kullanımı ve etkileri [The use and effects of e-narrative in primary education]. [Yayınlanmamış Doktora Tezi]. Necmettin Erbakan Üniversitesi.

- Dinçer, B., & Yılmaz, S. (2019). Matematik dersinde dijital hikâye anlatımının açıklık kavramı öğretimine etkisinin incelenmesine yönelik deneysel bir çalışma [An experimental study to examine the effect of digital storytelling on teaching the concept of openness in mathematics course]. *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education (IJTASE)*, 8(2), 49-57. <http://www.ijtase.net/index.php/ijtase/article/view/90/95>
- Dogan, B., & Robin, B. (2008). *Implementation of digital storytelling in the classroom by teachers trained in a digital storytelling workshop* [Paper Presentation]. K. McFerrin et al. (Eds.), Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference, Chesapeake, VA, AACE.
- dos Santos Silva, D. E., Sobrinho, M. C., & Valentim, N. (2019, November). STEAM and Digital Storytelling: a case study with high school students in the context of Education 4.0. In Brazilian Symposium on Computers in Education, 30(1), 159.
- Duman, B., & Göcen, G. (2015). The effect of the digital storytelling method on pre-service teachers' creative writing skills. *Anthropologist*, 20(1-2), 215-222. <https://doi.org/10.12973/eujer.10.1.13>
- Dursun, Ş., & Çoban, A. (2006). Geometri dersinin lise programları ve ÖSS soruları açısından değerlendirilmesi. *Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 30(2), 213-221. <http://eskidergi.cumhuriyet.edu.tr/makale/1464.pdf>
- Ekiz, D. (2013). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (3. baskı). Anı Yayıncılık.
- Enç, M. (2004). Justification for special education. 1. *Türkiye üstün yetenekliler kongresi yayın dizisi 1, seçilmiş makaleler kitabı* [1. Turkey broadcast series congress gifted 1, selected articles book]. Children's Foundation Publishing, İstanbul.
- Enç, M. (2005). *Üstün beyin gücü* [Superior brain power]. Gündüz Education and Publishing, Ankara.
- Farmaki, V., Klaudatos, N., & Paschos, T., (2004). *Integrating the history of mathematics in educational Praxis* [Paper Presentation]. Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Bergen, Norway.
- Fauvel, J. (1991). Using history in mathematics education. *For the Learning of Mathematics*, 11(2), 3-6. <https://flm-journal.org/Articles/5B7A202B26495E83D7655D943808FF.pdf>
- Fauvel, J., & Van Maanen, J. (Ed.) (2000). *History in mathematics education—The ICMI study*. Kluwer Academic.
- Freeman, J. (2003). Gender differences in gifted achievement in Britain and the U.S. *Gifted Child Quarterly*, 47, 202-211.
- Freeman, J. (2004). Teaching the gifted and talented. *Education Today*, 54, 17-21.
- Fried, M. N. (2001). Can mathematics education and history of mathematics coexist? *Science&Education*, 10(4), 391-408. <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1011205014608>
- Gordon, C. (2011). *Digital storytelling in the classroom: Three case studies*. [Publication No: 3487362] [Doctoral dissertation, Arizona State University]. ProQuest Digital Dissertations.
- Goral, M. B., & Gnadinger, C. M. (2006). Using storytelling to teach mathematics concepts. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 11(1), 4. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ793906.pdf>
- Gözen, G. & Çırık, İ. (2017). Dijital öykülemenin okul öncesi çocukların sosyal-duygusal davranışlarına etkisi [Impact of digital storytelling on social-emotional behaviours of preschool children]. *Elementary Education Online*, 16(4), 1882-1896. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2017.358215>
- High, S. (2021). Oral history as creative practice at concordia university's centre for oral history and digital storytelling. *Bulletin de l'AFAS. Sonorités*, 47, 108-121. <https://doi.org/10.4000/afas.6359>
- Ho, Weng Kin (2008). *Using history of mathematics in the teaching and learning of mathematics in Singapore* [Paper Presentation]. 1st RICE, Singapore, Raffles Junior College. <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.459.5255&rep=rep1&type=pdf>
- Horzum T., & Yıldırım G. (2016). Lise öğrencilerinin geometri hakkında oluşturdukları metaforlar [High school students' metaphors about geometry]. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40, 357-374. <https://doi.org/10.21764/efd.53998>
- Huber, J., Treffinger, D., & Tracy, D. (1979). Self instructional use of programmed creativity training materials with gifted and regular students. *Journal of Educational Psychology*, 71(3), 303-309. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.71.3.303>
- Hung, C. M., Hwang, G. J., & Huang, I. (2012). A project-based digital storytelling approach for improving students' learning motivation, problem-solving competence and learning achievement. *Journal of Educational Technology & Society*, 15(4), 368-379.
- Hwang, G. J., Zou, D., & Wu, Y. X. (2023). Learning by storytelling and critiquing: a peer assessment-enhanced digital storytelling approach to promoting young students' information literacy, self-efficacy, and critical thinking awareness. *Educational technology research and development*, 1-25.

- Incikabi, L. (2015). *Teaching history of mathematics through digital stories: A technology integration model*. In J. Keengwe (Eds.), *Handbook of research on educational technology integration and active learning* (pp.162-176). IGI Global.
- Incikabi, L., & Kildan, A. O. (2013). An analysis of early childhood teacher candidates' digital stories for mathematics teaching. *International Journal of Academic Research*, 5(2), 77- 81. <https://doi.org/10.7813/2075-4124.2013/5-2/B.10>
- Istenic Starčić, A., Cotic, M., Solomonides, I., & Volk, M. (2016). Engaging preservice primary and preprimary school teachers in digital storytelling for the teaching and learning of mathematics. *British Journal of Educational Technology*, 47(1), 29-50. <https://doi.org/10.1111/bjet.12253>
- İnan, C. (2015). A digital storytelling study project on mathematics course with preschool pre-service teachers. *Educational Research and Reviews*, 10(10), 1476-1479. <https://doi.org/10.5897/ERR2015.2247>
- Jakes, D. S., & Brennan, J. (2005). *Capturing stories, capturing lives: An introduction to digital storytelling*. www.jakesonline.org/Dijital_öykülemeory_ice.pdf
- Kahraman, E., Iseri, K., & Unal, E. (2014). The determining the relationship between Turkish language teachers' attitudes towards computer education and technology. *The Anthropologist*, 18(2), 263-275.
- Karadağ, E., & Ayvaz-Tunç, Ö., (2013) Postmodern oluşturmaçılığa dijital öyküleme [Digital storytelling to post-modern constructivism]. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(4), 310-315. <http://www.jret.org/FileUpload/ks281142/File/34.karadag.pdf>
- Karakoyun, F. (2014). *Çevrimiçi ortamda oluşturulan dijital öyküleme etkinliklerine ilişkin öğretmen adayları ve ilköğretim öğrencilerinin görüşlerinin incelenmesi [Examining the opinions of pre-service teachers and primary school students about digital storytelling activities created in the online environment]* (Tez Numarası: 361705) [Doktora tezi, Anadolu Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Keiler, L. (2010). A reflection: Trials in using digital storytelling effectively with the gifted. *Gifted Child Today*, 33(3), 48-52. <https://10.1177/107621751003300311>
- Kildan, A. O., & Incikabi, L. (2015). Effects on the technological pedagogical content knowledge of early childhood teacher candidates using digital storytelling to teach mathematics. *Education*, 43(3), 238-248. <https://doi.org/10.1080/03004279.2013.804852>
- Kocaman Karoğlu, A. (2015). Öğretim sürecinde hikâye anlatmanın teknolojiyle değişen doğası: Dijital hikâye anlatımı [The changing nature of storytelling in teaching with technology: Digital storytelling]. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 5(2), 89-106. <https://doi.org/10.17943/etku.29277>
- Kotluk, N. & Kocakaya, S. (2016). Researching and evaluating digital storytelling as a distance education tool in physics instruction: An application with pre-service physics teachers. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 17(1), 87-99. <https://doi.org/10.17718/tojde.59900>
- Kulik, J. A., & Kulik, C. C. (1997). Effect of ability grouping on student achievement. *Equity and Excellence*, 23(1-2), 22-30. <https://doi.org/10.1080/1066568870230105>
- Kurudayıoğlu, M., & Bal, M. (2014). Ana Dili Eğitiminde Dijital Hikâye Anlatımlarının Kullanımı [The Use of Digital Storytelling in Mother Tongue Education]. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (28), 74-95.
- Küçükoğlu, U., & İncikabi, L. (2020 a). Ortaokul öğrencilerinin matematik tarihi bağlamında hazırladıkları dijital öyküler üzerine bir araştırma [A study on the digital stories prepared by middle school students in the context of the history of mathematics]. *Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(2), 140-162. <https://dergipark.org.tr/en/pub/guebd/issue/59201/782338>
- Küçükoğlu, U., & İncikabi, L. (2020 b). Ortaokul öğrencilerinin matematik tarihi hakkında dijital öykü tasarım süreçleri ve bu deneyimlerine yönelik görüşlerinin incelenmesi [Investigating middle school students' digital story design processes about the history of mathematics and their views on these experiences]. *Türk Akademik Yayınlar Dergisi (TAY Journal)*, 4(2), 179-198. <https://dergipark.org.tr/en/pub/tayjournal/issue/58378/842427>
- Lin, L. K., Thang, S. M., Jaafar, N. M., & Zabidi, N. A. (2013). Digital storytelling as a project in an EAP course: Insights from Malaysian undergraduates. *Journal of Institutional Research South East Asia*, 11(2).
- Long, B. (2011). *Digital storytelling and meaning making: Critical reflection, creativity and technology in pre-service teacher education* [Paper Presentation]. Digital Storytelling Conference, Lillehammer, Norway. <http://lillehammer2011.files.wordpress.com/2010/10/bornie-long-conference-paper.pdf>
- Lowenthal, P., & Dunlap, J. (2010). From pixel on a screen to real person in your students' lives: Establishing social. *Internet and Higher Education*, 13(1), 70-72. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2009.10.004>
- Marshall D.J. (2021) Digital Storytelling as Community-Based Intercultural Learning in Cultural/Historical Geography. In: Wessell J.E. (Eds.) *Experiential Learning in Geography*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-82087-9_13

- McLellan, H. (2006). Digital storytelling in higher education. *Journal of Computing in Higher Education*, 19(1), 65-79. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2009.10.004>
- Millî Eğitim Bakanlığı, (2009). İlköğretim 6-8. Sınıfı matematik öğretim programı. MEB yayınları. <http://ttkb.meb.gov.tr/www/ogretimprogramlari/icerik/72>
- Millî Eğitim Bakanlığı, (2018). Matematik dersi öğretim programı ilköğretim 1-8.sınıflar. MEB yayınları. <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=329>
- Miles, M. B., & Huberman A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded source book*. (2nd Edition). Sage Publications.
- Navan, J. L. (2002). Enhancing the achievement of all learners means high ability students too. *Middle School Journal*, 32(4), 45-49. <https://doi.org/10.1080/00940771.2002.11495353>
- Özpinar, İ. (2017). Preservice mathematics teachers' opinions on the use of digital stories and instructional environments. *Bartın University Journal of Education of Faculty*, 6(3), 1189-1210 <https://doi.org/10.14686/buefad.340057>
- Peñalver, E. A., & Urbieto, A. S. (2021). Digital storytelling in ESP: towards a new literacy in hybrid language learning. *Aula abierta*, 50(2), 567-576. <https://doi.org/10.17811/rife.50.2.2021.567-576>
- Reimer, L., & Reimer, W. (1995). Connecting mathematics with its history: A powerful, practical linkage. In A. House & A. F. Coxford (Eds.), *Connecting mathematics across the curriculum, 1995 Yearbook of the National Council of Teachers of Mathematics* (1 th ed, pp. 104 -114). National Council of Teachers of Mathematics.
- Renzulli, J. S. (1988). A decade of dialogue on the three-ring conception of giftedness. *Roeper Review*, 11, 18-25.
- Risemberg, R., & Zimmerman, B. (1992). Self-regulated learning in gifted students. *Roeper Review*, 15(2), 98-101.
- Robin, B. (2006, March). *The educational uses of digital storytelling*. In Society for Information Technology & Teacher Education International Conference (pp. 709-716). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Robin, B. R. (2008). Digital storytelling: A powerful technology tool for the 21st century classroom. *Theory Into Practice*, 47, 220-228. <https://doi.org/10.1080/00405840802153916>
- Robin, B. R., & McNeil, S. G. (2019). Digital storytelling. *The International Encyclopedia of Media Literacy*, 1-8. <https://doi.org/10.1002/9781118978238.ieml0056>
- Sak, U., & Maker, C. J. (2005). Divergence and convergence of mental forces in open and closed mathematical problems. *International Education Journal*, 6(2), 252- 260.
- Saltık Ayhanöz, G., Kahraman, E. & Gedik Altun, S. D. (2023). Evaluation of the gifted students' digital story designs on the history of geometry and their opinions regarding the process. *International Journal of Education Technology and Science*, 3(3),(2023),818-842.
- Saltık Ayhanöz, G. (2021). Matematik eğitiminde dijital öykü kullanımı [Using Digital Stories in Mathematics Education]. In A. S. Saracoğlu, A. Aytaç, G.S. Derman, M. Talas, A. S. Yücel (Eds.), *Sosyal, Beşeri ve Eğitim Bilimlerine Genel Bakış* (pp. 177-196), Güven Plus Grup Yayıncılık.
- Sancar Tokmak, H., & Incikabı, L. (2013). Integration of the computer games into early childhood education pre-service teachers' mathematics teaching. Jared, K. (Ed.) *Research perspectives and best practices in educational technology integration* (pp. 178-196). IGI Global.
- Sarıtepeci, M., & Durak, H. (2016). Bilgi teknolojilerinin temelleri ünitesinin işlenmesinde dijital hikâye anlatımı kullanımının öğrenen motivasyonuna etkisi [Digital storytelling effect on students' motivation in subject of information technologies fundamentals]. *Journal of Research in Education and Teaching*, 5(special issue), 258-265.
- Sarıtepeci, M. (2021). Students' and parents' opinions on the use of digital storytelling in science education. *Technology, Knowledge and Learning*, 26(1), 193-213. <https://doi.org/10.1007/s10758-020-09440-y>
- Schiro, M. (2004). *Oral storytelling and teaching mathematics*. SAGE publications.
- Schiro, M., & Lawson, D. (2004). *Oral storytelling and teaching mathematics: Pedagogical and multicultural perspectives*. SAGE publications.
- Siu, M. K., & Tzanakis, C. (2004). The role of the history of mathematics in mathematics education. *Mediterranean Journal for Research in Mathematics Education*, 3(1-2), 1-166. http://www.mathematik.tudortmund.de/~erme/doc/cerme1/cerme1_proceedings_part2.pdf#page=220
- Smeda, N., Dakich, E., & Sharda, N. (2010, July). Developing a framework for advancing e-learning through digital storytelling. In *IADIS International Conference e-learning* (pp. 169-176).
- Smeda, N. Dakich, E. & Sharda, N. (2014). The effectiveness of digital storytelling in the classrooms: A comprehensive study. *Smart Learning Environments*, 1(1), 6. <https://doi.org/10.1186/s40561-014-0006-3>
- Sukovic, S. (2014). iTell: Transliteracy and digital storytelling. *Australian Academic and Research Libraries*, 45(3) 205-229. <https://doi.org/10.1080/00048623.2014.951114>

- Swetz, F. J. (1984). Seeking relevance? Try the history of mathematics. *The Mathematics Teacher*, 77(1), 54-47. <https://doi.org/10.5951/MT.77.1.0054>
- Şahin, F. (2018). *Eğitsel stratejiler ve örneklerle zenginleştirilmiş müfredat farklılaştırma modelleri [Enriched curriculum differentiation model with educational strategies and samples]*. Nobel Yayınları.
- Şimşek, B., Usluel, Y. K., Sarıca, H. Ç., & Tekeli, P. (2018). Türkiye'de eğitsel bağlamda dijital hikâye anlatımı konusuna eleştirel bir yaklaşım [A critical approach to digital storytelling in educational context in Turkey]. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 8(1), 158-186. <https://doi.org/10.17943/etku.332485>
- Tatlı, Z., & Aksoy, D.A. (2017). Yabancı dil konuşma eğitiminde dijital öykü kullanımı [Using digital storytelling in foreign language speaking education]. *Marmara Üniversitesi Faculty of Education Journal of Educational Sciences*, 45, 137-152. <https://doi.org/10.15285/maruaebd.271060>
- Tomlinson, C. A. (2013). Differentiated instruction. In C. M. Callahan & H. L. Herberg-Davis (Eds.), *Fundamentals of gifted education: Considering multiple perspective* (pp. 287-300). Routledge.
- Torrance, E. P., & Goff, K. (1989). A Quiet Revolution. *Journal of Creative Behavior*, 23(2), 136-145.
- Torres, A., Ponce, E., & Pastor, D. (2012). Digitalstorytelling as a pedagogical tool within a didactic sequence in foreign language teaching. *Digital Education Review*, (22), 1-18. <https://doi.org/10.1344/der.2012.22.1-18>
- Treffinger, D. J. (1982). Gifted students, regular classroom: Sixty ingredients for a better blend. *The Elementary School Journal*, 82(3), 267-273. <https://doi.org/10.1086/461264>
- Tunç, Ö. A. & Karadağ, E. (2013). Postmodernden oluşturmaçılığa dijital öyküleme [Digital narrating to the post-modern constructivism]. *Journal of Research in Education and Teaching*, 2(4), 310-315.
- Tzanakis, C., & Arcavi, A. (2000). Integrating history of mathematics in the classroom: An analytic survey in Fauvel and Van Maanen (Eds.), *History in mathematics education: The ICMI Study* (pp. 201-240). Dordrecht: Kluwer.
- Ulum, E., & Ercan Yalman, F. (2018). Fen bilimleri dersinde dijital hikâye hazırlamanın ders başarısı düşük ve bilgisayarla fazla vakit geçiren öğrenciler üzerindeki etkisinin incelenmesi [Examining the effects of preparing digital storytelling in science and technology course on the academically inadequate students spending much time on computers]. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 12(2), 306-335. <https://doi.org/10.17522/balikesirnef.506446>
- Van Gils, F. (2005, June). *Potential applications of digital storytelling in Education*. In 3rd Twente Student Conference On IT (Vol. 7, No. 7). University of Twente, Faculty of Electrical Engineering, Mathematics and Computer Science Enschede.
- Vantassel-Baska, J. (1994). *Comprehensive curriculum for gifted learners* (2nd ed.). Toronto: Allyn and Bacon.
- Wang, S., & Zhan, H. (2012). Enhancing teaching and learning with digital storytelling. In L. Tomei (Ed.) *Advancing education with information communication technologies: facilitating new trends* (pp. 179-191). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-61350-468-0.ch015>
- Wawro, L. (2012). Digital storytelling. *Children & Libraries*, 10(1), 50-52. <http://ehumblewiki.pbworks.com/w/file/attach/58428932/75044358.pdf>
- Winebrenner, S. (2003). *Teaching gifted kids in the regular classroom*. Minneapolis, MN: Free Spirit Publishing.
- Winebrenner, S., & Brulles, D. (2009). *The cluster grouping handbook: how to challenge gifted students and improve achievement for all*. Minneapolis, MN: Free Spirit Publishing.
- Woodhouse, J. (2008, June). *Story-telling: A telling approach in healthcare education* [Paper presentation]. Narrative Practitioner Conference, Wrexham, UK.
- Yamaç, A. (2015). *The effect of digital storytelling in improving the writing skills of third grade school students* [Unpublished doctoral dissertation]. Gazi University Institute of Educational Sciences.
- Yang, Y.T.C., & Wu, W.C.I. (2012). Digital storytelling for enhancing student academic achievement, critical thinking, and learning motivation. *A year-long experimental study*. *Computers & Education*, 59(2), 339- 352. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.12.012>
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri [Qualitative research methods in the socialsciences]* (10. ed.). Seçkin Yayınevi.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2013). *Nitel araştırma yöntemleri [Qualitative research methods]* (10. ed.). Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri [Qualitative research methods in the social sciences]* (10. ed.). Seçkin Yayıncılık.
- Yıldız Durak, H. (2018). Digital story design activities used for teaching programming effect on learning of programming concepts, programming self-efficacy, and participation and analysis of student experiences. *Journal of Computer Assisted Learning*, 34(6), 740-752. <https://doi.org/10.1111/jcal.12281>
- Yılmaz, M. M., & Siğirtmaç, A. (2023). A material for education process and the Teacher: the use of digital storytelling in preschool science education. *Research in Science & Technological Education*, 41(1), 61-88. <https://doi.org/10.1080/02635143.2020.1841148>
- Yin, R. (1984). *Case study research: Design and methods*. Sage Publications.

Attachment

Interview Questions Regarding the Opinions of Gifted Students on the Digital Stories They Prepared on the History of Geometry

1. What is geometry? Explain.
2. How did the first knowledge of geometry arise? Please, explain.
 - a) What needs supported the emergence of geometry?
3. What does geometry consist of?
 - a) What does geometry consist of? Please, explain.
4. What does geometry do? Where is geometry used? Please, explain.
5. Which branches of science is geometry related to?
 - a) Which branches of science affect geometry? Please, explain.
6. Can geometry be learned by everyone?
 - a) Is geometry easy? Please, explain.
7. How to learn geometry? Please, explain.



Bilsem ve Proje Okullarına Devam Eden Ortaöğretim Öğrencilerinde Hataya Karşı Utanç ve Suçluluk ile Öz Güven Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

Investigation of the Relationship between Offence Related Feelings of Shame and Guilt and Self Confidence in Secondary School Students Attending Bilsem and Project Schools

İlkay GÜNER EŞERLER¹, Halime GÜNGÖR², Yaşar DİLBER³

¹Kestel Bilim ve Sanat Merkezi, Bursa

· ilkay.eserler@gmail.com · ORCID > 0000-0001-5092-4736

²Söke Rehberlik ve Araştırma Merkezi, Aydın

· gungor.halime@gmail.com · ORCID > 0000-0002-3283-1250

³Gürsu Bilim ve Sanat Merkezi, Bursa

· yasardilber80@gmail.com · ORCID > 0000-0001-7994-2786

Makale Bilgisi/Article Information

Makale Türü/Article Types: Araştırma Makalesi/Research Article

Geliş Tarihi/Received: 10 Aralık/December 2022

Kabul Tarihi/Accepted: 04 Eylül/September 2023

Yıl/Year: 2023 | **Cilt-Volume:** 42 | **Sayı-Issue:** 2 | **Sayfa/Pages:** 679-714

Atıf/Cite as: Güner Eşerler, İ., Güngör, H., Dilber, Y. "Bilsem ve Proje Okullarına Devam Eden Ortaöğretim Öğrencilerinde Hataya Karşı Utanç ve Suçluluk ile Öz Güven Arasındaki İlişkinin İncelenmesi-Investigation of the Relationship between Offence Related Feelings of Shame and Guilt and Self Confidence in Secondary School Students Attending Bilsem and Project Schools"

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Ondokuz Mayıs University Journal of Faculty of Education, 42(2), December 2023: 679-714.

Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Halime GÜNGÖR

Etik Kurul Beyanı/Ethics Committee Approv: "Araştırma için Uludağ Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu'ndan 27.05.2022 tarihli ve 2022/17 karar sayısı ile etik kurul izni alınmıştır."

BİLSEM VE PROJE OKULLARINA DEVAM EDEN ORTAÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNDE HATAYA KARŞI UTANÇ VE SUÇLULUK İLE ÖZ GÜVEN ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

ÖZ

Bu araştırmanın amacı Bursa ili bilim ve sanat merkezleri ile proje okullarında öğrenim gören lise öğrencilerinin hataya karşı suçluluk ve öz güven düzeyleri arasındaki ilişkinin belirlenmesidir. Araştırma tarama modelinde betimsel bir araştırmadır. Nicel araştırma deseni kullanılmıştır. Araştırma örneklemini 2021-2022 istatistiklerine göre Bursa ilinde bilim ve sanat merkezleri ve proje okullarında öğrenim gören 705 lise öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırma Bursa ilinde bilim ve sanat merkezleri ve proje okullarında öğrenim gören lise öğrencilerine yönelik olduğu için amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmış, gönüllülük esas alınmıştır. Araştırmada Kişisel Bilgi Formu, Hatayla İlişkili Utanç ve Suçluluk Duygusu Ölçeği ve Öz Güven Ölçeği veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Öğrencilerin hataya ilişkin utanç ve suçluluk duygusuna ve alt boyutları olan utanç ve suçluluğa ilişkin algılarının cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı olarak farklılaştığı, kız öğrencilerin utanç, suçluluk ve hataya ilişkin utanç ve suçluluk duygusuna yönelik algılarının erkek öğrencilere göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Öğrencilerin hataya karşı utanç ve suçluluk ile öz güven duygusuna ilişkin algılarının Bilsem'e devam durumuna göre istatistiksel olarak anlamlı olarak farklılaşmadığı görülmektedir. Öz güven ve öz güvenin alt boyutları olan iç öz güven ve dış öz güven ile hataya ilişkin utanç ve suçluluk duygusu ve öz güven arasında düşük düzey negatif ilişki olduğu, öğrencilerinin öz güvenleri arttıkça hataya karşı utanç ve suçluluk duygularının azaldığı, öz güvenleri azaldıkça hataya karşı utanç ve suçluluk duygularının arttığı söylenebilir.

Anahtar Sözcükler: Hata, Suçluluk, Utanç, Öz Güven, Ortaöğretim, Öğrenci, Bilsem.



INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN OFFENCE RELATED FEELINGS OF SHAME AND GUILT AND SELF CONFIDENCE IN SECONDARY SCHOOL STUDENTS ATTENDING BİLSEM AND PROJECT SCHOOLS

ABSTRACT

This research's aim is to examine levels of high school students attending at different grade levels of science and art centers and project schools in Bursa on offence related feelings of shame and guilt and self confidence. This research is descriptive research in survey model. A quantitative research design was used. According to the statistics of 2021-2022, the research sample consists of 705 high school students attending at science and art centers and project schools in Bursa. Since the research was aimed at high school students attending at science and art centers and project schools in Bursa, a purposeful sampling method was used and volunteerism was taken as a basis. As data collection tools Personal Information Form, Offence Related Feelings of Shame and Guilt Scale and Self Confidence Scale were used in the research. It is seen that students' perceptions of offence related feelings of shame and guilt about a mistake and their sub-dimensions of shame and guilt differ statistically according to gender, and female students' levels are higher than male students. It is seen that the students' perceptions on offence related feelings of self confidence and shame and guilt do not differ statistically significantly according to their attendance to Bilsem. It can be said that there is a low-level negative relationship between self confidence and offence related feelings on shame and guilt. So we can say that, the self confidence of the students increases, their offence related feelings of shame and guilt decrease, and as the self confidence decreases, the offence related feelings of shame and guilt increase.

Keywords: Mistake, Guilt, Shame, Self Confidence, Adolescence, High School, Student, Bilsem.



GİRİŞ

İnsan davranışlarının en önemli yönlendiricilerinden biri olan duygular, günlük insanların yaşantısında karşılaştığı olaylara, durumlara karşı hissettikleri veya yorumladıklarıyla oluşan içsel tepkilerdir. İnsanlar, gün içerisinde olumlu veya olumsuz pek çok duyguyu bir arada yaşamaktadırlar ki insanı diğer canlılardan ayıran ve gerçek anlamda birey yapan unsurlar içerisinde duygular önemli bir yere sahiptir. Çeçen (2002) tarafından duygular, bireylerin kişisel yaşantıları, bireyin kendisi için önemli durumlara ilişkin yapabileceklerini içeren bir süreç ola-

rak tanımlanırken, Erkol (2022, s.9) tarafından ise bir amaca yönelik ortaya çıkan, nöroloji, psikoloji, bilişsel ve kültürel değişkenlere bağlı olduğundan çok boyutlu bir yapıya sahip, bireyin deneyimlerine bağlı olarak farklılaşabilen tutum ve davranışsal tepkiler olarak tanımlanmıştır. Duygu bireyin olay veya durumlara karşı geçmişte deneyimleyerek anlamlandırdığı ya da deneyimleme sürecinde yaşadığı hisleri yorumlaması şeklinde ifade edebilir. İnsana dair yapılan tanımlara bakıldığında, genelde onun akıl sahibi olma, düşünebilme özelliklerine vurgu yapıldığı görülmektedir ancak insanın salt rasyonel bir varlık olmayıp duyguları olan ve hissedilen bir varlık olduğu göz ardı edilmemelidir (Diş, 2017). Duygularından tamamen soyutlanmış bir birey olamayacağı gibi tamamen duygularıyla hareket eden bireyin psikolojik olarak kırılgan bir yapıya sahip olabileceği söylenebilir. Duyguları duruma uygun olarak kontrol edebilmek bireyin bu yeteneğini geliştirmesi ile mümkündür (Akçay ve Çoruk, 2012). Duygular, hayatımızın önemli olaylarının merkezinde yer almaktadır. Birçok olaya karşı verdiğimiz tepkilerin altında daha önce benzer olaylara karşı yaşadığımız duygular, o duyguların bizlere hissettirdikleri ve o duygulara yüklediğimiz anlamlar yatmaktadır.

Evrimci bakış açısına göre duyguların insanoğlunun hayatını idame ettirmesi ve neslinin devamı açısından önemli işlevleri vardır. Duygular, insanoğlunun yırtıcı hayvanların saldırılarına, tehlikeli durum ve tehditlere karşı hazırlıklı olmasını sağlayarak hayatta kalma mücadelesine yardımcı olmuştur. Birey bir tehditle karşılaştığında öncelikle savaş ya da kaç tepkisini gösterir. Birey durumun üstesinden gelebileceğini düşündüğünde savaşmayı tercih ederken, aksine üstesinden gelemeyeceğine kanaat getirdiğinde kaçmayı tercih etmektedir (Erkol, 2022, s.16). Bunların yanı sıra insanın sosyal bir varlık olmasıyla birlikte toplumsal yaşamda onların davranışlarını, düşüncelerini, ilişkilerini ve etkileşimlerini düzenlemesi duyguların toplumsal işlevi ile açıklanabilir. Duygular, bireyin psikolojik ihtiyaçlarının karşılanması, sosyal ilişkilerin sürdürülmesi, tehlikelerden korunması ve grup üyelerini tehdit eden durumlara karşı önlem alınması gibi pek çok avantajı barındırmaktadır (Kavaklı, 2019). Trampe, Quoidbach ve Taquet (2015) tarafından yüksek sayıda ve heterojen özelliğe sahip örneklem üzerinde araştırmacılar tarafından geliştirilen akıllı telefon uygulaması ile yapılan araştırmaya göre katılımcıların %90'ı günde en az bir duyguyu yoğun şekilde yaşadıklarını, en sık görülen duygunun sırasıyla neşe, sevgi ve kaygı olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca insanların olumlu duyguları, olumsuz duygulara oranla 2,5 kat daha fazla deneyimledikleri sonucuna ulaşılmıştır. Oatley ve Duncan (1994) tarafından 47 yetişkin çalışanın katılımı ile yapılan çalışmaya göre katılımcıların %11'inin günde az bir duyguyu yoğun bir şekilde yaşadıkları, öfkenin diğer duygulara kıyasla nispeten (mutluluk, üzüntü, korku ve tiksinti vb.) daha sık görüldüğü bulgulanmıştır. Bu bağlamda, insanın olduğu her yerde duyguların da ona eşlik ettiği, duyguların insan davranışlarının en önemli yordayıcısı olduğu söylenebilir.

Duygular insanı diğer canlılardan ayıran en belirgin özelliklerindedir. Birey, kendi duygularını daha iyi tanıma ve anlama kapasitesini geliştirdikçe empati kurma ve iletişim becerisi gelişecek bu da bireyin sosyal ilişkilerini olumlu yönde etkileyecektir. Gencer (2019) tarafından yapılan çalışmada öğrencilerin öz güveniyle aile içi iletişim arasında anlamlı bir farklılık olduğu, öz güveni yüksek olan öğrencilerin ailesiyle iletişiminin “çok iyi” olduğu bulunmuştur.

İnsan, duyguları olan ve bazı durumlarda duygularını rasyonalitenin önüne koyan bir canlıdır. Duygularından tamamen arınmış bir birey olmayacağı gibi yaşanan her olaya veya duruma karşı mutlaka bir duygunun eşlik ettiği söylenebilir. Utanç, reddedilme, incinme ve yalnızlık duyguları, kişiler arası etkileşimlerde ve iletişimlerde ortaya çıkan tehditleri ve karşı koymaları içeren doğası gereği sosyal duygulardır. Sosyal ilişkilerde reddedilme bireyin yaşamında karşılaştığı üzücü olaylardan biri olarak değerlendirilebilir. Romantik ilişkilerde reddedilme, arkadaşlığın sona ermesi ya da bir grup içerisinde dışlanma, aile üyelerinden uzaklaşma ya da sıradan günlük yaşamda görmezden gelinme gibi reddedilme veya kabul görmemenin birçok duygusal, psikolojik ve kişiler arası olumsuz sonuçları olmaktadır. İnsanlar yalnızca reddedildiğini algıladıkları anda güçlü tepkiler vermekle kalmamakta aynı zamanda insan davranışlarının büyük bir kısmı reddedilmekten kaçınma arzusundan etkilenmektedir (Leary, 2015).

Temelinde reddedilme, kabul görmeme korkusunun yer aldığı hataya karşı suçluluk duygusu ise bireyin baş etmek zorunda kaldığı güçlü duygulardan bir diğeridir. Leary (2015), suçluluk ve utançın tipik olarak ahlaki veya etik ihlallere verilen tepkiler olduğunu, bireyin ilişkisel değer ve reddedilme konusundaki endişeleriyle yakın ilişkili olduğunu ifade etmiştir. Suçluluk ve utanç kelimeleri genellikle birbirlerinin yerine kullanılsa da aslında bu kelimeler psikolojik olarak da farklı duygulardır. Bireyler kötü veya olumsuz bir davranışta bulduklarında kendilerini suçlu hissederken, kötü bir insan olduklarını düşünerek utanırlar. Utanç, gizlemeyi veya kaç(ın)mayı harekete geçirir, suçluluk ise özür dileme, hatayı kabul etme, verilen zararı telafi etme gibi onarıcı bir eylem ve olumlu bir duygu olarak değerlendirilebilir (Tangney, Miller, Flicker ve Barlow,1996). Bu bağlamda, suçluluk ve utanç duygusunun bireyin öz-değerlendirmesi sonucu ortaya çıkan kendilik bilincine dayalı duygulardan oluştuğu; suçluluk duygusunun bu değerlendirmede bireyin davranışlarını hedef alırken utanç duygusunun ise benliğini hedef aldığı söylenebilir. Yaşanılan duruma göre suçluluğun da en az utanç duygusu kadar zarar verici özelliğine değinen çalışmalarda telafi edilemeyecek kadar ağır ve geri dönüşü olmayan bir kazaya sebebiyet veren kişinin bu kazadan dolayı büyük bir acı çekerek özkıyımaya varan sonuçlarına vurgu yaparak suçluluk duygusunun yıkıcı etkilerine dikkat çekilmektedir (Dost ve Yağmurlu, 2006). Utanç, istenmeyen bir davranışa yönelik yaşanan duygu iken suçluluk daha çok tercihlere yönelik, daha kontrol edilebilir durumlara karşı yaşanan, yapılan hatayı şartsız kabul eden ve bunun vicdani rahatsızlığının hissedildiği bir duygu olarak ifade edebilir. Suçluluğun

utanca göre daha kolay baş edilebilir bir duygu olduğu vurgulanırken özür dilenmesi veya yapılan hatanın kabul edilmesi ile bu duygunun verdiği vicdani rahatsızlık azaltılabilmektedir (Dilber, 2013). Bu anlamda suçluluk ve utanç duygularının bireyin kendini değersiz hissetmesine ve kendisi ile ilgili olumsuz düşünceler geliştirmesine neden olduğu ve öz güven sorunlarının yaşanmasına yol açtığı kabul edilmektedir (Khosravi, 2018). Yapılan çalışmalarda ise bireyin yaşadığı utanç ve suçluluk duygusu arttıkça öz saygının ve öz güveninin düştüğünü göstermektedir (Budiarto ve Helmi, 2021; Gevrekçi ve Çırakoğlu, 2017; Gündüz, 2018; Kumru, 2022; Ward, 2014).

Öz güven, kendinden memnun ve kendisiyle barışık insanlara söylenen bir özellik olduğu bilinmektedir (Lindenfield, 1997, s.9). Öz güven, psikolojik yaşamın temel öğelerinden biri, duygusal bir gerekliliktir. Kendini belirli ölçüde değerli bulmayan bireyin temel gereksinimlerinin çoğu karşılanmadığında sıkıntı içinde yaşar. Öz güven, bireyin kim olduğunu tanımlamasıyla, tanımladığı bu kimliği sevip sevmediği ya da kabul edip etmediğiyle ilgili bir kavramdır (Mckay ve Fanning, 2000). Öz güvenin en temel koşulunun, bireyin kendi benliğine yönelik geliştirdiği saygı olduğunu söylenebilir. Benlik saygısı ise bireyin kendi ile ilgili olumlu/olumsuz yargıları ve düşüncelerinden oluşmaktadır (Emler, 2001, s.58). Weissberger (2021) tarafından öz güven ile özsaygının birbirinden ayrı kavramlar olduğunu belirtilmiştir. Öz güven bireyin kendini diğer insanlara yansıtması olarak tanımlanırken özsaygı ise dışardan görünmeyen bir özellik ve bireyin kendi içinde özdeğerlendirmesi olarak tanımlanmıştır. Özellikle okul çağı çocuklarında ve ergenlerde öz güven, akademik yaşamın önemli belirleyicilerinden biridir. Çocuk ya da ergen, kendine olan inancı ve yapabilme gücüne ne ölçüde güvenirse girişimde bulunduğu işlerde başarılı olma şansı artmaktadır (Kaya ve Taştan, 2020). Akbari ve Sahibzada (2020), tarafından yapılan araştırmada, öğrencilerin öz güvenlerinin öğrenme sürecine olumlu etkileri ortaya konmuştur. Öz güvenin öğrencinin ders çalışmasında, derse katılımının artmasında, öğrenmeden keyif almasında, sınav kaygısının azalmasında, hedef belirleme konusunda istekli olmasında, öğretmen ve sınıf arkadaşlarıyla daha rahat iletişim kurmasında pozitif etkilerinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Alanyazın incelendiğinde, öz güvenin düşük olmasının da öğrenme sürecine etkilerinin olumsuz olduğu, suçluluk ve utanç duygularının öz güven sorunlarının yaşanmasına yol açtığı görülmektedir (Khosravi, 2018; Budiarto ve Helmi, 2021; Gevrekçi ve Çırakoğlu, 2017; Gündüz, 2018; Kumru, 2022; Ward, 2014; Akbari ve Sahibzada, 2020). Türkiye’de Bilsem ve proje okullarına devam eden öğrenciler belli süreçlere dahil edilmekte ve süreç sonunda seçilerek alınmaktadır. Bilsem ve proje okullarına devam eden öğrencilerin akademik başarılarının daha yüksek olduğu, bilişsel kapasiteleri itibarıyla yetişkin olduklarında toplumu daha ileriye götürebilecek potansiyele sahip olduğu söylenebilir. Dolayısıyla toplumu daha farklı noktalara taşıyabilecek düzeyde potansiyele sahip olan bu öğrencilerin öz güven,

hataya karşı utanç ve suçluluk duygusu bağlamında öğrenme süreçlerinin etkilenme durumunun araştırılması önemlidir. Bu bağlamda, bilim ve sanat merkezleri (Bilsem) ve proje okullarına devam ortaöğretim öğrencileri arasında hataya karşı suçluluk ve öz güvenin nasıl bir etkileşim içerisinde olduğu araştırmanın temel konusunu oluşturmaktadır. Bilim ve Sanat Merkezine ve proje okullarına devam eden öğrencilerle öz güven, hataya karşı utanç ve suçluluğa ilişkin yapılan çalışmaların sınırlı düzeyde olduğu, bu anlamda çalışmanın alanyazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu araştırmanın amacı Bursa ili bilim ve sanat merkezleri ile proje okullarında öğrenim gören ortaöğretim öğrencilerinin hataya karşı suçluluk ve öz güven düzeyleri arasındaki ilişkinin ortaya konmasıdır. Bu amaca yönelik olarak araştırmada: Bursa ilindeki farklı bilim ve sanat merkezleri ve proje okullarında öğrenim gören ortaöğretim öğrencilerinin hataya karşı suçluluk ve öz güven düzeyleri nasıldır? Öğrencilerin hataya karşı suçluluk ve öz güven düzeyleri öğrencilerin demografik özelliklerine göre değişkenlik göstermekte midir? Öğrencilerin hataya karşı suçluluk ve öz güven düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki var mıdır? Sorularına cevap aranmıştır. Bu araştırma, 2021-2022 eğitim öğretim yılında Bursa ilinde bilim ve sanat merkezi ve proje okullarında öğrenim gören öğrencilerle sınırlıdır. Araştırmaya katılan öğrencilerin ölçek maddelerine içtenlikle cevap verdikleri varsayılmıştır.

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Araştırma tarama modelinde betimsel bir araştırmadır. Nicel araştırma deseni kullanılmıştır. Tarama modelinde desenlenen araştırmalarda amaç geçmişte ya da halen var olan bir durumu var olduğu şekliyle betimlemektir (Karasar, 2006; Büyüköztürk vd, 2023).

Çalışma Grubu

Araştırma evrenini 2021-2022 istatistiklerine göre Bursa ilinde yer alan bilim ve sanat merkezleri ve proje okullarında öğrenim gören ortaöğretim öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırma Bursa ilinde faaliyet gösteren Bilsem ve proje okullarında öğrenim gören ortaöğretim öğrencilerine yönelik olduğundan dolayı amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmış, gönüllülük esasına dayalı olarak toplanan veriler için ilgili kurullardan gerekli araştırma ve etik kurul izinleri alınmıştır.

Araştırma grubunu oluşturan katılımcıların demografik özellikleri için sıklık (f) ve yüzde (%) değerleri hesaplanmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilerin cinsiyete göre dağılımı Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Katılımcıların Özellikleri

Cinsiyet	Sıklık	Yüzde	Geçerli Yüzde	Birikimli Yüzde
Kadın	244	34.6	34.6	34.6
Erkek	461	65.4	65.4	100.0
Toplam	705	100.0	100.0	
Sınıf Düzeyi	Sıklık	Yüzde	Geçerli Yüzde	Birikimli Yüzde
9	197	27.9	27.9	27.9
10	282	40.0	40.0	67.9
11	152	21.6	21.6	89.5
12	74	10.5	10.5	100
Toplam	705	100.0	100.0	
Bilsem'e devam	Sıklık	Yüzde	Geçerli Yüzde	Birikimli Yüzde
Evet	84	11.9	11.9	11.9
Hayır	621	88.1	88.1	100.0
Toplam	705	100.0	100.0	
Okul	Sıklık	Yüzde	Geçerli Yüzde	Birikimli Yüzde
Fen Lisesi	187	26.5	26.5	26.5
Sosyal B. L.	44	6.2	6.2	32.8
Anadolu L.	157	22.3	22.3	55.0
MTAL	181	25.7	25.7	80.7
AİHL	136	19.3	19.3	100
Toplam	705	100.0	100.0	

Tablo 1 incelendiğinde araştırmaya katılan öğrencilerin %34.6'sının kadın, %65.4'ünün erkek, %27.9'unun 9. sınıf, %40'ünün 10. sınıf, %21.6'sının 11. sınıf, %10.5'inin 12.sınıf olduğu, %11.9'unun Bilsem'e devam ettiği, %26.5'inin fen lisesi, %6.2'sinin sosyal bilimler lisesi, %22.3'ünün Anadolu lisesi, %25.7'sinin mesleki ve teknik Anadolu lisesi, %19.3'ünün Anadolu imam hatip lisesine devam ettiği görülmektedir.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından hazırlanan Kişisel Bilgi Formu, Sarıçam, Akın ve Çardak (2012) tarafından geliştirilen Hatayla İlişkili Utanç ve Suçluluk Duygusu Ölçeği ve Akın (2007) tarafından geliştirilen Öz Güven Ölçeği kullanılmıştır.

Hatayla İlişkili Utanç ve Suçluluk Duygusu Ölçeği (Sarıçam, Akın ve Çardak, 2012) 10 madde ve suçluluk ve utanç olmak üzere 2 alt boyuttan oluşmaktadır. Cronbach alfa güvenirlik katsayısı ölçeğin bütünü için .80; bu çalışmada ise .85 olarak hesaplanmıştır.

Öz Güven Ölçeği (Akın, 2007) 33 madde ve 2 iç öz güven ve dış öz güven olmak üzere 2 alt boyuttan oluşmaktadır. Ölçeğin test-tekrar test güvenilirlik katsayıları ise ölçeğin bütünü için .94, iç öz-güven alt ölçeği için .97 ve dış öz-güven için .87 olarak bulunmuştur. Bu çalışmada Cronbach alfa güvenilirlik katsayısı ölçeği bütünü için .93 olarak hesaplanmıştır.

Verilerin Toplanması

Bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Öncelikle ölçekleri araştırmada kullanabilmek için gerekli olan kullanım izinleri ölçekleri geliştiren bilim insanlarından alınmıştır. Sonrasında, verilerin toplanması için gerekli olan araştırma uygulama izni ve Bursa Uludağ Üniversitesi Araştırma ve Yayın Etiği Kurulları Sosyal ve Beşerî Bilimler Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu’nun 27.05.2022 tarih, 2022/05 sayılı 17 nolu kararı ile Etik Kurul izni alınmıştır. Araştırma verileri araştırmacılar tarafından yüz yüze toplanmıştır.

Verilerin Analizi

Toplanan veriler öncelikle MS EXCEL tabloya işlenmiş, daha sonra SPSS 23 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Öncelikle verilerin normal dağılıp dağılmadığına bakılmıştır. Kolmogorov Simirnov Testi sonucunda $p = .200$ ($p > .005$) olarak ölçülmüştür. Çarpıklık ve basıklık testinin sonuçlarına bakıldığında, çarpıklık değerinin .222 basıklık değerinin .247 olduğu, %5 güven aralığında beklenen aralıkta olduğu görülmektedir.

Hatayla İlişkili Utanç ve Suçluluk Duygusu Ölçeği 7’li likert derecelendirme ile ölçeklenmektedir. 7’li likert ölçeklerine göre aritmetik ortalama değerlendirme aralıkları Tablo2’de verilmiş, bulgular bu doğrultuda yorumlanmıştır.

Tablo 2. *Hatayla İlişkili Utanç ve Suçluluk Duygusu Ölçeği Aritmetik Ortalamaların Değerlendirme Aralığı*

Aralık	Düzy
1.00-1.86	Çok düşük düzey (Hiç uygun değil)
1.87-2.71	Düşük düzey (Uygun değil)
2.72-3.57	Kısmen düşük düzey (Biraz uygun değil)
3.58-4.43	Orta düzey (Ne uygun ne de uygun değil)
4.44-5.29	Kısmen yüksek düzey (Biraz uygun)
5.30-6.14	Yüksek düzey (Uygun)
6.15-7.00	Çok yüksek düzey (Tamamen uygun)

Tablo 2'ye göre, puanlardaki artış hataya ilişkin utanç ve suçluluk duygusunun yüksekliğini, azalma ise düşüklüğünü göstermektedir. Öz Güven Ölçeği 5'li likert derecelendirme ile ölçeklenmektedir. 5'li likert ölçeklerine göre aritmetik ortalama değerlendirme aralıkları Tablo 3'te verilmiş, bulgular bu doğrultuda yorumlanmıştır.

Tablo 3. Öz Güven Ölçeğine Göre Aritmetik Ortalamaların Değerlendirme Aralığı

Aralık	Düzyey
1.00-1.80	Düşük düzey (Hiç tanımlamıyor)
1.81-2.60	Kısmen düşük (Biraz tanımlamıyor)
2.61-3.40	Orta düzey (Orta düzeyde tanımlıyor)
3.41-4.20	Kısmen yüksek (İyi tanımlıyor)
4.21-5.00	Yüksek düzey (Çok iyi tanımlıyor)

Tablo 3'e göre, puanlardaki artış öz güvenin yüksekliğini, azalma ise düşüklüğünü göstermektedir. Araştırma verileri normal dağılıma sahip olduğundan analizlerde parametrik test istatistiği kullanılmıştır.

BULGULAR

Öğrencilerin öz güven düzeylerine ilişkin bulgular Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Öğrencilerin Öz Güven Düzeyleri

Değişkenler	N	\bar{X}	ss	En Düşük	En Yüksek	Düzyey
Öz güven	705	3.67	21.02	53.00	165.00	Kısmen yüksek
1. İç öz güven	705	3.67	11.43	19.00	85.00	Kısmen yüksek
2. Dış öz güven	705	3.66	11.00	22.00	80.00	Kısmen yüksek

Tablo 4'e göre öğrencilerin öz güven düzeylerine ilişkin bulgular incelendiğinde Bilsen ve proje okullarına devam eden lise öğrencilerinin öz güven düzeylerinin kısmen yüksek olduğu, ortalama değerinin $\bar{X}=3.67$ olarak gerçekleştiği görülmektedir. Alt boyutlar bakıldığında öğrencilerin iç öz güven ($\bar{X}=3.67$) ve dış öz güven ($\bar{X}=3.66$) düzeylerinin de kısmen yüksek olduğu görülmektedir. Öğrencilerin hataya ilişkin utanç ve suçluluk düzeyleri Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Öğrencilerin Hataya İlişkin Utanç ve Suçluluk Düzeyleri

Değişkenler	N	\bar{X}	ss	En Düşük	En Yüksek	Düzyey
Hataya İlişkin Utanç ve Suçluluk D.	705	4.25	12.92	10.00	70.00	Orta düzey
1. Utanç	705	4.19	6.54	7.00	35.00	Orta düzey
2. Suçluluk	705	4.32	7.67	7.00	35.00	Orta düzey

Tablo 5'e göre öğrencilerin hataya karşı utanç ve suçluluk düzeylerine yönelik bulgular incelendiğinde Bilsem ve proje okullarına devam eden lise öğrencilerde hataya karşı utanç ve suçluluk duygusunun orta düzey olduğu, ortalama değerinin $X=4.25$ olarak gerçekleştiği görülmektedir. Alt boyutlar bakıldığında öğrencilerde utanç ($X=4.19$) ve suçluluk ($X=4.32$) duygusunun orta düzey olduğu görülmektedir. Tablo 6'da öğrencilerin öz güvene yönelik algılarının cinsiyete göre t- testi sonuçları gösterilmiştir.

Tablo 6. Öğrencilerin Öz Güvene Yönelik Algılarının Cinsiyete göre t- testi

Değişkenler	Cinsiyet	N	\bar{x}	ss	sd	t	p
Öz güven	Kadın	245	3.52	19,29	702	-4,435	.000*
	Erkek	460	3.74	21,50			
1. İç öz güven	Kadın	245	3.49	10,62	702	-5,516	.000*
	Erkek	460	4.01	11,51			
2. Dış öz güven	Kadın	245	3.35	10,30	702	-2,763	.006*
	Erkek	460	3.71	11,28			

* $p<.05$

Tablo 6 incelendiğinde öğrencilerin öz güvene [$t(702) = -4.435, p<.05$] ve öz güvenin alt boyutları olan iç öz güven [$t(702) = -5.516, p<.05$] ve dış öz güvene [$t(702) = -2.763, p<.05$] ilişkin algılarının cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı olarak farklılaştığı görülmektedir. Erkek öğrencilerin ($X=4.01, X=3.71, X=3.74$) iç öz güven, dış öz güven ve toplam öz güvene yönelik algılarının kız öğrencilere ($X=3.49, X=3.35, X=3.52$) göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Tablo 7'de öğrencilerin hataya ilişkin utanç ve suçluluk duygusuna yönelik algılarının cinsiyete göre t- testi sonuçları gösterilmiştir.

Tablo 7. Öğrencilerin Hataya İlişkin Utanç ve Suçluluk Duygusuna Yönelik Algılarının Cinsiyete göre t- testi

Değişkenler	Cinsiyet	N	\bar{x}	ss	sd	t	p
Hataya İlişkin Utanç ve Suçluluk D.	Kadın	245	4.58	12,21	701	4,940	.000*
	Erkek	460	4.08	12,98			
1. Utanç	Kadın	245	4.57	7,51	701	4,840	.000*
	Erkek	460	3.99	7,56			
2. Suçluluk	Kadın	245	4.59	5,93	702	4,029	.000*
	Erkek	460	4.18	6,75			

* $p<.05$

Tablo 7 incelendiğinde öğrencilerin hataya ilişkin utanç ve suçluluk duygusuna [$t(701) = 4.940, p < .05$] ve alt boyutları olan utanç [$t(701) = 4.840, p < .05$] ve suçluluğa [$t(702) = 4.029, p < .05$] ilişkin algılarının cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı olarak farklılaştığı görülmektedir. Kız öğrencilerin ($X=4.57, X=4.59, X=4.58$) utanç, suçluluk ve hataya ilişkin utanç ve suçluluk duygusuna yönelik algılarının erkek öğrencilere ($X=3.99, X=4.18, X=4.08$) göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Tablo 8'de öğrencilerin öz güvene yönelik algılarının Bileme devam durumuna göre t- testi sonuçları gösterilmiştir.

Tablo 8. Öğrencilerin Öz Güvene Yönelik Algılarının Bileme Devam Durumlarına göre t- testi

Değişkenler	Devam	N	\bar{X}	ss	sd	t	p
Öz güven	Evet	84	3.72	20,97	703	,805	,421
	Hayır	621	3.66	21,04			
1. İç öz güven	Evet	84	3.73	11,20	703	,871	,384
	Hayır	621	3.66	11,47			
2. Dış öz güven	Evet	84	3.70	11,41	703	,634	,526
	Hayır	621	3.65	10,95			

* $p < .05$

Tablo 8 incelendiğinde öğrencilerin öz güvene [$t(703) = .805, p > .05$] ve öz güvenin alt boyutları olan iç öz güven [$t(703) = .871, p > .05$] ve dış öz güvene [$t(703) = .634, p > .05$] ilişkin algılarının Bileme devam durumuna göre istatistiksel olarak anlamlı olarak farklılaşmadığı görülmektedir. Tablo 9'da öğrencilerin hataya ilişkin utanç ve suçluluk duygusuna yönelik algılarının Bileme devam durumuna göre t- testi sonuçları gösterilmiştir.

Tablo 9. Hataya İlişkin Utanç ve Suçluluk Duygusuna Yönelik Algılarının Bileme Devam Durumlarına göre t- testi

Değişkenler	Devam	N	\bar{x}	ss	sd	t	p
Hataya İlişkin Utanç ve Suçluluk D.	Evet	84	4.34	14,89	702	,619	,536
	Hayır	621	4.24	12,65			
1. Utanç	Evet	84	4.29	8,66	702	,651	,515
	Hayır	621	4.18	7,54			
2. Suçluluk	Evet	84	4.40	7,10	703	,588	,556
	Hayır	621	4.31	6,47			

* $p < .05$

Tablo 9 incelendiğinde öğrencilerin hataya ilişkin utanç ve suçluluk duygusuna [$t(702) = .619, p > .05$] ve alt boyutları olan utanç [$t(702) = .651, p > .05$] ve suçluluğa [$t(703) = .588, p > .05$] ilişkin algılarının Bilsem'e devam durumuna göre istatistiksel olarak anlamlı olarak farklılaşmadığı görülmektedir. Tablo 10'da öğrencilerin öz güvene yönelik algılarının sınıf düzeyine göre ANOVA sonuçları gösterilmiştir.

Tablo 10. Öğrencilerin Öz Güvene Yönelik Algılarının Sınıf Düzeyine göre ANOVA

Değişkenler	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Fark
Öz güven	Gruplar arası	6177,605	3	2059,202	4,732	.003*	10-12
	Grup içi	305036,344	701	435,145			
	Toplam	311213,949	704				
1. İç öz güven	Gruplar arası	1677,519	3	559,173	4,339	.005*	10-12
	Grup içi	90348,013	701	128,884			
	Toplam	92025,532	704				
2. Dış öz güven	Gruplar arası	1448,151	3	482,717	4,041	.007*	10-12
	Grup içi	83745,713	701	119,466			
	Toplam	85193,864	704				

* $p < .05$

Tablo 10 incelendiğinde, öğrencilerin öz güvene [$F_{(3,701)} = 4.732, p < .05$] ve alt boyutu olan iç öz güven [$F_{(3,701)} = 4.339, p < .05$] ve dış öz güvene [$F_{(3,701)} = 4.041, p < .05$] ilişkin görüşlerinin öğrencinin devam ettiği sınıf düzeyine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Farkın hangi grupların arasında olduğunu bulmak için Scheffe Testi yapılmıştır, iç öz güven ve dış öz güvene ilişkin 12. sınıf ($X=3.91, X=3.92, X=3.93$) öğrencilerinin görüşlerinin 10. sınıf ($X=3.59, X=3.83, X=3.58$) öğrencilerinden daha yüksek olduğu görülmüştür. Tablo 11'de öğrencilerin hataya ilişkin utanç ve suçluluk duygusuna yönelik algılarının sınıf düzeyine göre ANOVA sonuçları gösterilmiştir.

Tablo 11. Öğrencilerin Hataya İlişkin Utanç ve Suçluluk Duygusuna Yönelik Algılarının Sınıf Düzeyine göre ANOVA

Değişkenler	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Fark
Hataya İlişkin Utanç ve Suçluluk D.	Gruplar arası	1120,564	3	373,521	4,732	,082	-
	Grup içi	116363,794	700	166,234			
	Toplam	117484,358	703				
1. Utanç	Gruplar arası	996,051	3	332,017	5,755	,001*	10-12
	Grup içi	40384,494	700	57,692			
	Toplam	41380,545	703				

	Gruplar arası	26,820	3	8,940	,208	,891	
2. Suçluluk	Grup içi	30089,557	701	42,924			-
	Toplam	30116,377	704				

* $p < .05$

Tablo 11 incelendiğinde, öğrencilerin hataya ilişkin utanç ve suçluluk duygusuna [$F_{(3,700)}=4.732, p>.05$] ve alt boyutu olan suçluluğa [$F_{(3,701)}=.208, p>.05$] ilişkin görüşlerinin öğrencinin devam ettiği sınıf düzeyine göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde farklılaşmadığı ancak utanca yönelik görüşlerinin [$F_{(3,700)}=5.755, p<.05$] öğrencinin devam ettiği sınıf düzeyine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmektedir. Farkın hangi grupların arasında olduğunu bulmak için Scheffe Testi yapılmıştır, sonuçlarına göre utanca ilişkin 9. sınıf ($X=4.44$) ve 10. sınıf ($X=4.24$) öğrencilerinin görüşlerinin 12. Sınıf ($X=3.61$) öğrencilerinden daha yüksek olduğu görülmüştür. Tablo 12'de öğrencilerin öz güvene yönelik algılarının okul türüne göre ANOVA sonuçları gösterilmiştir.

Tablo 12. Öğrencilerin Öz Güvene Yönelik Algılarının Okul Türüne göre ANOVA

Değişkenler	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Fark
Öz güven	Gruplar arası	3681,494	4	920,373	2,095	,080	-
	Grup içi	307532,455	700	439,332			
	Toplam	311213,949	704				
1. İç öz güven	Gruplar arası	1184,244	4	296,061	2,281	,059	-
	Grup içi	90841,288	700	129,773			
	Toplam	92025,532	704				
2. Dış öz güven	Gruplar arası	954,241	4	238,560	1,982	,095	-
	Grup içi	84239,623	700	120,342			
	Toplam	85193,864	704				

* $p < .05$

Tablo 12 incelendiğinde, öğrencilerin öz güvene [$F_{(4,700)}=2.095, p>.05$] ve alt boyutları olan iç öz güven [$F_{(4,700)}=2.281, p>.05$] ve dış öz güvene [$F_{(4,700)}=1.982, p>.05$] ilişkin görüşlerinin öğrencinin devam ettiği okulun türüne göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde farklılaşmadığı görülmektedir. Öğrencilerin hataya ilişkin utanç ve suçluluk duygusuna yönelik algılarının okul türüne göre ANOVA sonuçları Tablo 13'te verilmiştir.

Tablo 13. Öğrencilerin Hataya İlişkin Utanç ve Suçluluk Duygusuna Yönelik Algularının Okul Türüne göre ANOVA

Değişkenler	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Fark
Hataya İlişkin Utanç ve Suçluluk D.	Gruplar arası	4871,084	4	1217,771	7,559	,000*	FL-MTAL SBL-MTAL
	Grup içi	112613,274	699	161,106			
	Toplam	117484,358	703				
1. Utanç	Gruplar arası	1318,904	4	329,726	5,753	,000*	FL-MTAL SBL-MTAL
	Grup içi	40061,642	699	57,313			
	Toplam	41380,545	703				
2. Suçluluk	Gruplar arası	1250,167	4	312,542	7,579	,000*	FL-AL FL-MTAL SBL-MTAL
	Grup içi	28866,210	700	41,237			
	Toplam	30116,377	704				

* $p < .05$

Tablo 13 incelendiğinde, öğrencilerin hataya ilişkin utanç ve suçluluk duygusuna [$F_{(4,699)}=7.559, p<.05$] ve alt boyutu olan utanca [$F_{(4,699)}=5.753, p<.05$], suçluluğa [$F_{(4,700)}=7.579, p<.05$] ilişkin görüşlerinin öğrencinin devam ettiği okulun türüne göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde farklılaştığı görülmektedir. Farkın hangi grupların arasında olduğunu bulmak için Scheffe Testi uygulanmıştır, hataya ilişkin utanç ve suçluluk duygusuna, utanca ve suçluluğa ilişkin fen lisesine ($X=4.56, X=4.49, X=4.63$) ve sosyal bilimler lisesine ($X=4.72, X=4.64, X=4.20$) devam eden öğrencilerinin görüşlerinin mesleki ve teknik Anadolu lisesine ($X=3.92, X=3.83, X=4.01$) devam eden öğrencilerinden daha yüksek olduğu görülmüştür. Sululuğa ilişkin fen lisesine ($X=4.63$) devam eden öğrencilerin görüşlerinin Anadolu lisesine ($X=4.20$) devam eden öğrencilerin görüşlerinden daha yüksek olduğu görülmüştür. Tablo 14'te öğrencilerin hataya ilişkin utanç ve suçluluk duygusu ile öz güvene ilişkin Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayısı Analizi sonuçları verilmiştir.

Tablo 14. Öğrencilerin Hataya İlişkin Utanç ve Suçluluk Duygusu ile Öz Güvene İlişkin Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayısı Analizi Sonuçları

Değişkenler	Öz Güven	İç Öz Güven	Dış Öz Güven
Hataya İ. Utanç-Suçluluk	-,148**	-,169**	-,107**
Utanç	-,210**	-,235**	-,158**
Suçluluk	-,044	-,055	-,026

 $p < .01$

Tablo 14 incelendiğinde, öz güven ve öz güvenin alt boyutları olan iç öz güven ve dış öz güven ile hataya ilişkin utanç ve suçluluk duygusu ve utanç arasında düşük düzey negatif düzeyde ilişki olduğu, en yüksek ilişkinin utanç ve iç öz güven ($r = -.235, p < .01$), en düşük ilişkinin hataya ilişkin utanç ve suçluluk duygusu ve dış öz güven arasında ($r = -.107, p < .01$) olduğu görülmektedir. Öğrencilerinin öz güvenleri arttıkça hataya ilişkin utanç ve suçluluk duygularının azaldığı, öz güvenleri azaldıkça ise hataya ilişkin utanç ve suçluluk duygularının arttığı söylenebilir.

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Alanyazın incelendiğinde Bilim ve Sanat Merkezine ve proje okullarına devam eden öğrencilerle öz güven, hataya karşı utanç ve suçluluğa ilişkin yapılan çalışmaların sınırlı olduğu görüldüğünden, sonuçlar diğer okul türlerinde yapılan alan yazında var olan çalışmalarla tartışılmıştır. Araştırmada Bilsen ve proje okullarına devam eden ortaöğretim öğrencilerinin öz güven, iç öz güven ve dış öz güven düzeylerinin kısmen yüksek, hataya karşı utanç ve suçluluk düzeylerinin ise orta düzey olduğu tespit edilmiştir. Benzer biçimde, Gencer (2019) tarafından yapılan araştırmanın sonucunda öğrencilerin öz güven düzeylerinin yüksek olarak tespit edilmiştir.

Öğrencilerin öz güvene ve öz güvenin alt boyutları olan iç öz güven ve dış öz güvene ilişkin algılarının cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı olarak farklılaştığı, erkek öğrencilerin iç öz güven, dış öz güven ve toplam öz güvene yönelik algılarının kız öğrencilere göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Alanyazında lise öğrencilerinin öz güven düzeylerinin cinsiyetlerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanmayan (Çoknaz ve diğ., 2018, Bilgin, 2011) ve rastlanan çalışmalar (Aydın ve Aydın, 2022, Ezmeci, 2012). Aydın ve Aydın (2022) ve Ezmeci (2012) tarafından yapılan çalışmalarda bu çalışmayı destekler nitelikte kız öğrencilerin öz güven puanlarının erkek öğrencilerden daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Öğrencilerin hataya ilişkin utanç ve suçluluk duygusuna ve alt boyutları olan utanç ve suçluluğa ilişkin algılarının cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Kız öğrencilerin utanç, suçluluk ve hataya ilişkin utanç ve suçluluk duygusuna yönelik algılarının erkek öğrencilere göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Öğrencilerin öz güvene ve hataya ilişkin utanç ve suçluluk duygusuna ilişkin algılarının Bilsen'e devam durumuna göre istatistiksel olarak anlamlı olarak farklılaşmadığı görülmektedir. Benzer şekilde, Dilber (2013) tarafından yapılan araştırmanın sonuçlarına göre Anadolu Lisesi öğrencilerinin diğer lise türlerinde öğrenim gören öğrencilere göre hata karşısında daha fazla suçluluk duygusu yaşadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Öğrencilerin öz güvene ve alt boyutu olan iç öz güven ve dış öz güvene ilişkin görüşlerinin öğrencinin devam ettiği sınıf düzeyine göre istatistiksel olarak an-

lamli şekilde farklılaştığı görülmektedir. İç öz güven ve dış öz güvene ilişkin 12. sınıf öğrencilerinin görüşlerinin 10. sınıf öğrencilerinden daha yüksek olduğu görülmüştür. Alanyazındaki çalışmalar bu çalışmayı destekler niteliktedir. Nitekim, Aydın ve Aydın (2022) tarafından araştırma projelerinin lise öğrencilerin öz güven düzeylerine etkisini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada öğrencilerin öz güven puanlarının sınıf düzeyine anlamlı farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. 11. ve 12. sınıf öğrencilerinin öz güven puan ortalamalarının da 9. ve 10. sınıf öğrencilerine göre daha yüksek olduğu bulgulanmıştır. Bilgin (2011) tarafından yapılan çalışmada ergenlerin yaşları artıkça öz güven seviyelerinin arttığını bulgulanmıştır. Ferreira, Bentoa, Chavesa, Duartea (2014) tarafından yapılan çalışmada 12. Sınıfların 11. Sınıflara göre öz-güvenlerinin daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Öğrencilerin hataya ilişkin utanç ve suçluluk duygusuna ve alt boyutu olan suçluluğa ilişkin görüşlerinin öğrencinin devam ettiği sınıf düzeyine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı ancak utanca yönelik görüşlerinin öğrencinin devam ettiği sınıf düzeyine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Utanca ilişkin 9. sınıf ve 10. sınıf öğrencilerinin görüşlerinin 12. sınıf öğrencilerinden daha yüksek olduğu görülmüştür.

Öğrencilerin öz güven, hataya ilişkin utanç ve suçluluk düzeylerinin öğrencinin devam ettiği okulun türüne göre farklılaştığı, fen lisesine ve sosyal bilimler lisesine devam eden öğrencilerin hataya ilişkin utanç ve suçluluk düzeylerinin mesleki ve teknik Anadolu lisesine devam eden öğrencilerden, fen lisesi öğrencilerinin suçlu hissetme düzeylerinin Anadolu lisesi öğrencilerinden daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu durumun fen lisesi devam eden öğrencilerin akademik olarak sorumluluk bilinçleri ve hedefleri yüksek olduğundan hata yaptıklarında suçluluk hissetme durumlarının da artmasından kaynaklanıyor olabileceği söylenebilir.

Öz güven ve öz güvenin alt boyutları olan iç öz güven ve dış öz güven ile hataya ilişkin utanç ve suçluluk duygusu ve öz güven arasında düşük düzey negatif düzeyde ilişki olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerinin öz güvenleri arttıkça hataya ilişkin utanç ve suçluluk duygularının azaldığı, öz güvenleri azaldıkça ise hataya ilişkin utanç ve suçluluk duygularının arttığı söylenebilir. Alanyazında yapılan çalışmalar ise bu bulguyu destekler niteliktedir (Budiarto ve Helmi, 2021; Gevrekçi ve Çıraoğlu, 2017; Gündüz, 2018; Kumru, 2022; Ward, 2014).

Ortaöğretim öğrencilerinde yoğun hissedilen hataya karşı suçluluğa ilişkin baş edebilme becerilerinin desteklenmesi yoluyla sağlıklı öz güven gelişiminin sağlanması için okul psikolojik danışmanları tarafından etkinlikler geliştirilerek programlar oluşturulabilir. Araştırma sonuçlarına göre, özellikle 9 ve 10. sınıflarda daha düşük düzeyde öz güven olduğu dikkate alındığında ortaöğretimin ilk yıllarında yapılacak çalışmaların daha yoğun olması ve çalışmaların okul yönetimi tarafından da desteklenmesi önemlidir. Araştırmanın farklı okul türlerinde, ebeveyn tu-

tumları, kardeş sayısı, kaçınıcı çocuk olduğu, ailenin sosyoekonomik düzeyi, anne ve babanın eğitim durumu gibi değişkenler açısından incelenmesi önerilmektedir. Gelecek çalışmalarda Bilim ve sanat merkezine ve proje okullarına devam eden öğrencilerin öz güven, hataya karşı utanç ve suçluluk düzeylerinin reddedilme, kabul görmeme, onay alma ihtiyacı, güvenli bağlanma süreçleri ile ilişkisi araştırılabilir.

Teşekkür ve Açıklamalar

Çalışmamıza katkı sağlayan tüm öğrencilere teşekkür ederiz.

Çıkar Çatışması

Makalenin yazarları arasında, çalışma kapsamında herhangi bir kişisel ve finansal çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Yazar Katkı Oranları

Çalışmanın Tasarlanması (Design of Study): İGE(%33), HG(%34), YD(%33)

Veri Toplanması (Data Acquisition): İGE(%33), HG(%34), YD(%33)

Veri Analizi (Data Analysis): İGE(%33), HG(%34), YD(%33)

Makalenin Yazımı (Writing Up): İGE(%33), HG(%34), YD(%33)

Makalenin Gönderimi ve Revizyonu (Submission and Revision): İGE(%33), HG(%34), YD(%33)

KAYNAKLAR

- Akbari, O. ve Sahibzada, J. (2020). Students' self-confidence and its impact on their learning process. *American International Journal of Social Science Research*, 5(1), 1-15. DOI: 10.46281/aijssr.v5i1.462.
- Akçay, C. ve Çoruk, A. (2012). Çalışma yaşamında duygular ve yönetimi: Kavramsal bir inceleme. *Eğitimde Politika Analizi Dergisi*, 1(1), 3-25.
- Akın, A. (2007). Öz-Güven Ölçeği'nin geliştirilmesi ve psikometrik özellikleri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 167-176.
- Aydın, A. ve Aydın, F. (2022). Tübitak araştırma projelerine katılım gösteren ve göstermeyen öğrencilerin özgüven becerilerinin çeşitli değişkenlerle incelenmesi. *Journal of Social and Humanities Sciences Research*, 9(88), 2017- 2028. DOI: 10.26450/jsrsh.3282.
- Bilgin, O. (2011). *Ergenlerde özgüven düzeyinin bazı değişkenler açısından incelenmesi* [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Sakarya Üniversitesi.
- Budiarto, Y. ve Helmi, A. F. (2021). Shame and Self-Esteem: A Meta-Analysis. *Europe's Journal of Psychology*, 17(2), 131-145. DOI: 10.5964/ejop.2115.
- Büyükköztürk, Ş., Kılıç Çakmamak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., Demirel, F. (2023). *Bilimsel araştırma yöntemleri*, 34. Baskı. Pegem Akademi
- Çeçen, A., R. (2002). Duygular insan yaşamında neden vazgeçilmez ve önemlidir?. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(9), 164-170.
- Çoknaz, H., Yıldız, M., Erbil, E. ve Altıntaş, H. (2018). Lise öğrencilerinin öz güven düzeylerinin karşılaştırılması. *İÜ Spor Bilimleri Dergisi*, 8(1), 1303-1414.
- Dilber, Y. (2013). *Ergenlerde görülen siber zorba/mağdur yaşantılarının utanç/suçluluk ve intikam duyguları çerçevesinde incelenmesi: Bursa ili örneği* [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Yeditepe Üniversitesi

- Diş, S., B. (2017). Ahlâkta duyguların yerine ilişkin bir değerlendirme. *Artvin Çoruh Üniversitesi İlahiyat Araştırmaları Dergisi, Akademik-Uş*, 1(2), 187-204.
- Dost, A. ve Yağmurlu, B. (2006). Suçluluk ve utanç duygularının kavramsallaştırmasına ilişkin sorunlar. *Türk Psikoloji Yazıları*, 9(17), 37-51.
- Emler, N. (2001). *Self-esteem: The cost and causes of low self-worth*. York Publishing Services Ltd.
- Erkol, H. (2022). *Eğitim örgütlerinde duygu yönetimi*. Pegem Akademi.
- Ezmeçi, F. (2012). İlköğretim 1.sınıf öğrencilerinin özgüvenleri [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Atatürk Üniversitesi.
- Ferreira, M., Bento, M., Chaves, C. ve Duarte, J. (2014). The impact of self-concept and self-esteem in adolescents' knowledge about HIV/AIDS. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 112, 575 - 582.
- Gencer, N. (2019). İmam hatip lisesi öğrencilerinin özgüven düzeyleri hakkında nicel bir analiz. *Bilimname XL*, 4, 407-440.
- Gevreççi, A., Ö. ve Çirakoğlu, O., C. (2017). Suçluluk ve utanç duyguları üzerine kavramsal, nöropsikolojik ve psikopatolojik bir derleme. *Türk Psikolojik Yazıları*, 20(40), 89-105.
- Gündüz, İ. E. (2018). Öz-saygının, moral duygular ve depresyon ile ilişkisinde öz-şefkatin düzenleyici etkisi [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Maltepe Üniversitesi.
- Karasar, N. (2006). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Nobel Yayın Dağıtım.
- Kavaklı, M. (2019). Why do we have emotions? The social functions of emotions. *Research on Education and Psychology (REP)*, 3(1), 11-20.
- Kaya, N. ve Taştan, N. (2020). Özgüven üzerine bir derleme. *Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(2), 297-312.
- Khosravi, Z. (2018). Din eğitiminde suçluluk ve utanç. *Talim: Journal of Education in Muslim Societies and Communities*, 2, 5-22. DOI: 10.12738/talim.2018.1.0100.
- Kumru, M. (2022). *Genç yetişkinlerde sorumluluk duygusunun özgüven, suçluluk ve utanç bağlamında incelenmesi* [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Mckay M. ve Fanning, P. (2000). *Özgüven: Özgüveninizi ortaya koymak, geliştirmek ve korumak için kanıtlanmış bilişsel teknikler programı*. Arkadaş Yayınevi.
- Leary, M., R. (2015). Emotional responses to interpersonal rejection. *Dialogues in Clinical Neuroscience*, 17 (4), 435-441. DOI: 10.31887/DCNS.2015.17.4/mleary.
- Lindenfield, G. (1997). *Kendine güvenen çocuk yetiştirme: Çocukların benlik saygılarını geliştirme ve utangaçlıklarını yenme yolları*. HYB Yayıncılık.
- Oatley, K. ve Duncan, E. (1994). The experience of emotions in everyday life. *Cognition & Emotion*, 8(4), 369-381. DOI: 10.1080/02699939408408947.
- Sarıçam, H., Akin, A., ve Çardak, M. (2012). Hatayla ilişkili Utanç ve Suçluluk Duygusu Ölçeği Türkçe formunun geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Sivil Akademi*, 235-247.
- Tangney J.,P., Miller R.S., Flicker L. ve Barlow D., H. (1996). Are shame, guilt, and embarrassment distinct emotions? *Journal of Personality and Social Psychology*, 70(6), 1256-1264. DOI: 10.1037/0022-3514.70.6.1256.
- Trampe D., Quoidbach J. ve Taquet M. (2015). Emotions in everyday life. *PLoS ONE* 10(12), 1-15. DOI:10.1371/journal.pone.0145450.
- Ward, L. (2014). Shame and guilt: Their relationship with self-esteem and social connectedness in Irish adults. Dublin: Department of Psychology DBS School of Arts. https://esource.dbs.ie/bitstream/handle/10788/2164/ba_ward_L_2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Weissberger, T. (2021). The difference between self confidence and self esteem. <https://add.org/self-confidence-vs-self-esteem/>.

INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN OFFENCE RELATED FEELINGS OF SHAME AND GUILT AND SELF CONFIDENCE IN SECONDARY SCHOOL STUDENTS ATTENDING BİLSEM AND PROJECT SCHOOLS

ABSTRACT

This research's aim is to examine levels of high school students attending at different grade levels of science and art centers and project schools in Bursa on offence related feelings of shame and guilt and self confidence. This research is descriptive research in survey model. A quantitative research design was used. According to the statistics of 2021-2022, the research sample consists of 705 high school students attending at science and art centers and project schools in Bursa. Since the research was aimed at high school students attending at science and art centers and project schools in Bursa, a purposeful sampling method was used and volunteerism was taken as a basis. As data collection tools Personal Information Form, Offence Related Feelings of Shame and Guilt Scale and Self Confidence Scale were used in the research. It is seen that students' perceptions of offence related feelings of shame and guilt about a mistake and their sub-dimensions of shame and guilt differ statistically according to gender, and female students' levels are higher than male students. It is seen that the students' perceptions on offence related feelings of self confidence and shame and guilt do not differ statistically significantly according to their attendance to Bilsem. It can be said that there is a low-level negative relationship between self confidence and offence related feelings on shame and guilt. So we can say that, the self confidence of the students increases, their offence related feelings of shame and guilt decrease, and as the self confidence decreases, the offence related feelings of shame and guilt increase.

Keywords: Mistake, Guilt, Shame, Self Confidence, Adolescence, High School, Student, Bilsem.



BİLSEM VE PROJE OKULLARINA DEVAM EDEN ORTAÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNDE HATAYA KARŞI UTANÇ VE SUÇLULUK İLE ÖZ GÜVEN ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

ÖZ

Bu araştırmanın amacı Bursa ili bilim ve sanat merkezleri ile proje okullarında öğrenim gören lise öğrencilerinin hataya karşı suçluluk ve öz güven düzeyleri ara-

sındaki ilişkinin belirlenmesidir. Araştırma tarama modelinde betimsel bir araştırmadır. Nicel araştırma deseni kullanılmıştır. Araştırma örneklemini 2021-2022 istatistiklerine göre Bursa ilinde bilim ve sanat merkezleri ve proje okullarında öğrenim gören 705 lise öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırma Bursa ilinde bilim ve sanat merkezleri ve proje okullarında öğrenim gören lise öğrencilerine yönelik olduğu için amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmış, gönüllülük esas alınmıştır. Araştırmada Kişisel Bilgi Formu, Hatayla İlişkili Utanç ve Suçluluk Duygusu Ölçeği ve Öz Güven Ölçeği veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Öğrencilerin hataya ilişkin utanç ve suçluluk duygusuna ve alt boyutları olan utanç ve suçluluğa ilişkin algılarının cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı olarak farklılaştığı, kız öğrencilerin utanç, suçluluk ve hataya ilişkin utanç ve suçluluk duygusuna yönelik algılarının erkek öğrencilere göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Öğrencilerin hataya karşı utanç ve suçluluk ile öz güven duygusuna ilişkin algılarının Bilsem'e devam durumuna göre istatistiksel olarak anlamlı olarak farklılaşmadığı görülmektedir. Öz güven ve öz güvenin alt boyutları olan iç öz güven ve dış öz güven ile hataya ilişkin utanç ve suçluluk duygusu ve öz güven arasında düşük düzey negatif ilişki olduğu, öğrencilerinin öz güvenleri arttıkça hataya karşı utanç ve suçluluk duygularının azaldığı, öz güvenleri azaldıkça hataya karşı utanç ve suçluluk duygularının arttığı söylenebilir.

Anahtar Sözcükler: Hata, Suçluluk, Utanç, Öz Güven, Ortaöğretim, Öğrenci, Bilsem.



INTRODUCTION

Emotions, one of the most important guides of human behavior, are internal reactions that arise from what people feel or interpret to the events and situations they encounter in their daily lives. People feel many positive or negative emotions throughout the day, and emotions have an important place among the factors that distinguish humans from other living things and make them truly individuals. While Çeçen (2002) defines emotions as a process that includes individuals' personal lives and what the individual can do regarding important situations, Erkol (2022, p.9) defines emotions as a process that occurs for purpose focused; has a multidimensional structure cause it depends on neurology, psychology, cognitive and cultural variables; as attitudinal and behavioral reactions that can differ depending on the experiences of the individual. Emotion can be expressed as an individual's interpretation of the feelings he/she has experienced in response to events or situations in the past. When we look at the definitions made about human beings, it is generally seen that the emphasis is on the characteristics of being able to think, but it should not be ignored that human beings are not purely rati-

onal beings, but rather have emotions and feelings (Diş, 2017). It is not possible to talk about an individual who is completely isolated from his/her emotions, but it can be said that an individual who acts entirely with his/her emotions may also have a psychologically fragile structure. Controlling emotions in accordance with the situation is only possible if the individual develops this ability (Akçay & Çoruk, 2012). Emotions are at the center of the important events of our lives. Emotions that we have experienced in similar events before, and the meanings that those emotions make us feel and the meanings we ascribe to those emotions, lie behind our reactions to many events.

According to the evolutionist perspective, emotions have important functions in terms of the survival of human beings and the continuation of their generation. Emotions have helped human beings fight for survival by ensuring that they are prepared for attacks by predators, dangerous situations and threats. When individuals encounter a threat, they first show the fight or escape response. Individuals prefer to fight when they think that overcome the situation, and on the contrary, they prefer to run away when they think that they cannot overcome it (Erkol, 2022, p.16). Furthermore, since humans are social beings, the way emotions regulate human behavior, thoughts, relationships, and interactions in social life can be explained by the social function of emotions. Emotions have many advantages such as meeting the psychological needs of the individual, maintaining social relations, protecting from dangers, and taking precautions against situations that threaten the members of the group (Kavaklı, 2019). According to the research conducted by Trampe, Quoidbach and Taquet (2015) on a high-number and heterogeneous sample with a smartphone application developed by the researchers, 90% of the participants stated that they experience at least one emotion intensely per day, and the most common emotion is joy, love, and anxiety, respectively. Additionally, it was concluded that people experience positive emotions 2.5 times more than negative emotions. According to a study conducted by Oatley and Duncan (1994) with the participation of 47 adult employees, it was found that 11% of the participants experienced an intense emotion at least once a day, and anger was felt more frequently than other emotions (happiness, sadness, fear and disgust, etc.). In this context, it can be said that wherever people are, emotions accompany them, and emotions are the most important predictor of human behavior.

Emotions are one of the most distinctive features that distinguish human from other living creatures. As the individual develops the capacity to better recognize and understand his or her own emotions, empathy and communication skills will improve, which will positively affect the individual's social relationships. In the study conducted by Gencer (2019), it was found that there was a significant difference between students' self confidence and family communication, and that students with high self confidence had "very good" communication with their families.

Human beings are emotional creatures and, in some cases, put their emotions before rationality. While there is no individual who is completely free of emotions, it can be said that an emotion accompanies every event or situation experienced. Feelings of shame, rejection, hurt, and loneliness are inherently social emotions that involve threats and resistance that arise in interpersonal interactions and communications. Rejection in social relationships can be considered as one of the painful events that individuals encounter in their lives. Rejection or lack of acceptance in romantic relationships, relationship ending in separation, being ostracized in a group, moving away from family members, and being ignored in daily life have many emotional, psychological, and interpersonal negative consequences. Not only do people react highly when they perceive rejection, but also much of human behavior is influenced by the desire to avoid rejection (Leary, 2015).

Offence related feeling of guilt which is based on the fear of rejection and not being accepted is another powerful emotion that the individual has to deal with. Leary (2015) stated that guilt and shame are typical reactions to moral or ethical infractions and are closely related to the individual's concerns about relational value and rejection. Although the words guilt and shame are often used interchangeably, these words are actually psychologically different emotions. Individuals feel guilty when they commit a bad or negative behavior, but feel ashamed when they think they are a bad person. Shame activates hiding or avoiding, while guilt can be evaluated as a reparative action and positive emotion such as apologizing, admitting the mistake, and compensating for the damage done (Tangney, Miller, Flicker & Barlow, 1996). In this context, the feeling of guilt and shame consists of emotions based on self-consciousness that arise as a result of the individual's self-evaluation. In this evaluation, the feeling of guilt targets the individual's behavior, while the feeling of shame targets the self. In studies that touch upon the damaging nature of guilt as much as the feeling of shame, depending on the situation experienced, emphasized to the devastating effects of the feeling of guilt and the consequences of a person who causes an irreparably severe and irreversible accident that commits suicide because of suffering great pain due to this accident (Dost and Yağmurlu, 2006). While shame is an emotion experienced for undesirable behavior, guilt can be expressed as an emotion that is more oriented towards preferences, experienced against more controllable situations, unconditionally accepting the mistake made, and feeling the conscientious discomfort of this. While it is emphasized that guilt is an emotion that can be dealt with more easily than shame, the conscientious discomfort caused by this emotion can be reduced by apologizing or accepting the mistake made (Dilber, 2013). In this sense, it is accepted that feelings of guilt and shame cause the individual to feel worthless and develop negative thoughts about herself/himself, and lead to self confidence problems (Khosravi, 2018). Studies have emphasized that as the feeling of shame and guilt experienced by the individual increases, self-esteem and self confidence decrease (Budiarto and Helmi, 2021; Gevrekçi and Çırakoğlu, 2017; Gündüz, 2018; Kumru, 2022; Ward, 2014).

It is known that self confidence is a characteristic attributed to people who are satisfied with themselves and at peace with themselves (Lindenfield, 1997, p.9). Self confidence is one of the basic elements of psychological life, an emotional necessity. When most of the basic needs of individuals who do not feel valued to a certain extent are not met, individuals live in distress. Self confidence is a concept related to individuals' self-definition and whether they like or accept the identity they define (Mckay and Fanning, 2000). It can be said that the most basic condition of self confidence is the respect that individuals develop for their self. Self-esteem consists of individuals' positive/negative judgments and thoughts about themselves (Emler, 2001, p.58). It is stated by Weissberger (2021) that self confidence and self-esteem are separate concepts. While self confidence is defined as individuals reflecting themselves to other people, self-esteem is defined as an invisible feature and self-evaluation of individuals. Self-confidence, especially in school-age children and adolescents, is one of the important determinants of academic life. The more a child or adolescent has self-belief and confidence in his or her ability to do things, the more likely he or she will be successful in the work they attempt (Kaya and Taştan, 2020). The research conducted by Akbari and Sahibzada (2020) revealed the positive effects of students' self confidence on the learning process. It has been concluded that self confidence has positive effects on the student's studying, increasing their participation in the lesson, enjoying learning, reducing exam anxiety, being willing to set goals, and communicating more easily with teachers and classmates.

When the literature is examined, it is seen that low self confidence has negative effects on the learning process, and feelings of guilt and shame lead to self confidence problems (Khosravi, 2018; Budiarto and Helmi, 2021; Gevrekçi and Çırakoğlu, 2017; Gündüz, 2018; Kumru, 2022; Ward, 2014; Akbari and Sahibzada, 2020). Students attending Bilsem and project schools in Turkey are included in certain processes and selected and admitted at the end of the process. It can be said that the academic success of students attending Bilsem and project schools is relatively high, and that they have the potential to take society further when they become adults, due to their cognitive capacities. Therefore, it is important to investigate whether the learning processes of these students are affected in terms of self-confidence, offence related feelings of shame and guilt or not because these students have the potential to move society to different points. In this context, the main subject of the research is how offence related feelings of shame and guilt and self confidence interact among secondary school students attending science and art centers (Bilsem) and project schools. It is thought that studies with students attending Science and Art Centers and project schools on self-confidence, offence related feelings of shame and guilt are limited, and in this sense, the study will contribute to the literature.

This research's aim is to examine the views of high school students studying at different grade levels of science and art centers and project schools in Bursa on offence related feelings of shame and guilt and self-confidence. For this purpose, answers to the "What are the offence related feelings of shame and guilt and self confidencelevels of secondary school students attending different science and art centers and project schools in Bursa? Do students' offence related feelings of shame and guilt and self confidencelevels vary according to students' demographic characteristics? Is there a statistically significant relationship between students' offence related feelings of shame and guilt and self confidencelevels?" questions were sought in the research. This research is limited to students attending science and art centers and project schools in Bursa in the 2021-2022 academic year. It was assumed that the students participating in the research answered the scale items sincerely.

METHOD

Research Model

This research is a descriptive research in survey model. A quantitative research design was used. The aim of research designed in the survey model is to describe a past or present situation as it exists (Karasar, 2006; Büyüköztürk et al, 2023).

Research Sample

According to the statistics of 2021-2022, the research sample consists of 705 high school students studying at science and art centers and project schools in Bursa. Since the research was aimed at high school students studying at science and art centers and project schools in Bursa, purposeful sampling method was used and volunteerism was taken as basis. Necessary research and ethics committee permissions were obtained from the relevant committees. Frequency (f) and percentage (%) values were calculated for the demographic characteristics of the participants in the research group. Information about the characteristics of the students participating in the research is presented in Table 1.

Table 1. *Characteristics of Participants*

Gender	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative percent
Female	244	34.6	34.6	34.6
Male	461	65.4	65.4	100.0
Total	705	100.0	100.0	

Grade Level	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative percent
9	197	27.9	27.9	27.9
10	282	40.0	40.0	67.9
11	152	21.6	21.6	89.5
12	74	10.5	10.5	100
Total	705	100.0	100.0	

Attendance of BİLSEM	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative percent
Yes	84	11.9	11.9	11.9
No	621	88.1	88.1	100.0
Total	705	100.0	100.0	

School Type	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative percent
Science High S.	187	26.5	26.5	26.5
Social Sciences H.S	44	6.2	6.2	32.8
Anatolian H.S.	157	22.3	22.3	55.0
V.T.A. High S.	181	25.7	25.7	80.7
AIH High S.	136	19.3	19.3	100
Total	705	100.0	100.0	

When Table 1 is examined, 34.6% of the students participating in the research are female, 65.4% are male, 27.9% are in the 9th grade, 40% are in the 10th grade, 21.6% are in the 11th grade, and 10.5% are in the 12th grade. , 11.9% attend Bilsem, 26.5% attend science high school, 6.2% attend social sciences high school, 22.3% attend Anatolian high school, 25.7% attend vocational and technical Anatolian high school, 19.3% attend Anatolian imam hatip high school.

Data Collection Tools

In the study, the Personal Information Form prepared by the researchers, the Offence related Feelings of Shame and Guilt Scale developed by Sarıçam, Akın and Çardak (2012) and the Self confidenceScale developed by Akın (2007) were used as data collection tools.

Offence related Feelings of Shame and Guilt Scale (Sarıçam, Akın, & Çardak, 2012) consists of 10 items and 2 subscales as guilt and shame. Cronbach alpha reliability coefficient for the whole scale is .80. In this study, it was calculated as .85.

The Self Confidence Scale (Akın, 2007) consists of 33 items and 2 sub-dimensions as internal self confidenceand external self-confidence. The test-retest reliability coefficients of the scale were found to be .94 for the whole scale, .97 for the

internal self confidence subscale and .87 for external self-confidence. In this study, Cronbach's alpha reliability coefficient was calculated as .93 for the entire scale.

Data Collection

In this study, all rules specified within the scope of the "Higher Education Institutions Scientific Research and Publication Ethics Directive" were followed. First of all, the necessary permissions to use the scales in research were obtained from the researchers who developed the scales. Afterward, the research application permission required for the collection of data and the Ethics Committee permission was obtained with the decision number 17, 2022/05, dated 27.05.2022 of Bursa Uludağ University Research and Publication Ethics Boards Social and Human Sciences Research and Publication Ethics Board. Research data were collected face to face by the researchers.

Data Analysis

The collected data was first processed into an MS Excel table and then analyzed using the SPSS 23 program. First of all, it was checked whether the data were normally distributed or not. As a result of the Kolmogorov-Smirnov Test, it was measured as $p = .200$ ($p > .005$). Looking at the results of the skewness and kurtosis test, it is seen that the skewness value is .222 and the kurtosis value is .247, which is within the expected range within the 5% confidence interval.

Offence Related Feelings of Shame and Guilt Scale is scaled with a 7-point Likert scale. Arithmetic mean evaluation interval according to 7-point Likert scales are given in Table 2, and the findings were interpreted accordingly.

Table 2. Evaluation Interval of Arithmetic Means of Offence related Feelings of Shame and Guilt Scale

Interval	Level
1.00-1.86	Very low level (Not suitable at all)
1.87-2.71	Low level (Not suitable)
2.72-3.57	Partially low level (Slightly unsuitable)
3.58-4.43	Intermediate (Neither suitable nor unsuitable)
4.44-5.29	Partially high level (Somewhat OK)
5.30-6.14	High level (Suitable)
6.15-7.00	Very high level (Fully suitable)

According to Table 2, an increase in scores indicates a high level of offence related shame and guilt, while a decrease indicates a low level of offence related shame and guilt.

Self confidenceScale is scaled with a 5-point Likert scale. Arithmetic mean evaluation interval according to 5-point Likert scales are given in Table 3, and the findings were interpreted accordingly.

Table 3. Evaluation Interval of Arithmetic Means of Self confidenceScale

Interval	Level
1.00-1.80	Low level (Not defined at all)
1.81-2.60	Partially low (Slightly defines)
2.61-3.40	Intermediate (Defines as moderate)
3.41-4.20	Partially high (Describes well)
4.21-5.00	High level (Describes very well)

According to Table 3, an increase in scores indicates high self-confidence, while a decrease indicates low self-confidence. Since the research data had a normal distribution, parametric test statistics were used in the analysis.

FINDINGS

Findings regarding students' self confidencelevels are given in Table 4.

Table 4. Self Confidence Level of Students

Variables	N	X	ss	Min	Max	Level
Self-Confidence	705	3.67	21.02	53.00	165.00	Partially high
1. Internal Self Confidence	705	3.67	11.43	19.00	85.00	Partially high
2. External Self Confidence	705	3.66	11.00	22.00	80.00	Partially high

When the findings regarding students' self confidencelevels are examined according to Table 4, it is seen that the self confidencelevels of high school students attending Bilsem and project schools are partially high, and its average value is $X=3.67$. When the sub-dimensions are examined, it is seen that the students' internal self confidence($X=3.67$) and external self confidence($X=3.66$) levels are also partially high. Offence related feelings of shame and guilt levels of students are given in Table 5.

Table 5. *Offence related Feelings of Shame and Guilt Level of Students*

Değişkenler	N	X	ss	Min	Max	Level
Offence related F. of Shame and Guilt	705	4.25	12.92	10.00	70.00	Intermediate
1. Shame	705	4.19	6.54	7.00	35.00	Intermediate
2. Guilt	705	4.32	7.67	7.00	35.00	Intermediate

When the findings regarding the students' offence related feelings of shame and guilt levels are examined according to Table 5, it is seen that the offence related feelings of shame and guilt are at an intermediate level in high school students attending Bilsem and project schools, and its average value is $X = 4.25$. When the sub-dimensions are examined, it is seen that the students' feelings of shame ($X=4.19$) and guilt ($X=4.32$) are at an intermediate level. The t-test results of students' perceptions of self confidence by gender are given in Table 6.

Table 6. *T-test of Students' Perceptions of Self confidence by Gender*

Variables	Gender	N	\bar{x}	ss	sd	t	p
Self Confidence	Female	245	3.52	19,29	702	-4,435	.000*
	Male	460	3.74	21,50			
1. Internal Self Confidence	Female	245	3.49	10,62	702	-5,516	.000*
	Male	460	4.01	11,51			
2. External Self Confidence	Female	245	3.35	10,30	702	-2,763	.006*
	Male	460	3.71	11,28			

* $p < .05$

When Table 6 is examined, students' perceptions of self confidence [$t(702) = -4.435, p < .05$], internal self confidence [$t(702) = -5.516, p < .05$] and external self confidence [$t(702) = -2.763, p < .05$] differ statistically significantly by gender. It is seen that male students' perceptions ($X=4.01, X=3.71, X=3.74$) of internal self-confidence, external self confidence and total self confidence are higher than female students ($X=3.49, X=3.35, X=3.52$). The t-test results of students' perceptions of offence related feelings of shame and guilt by gender is given in Table 7.

Table 7. *T-test of Students' Perceptions of Offence related Feelings of Shame and Guilt by Gender*

Variables	Gender	N	\bar{x}	ss	sd	t	p
Offence related F. on Shame and Guilt	Female	245	4.58	12,21	701	4,940	.000*
	Male	460	4.08	12,98			
1. Shame	Female	245	4.57	7,51	701	4,840	.000*
	Male	460	3.99	7,56			
2. Guilt	Female	245	4.59	5,93	702	4,029	.000*
	Male	460	4.18	6,75			

* $p < .05$

When Table 7 is examined, it is seen that the students' perceptions of offence related feelings of shame and guilt [$t(701) = 4.940, p < .05$], shame [$t(701) = 4.840, p < .05$] and guilt [$t(702) = 4.029, p < .05$] differ statistically significantly by gender. It is seen that female students' perceptions ($X=4.57, X=4.59, X=4.58$) shame, guilt, offence related feelings of shame and guilt are higher than male students ($X=3.99, X=4.18, X=4.08$). The t-test results of students' perceptions of self confidence according to their attendance at Bilsem is given in Table 8.

Table 8. T-test of Students' Perceptions of Self confidence by Attendance of Bilsem

Variables	Attendance	N	\bar{x}	ss	sd	t	p
Self-Confidence	Yes	84	3.72	20,97	703	.805	.421
	No	621	3.66	21,04			
1. Internal Self Confidence	Yes	84	3.73	11,20	703	.871	.384
	No	621	3.66	11,47			
2. External Self Confidence	Yes	84	3.70	11,41	703	.634	.526
	No	621	3.65	10,95			

* $p < .05$

When Table 8 is examined, students' perceptions on self confidence [$t(703) = .805, p > .05$], internal self confidence [$t(703) = .871, p > .05$] and external self confidence [$t(703) = .634, p > .05$] don't differ statistically significantly by attendance of Bilsem. The t-test results of students' perceptions on offence related feelings of shame and guilt by attendance of Bilsem is given in Table 9.

Table 9. T-test of Students' Perceptions of Offence related Feelings of Shame and Guilt by Attendance of Bilsem

Variables	Attendance	N	\bar{x}	ss	sd	t	p
Offence related F. on Shame and Guilt	Yes	84	4.34	14,89	702	.619	.536
	No	621	4.24	12,65			
1. Shame	Yes	84	4.29	8,66	702	.651	.515
	No	621	4.18	7,54			
2. Guilt	Yes	84	4.40	7,10	703	.588	.556
	No	621	4.31	6,47			

* $p < .05$

When Table 9 is examined, it is seen that the students' perceptions on offence related feelings of shame and guilt [$t(702) = .619, p > .05$], shame [$t(702) = .651, p > .05$] and guilt [$t(703) = .588, p > .05$] don't differ statistically significantly by attendance of Bilsem. The ANOVA results of students' perceptions on self confidence according to their grade level is given in Table 10.

Table 10. ANOVA of Students' Perceptions of Self confidenceby Grade Level

Variables	Source of Variance	Sum of Squares	sd	Mean Squares	F	p	Difference
Self-Confidence	Between G.	6177,605	3	2059,202			
	Within G.	305036,344	701	435,145	4,732	.003*	10-12
	Total	311213,949	704				
1. Internal Self Confidence	Between G.	1677,519	3	559,173			
	Within G.	90348,013	701	128,884	4,339	.005*	10-12
	Total	92025,532	704				
2. External Self Confidence	Between G.	1448,151	3	482,717	4,041	.007*	
	Within G.	83745,713	701	119,466			10-12
	Total	85193,864	704				

* $p < .05$

When Table 10 is examined, it is seen that the students' perceptions on self confidence [$F_{(3,701)}=4.732, p < .05$], internal self confidence [$F_{(3,701)}=4.339, p < .05$] and external self confidence [$F_{(3,701)}=4.041, p < .05$], differ statistically significantly by grade level. Scheffe Test was conducted to find out which groups the difference was between, and it was seen that the perceptions of 12th grade students ($X=3.91, X=3.92, X=3.93$) regarding self-confidence, internal self confidence and external self confidence were higher than those of 10th grade students ($X=3.59, X=3.83, X=3.58$). ANOVA results of students' perceptions on offence related feelings of shame and guilt by grade level is given in Table 11.

Table 11. ANOVA of Students' Perceptions of Offence related Feelings of Shame and Guilt by Grade Level

Variables	Source of Variance	Sum of Squares	sd	Mean Squares	F	p	Difference
Offence related F. on Shame and Guilt	Between G.	1120,564	3	373,521			
	Within G.	116363,794	700	166,234	4,732	,082	-
	Total	117484,358	703				
1. Shame	Between G.	996,051	3	332,017			9-12
	Within G.	40384,494	700	57,692	5,755	,001*	10-12
	Total	41380,545	703				
2. Guilt	Between G.	26,820	3	8,940	,208	,891	
	Within G.	30089,557	701	42,924			-
	Total	30116,377	704				

* $p < .05$

When Table 11 is examined, it is seen that the students' perceptions on offence related feelings on shame and guilt [$F_{(3,700)}=4.732, p>.05$] and guilt [$F_{(3,701)}=.208, p>.05$] don't differ statistically significantly by grade level but differ statistically significantly by grade level on shame [$F_{(3,700)}=5.755, p<.05$] sub-dimension. Scheffe Test was conducted to find out which groups the difference was between, and it was seen that the perceptions of 9th ($X=4.44$) and 10th grade students ($X=4.24$) regarding shame were higher than those of 12th grade students ($X=3.61$). ANOVA results of students' perceptions on self confidence by school type is given in Table 12.

Table 12. ANOVA of Students' Perceptions of Self confidence by School Type

Variables	Source of Variance	Sum of Squares	sd	Mean Squares	F	p	Difference
Self Confidence	Between G.	3681,494	4	920,373			
	Within G.	307532,455	700	439,332	2,095	,080	-
	Total	311213,949	704				
1. Internal Self Confidence	Between G.	1184,244	4	296,061			
	Within G.	90841,288	700	129,773	2,281	,059	-
	Total	92025,532	704				
2. External Self Confidence	Between G.	954,241	4	238,560	1,982	,095	
	Within G.	84239,623	700	120,342			-
	Total	85193,864	704				

* $p<.05$

When Table 12 is examined, it is seen that the students' perceptions on self confidence [$F_{(4,700)}=2.095, p>.05$], internal self confidence [$F_{(4,700)}=2.281, p>.05$] and external self confidence [$F_{(4,700)}=1.982, p>.05$], don't differ statistically significantly by school type. ANOVA results of students' perceptions on offence related feelings of shame and guilt by school type is given in Table 13.

Table 13. ANOVA of Students' Perceptions of Offence related Feelings of Shame and Guilt by School Type

Variables	Source of Variance	Sum of Squares	sd	Mean Squares	F	p	Difference
Offence related F. on Shame and Guilt	Between G.	4871,084	4	1217,771			
	Within G.	112613,274	699	161,106	7,559	,000*	SHS-TAHS SSHS-VTAHS
	Total	117484,358	703				
1. Shame	Between G.	1318,904	4	329,726			SHS-VTAHS
	Within G.	40061,642	699	57,313	5,753	,000*	SSHS-VTAHS
	Total	41380,545	703				

	Between G.	1250,167	4	312,542			SHS-AHS
2. Guilt	Within G.	28866,210	700	41,237	7,579	,000*	SHS- VTAHS
	Total	30116,377	704				SSHS- VTAHS

* $p < .05$

When Table 13 is examined, it is seen that the students' perceptions of offence related feelings of shame and guilt [$F_{(4,699)} = 7.559, p < .05$], shame [$F_{(4,699)} = 5.753, p < .05$] and guilt [$F_{(4,700)} = 7.579, p < .05$] differ statistically significantly by school type. Scheffe Test was conducted to find out which groups the difference was between. The perceptions of students attending science high schools ($X = 4.56, X = 4.49, X = 4.63$) and social sciences high schools ($X = 4.72, X = 4.64, X = 4.20$) was higher than the students attending Anatolian high school ($X = 3.92, X = 3.83, X = 4.01$) on offence related shame and guilt, shame and guilt. The perceptions of students attending science high schools ($X = 4.63$) was higher than the students attending Anatolian high school ($X = 4.20$) on guilt. Results of Pearson product-moment correlation coefficient analysis of students' offence related feelings of shame and guilt and self confidence are given in Table 14.

Table 14. Results of Pearson Product-Moment Correlation Coefficient Analysis of Students' Offence related Feelings of Shame and Guilt and Self confidence

Variables	Self-Confidence	Internal Self-C.	External Self-C.
Offence related F. on Shame and Guilt	-,148**	-,169**	-,107**
Shame	-,210**	-,235**	-,158**
Guilt	-,044	-,055	-,026

$p < .01$

When Table 14 is examined, it can be seen that there is a low-level negative relationship between internal self confidence and external self confidence with offence related shame and guilt and shame, and the highest relationship is between shame and internal self confidence ($r = -.235, p < .01$), the lowest relationship is between offence related shame and guilt and external self confidence ($r = -.107, p < .01$). It can be said that as students' self confidence increases, their offence related feelings of shame and guilt decrease, and as their self confidence decreases, their offence related feelings of shame and guilt increase.

DISCUSSION, RESULTS AND RECOMMENDATIONS

When the literature was examined, it was seen that the studies on self-confidence, offence related feelings of shame and guilt were limited with students attending Science and Art Centers and project schools, so the results were discussed

with the existing studies in the literature conducted in other types of schools. In the research, it was determined that the levels of self-confidence, internal self-confidence, and external self confidence of secondary school students attending Bilsem and project schools were partially high, and their levels of offence related feelings of shame and guilt were moderate. Similarly, as a result of the research conducted by Gencer (2019), students' self confidence levels were found to be high.

It was observed that students' perceptions of self-confidence, internal self confidence and external self-confidence, differed statistically significantly according to gender, and male students' perceptions of internal self-confidence, external self-confidence, and total self confidence were higher than female students. In the literature, there are studies that do not find statistically significant differences in the self confidence levels of high school students according to their gender (Çoknaz et al, 2018, Bilgin, 2011) and studies that find statistically significant differences in the self confidence levels of high school students according to their gender (Aydın and Aydın, 2022, Ezmeci, 2012). Unlike this study, studies conducted by Aydın and Aydın (2022) and Ezmeci (2012) found that female students' self confidence scores were higher than male students.

It is seen that there is a statistically significant difference in students' perceptions of offence related feelings of shame and guilt according to gender. Furthermore, female students' perceptions of offence related feelings of shame and guilt. And also, students' perceptions of self confidence and offence related feelings of shame and guilt do not differ statistically significantly according to their attendance at Bilsem. Similarly, according to the results of the research conducted by Dilber (2013), it was concluded that Anatolian High School students experienced more feelings of guilt in the face of mistakes than students studying in other types of high schools.

It is seen that students' perceptions of self-confidence, internal self confidence and external self confidence differ statistically significantly by grade level. It was observed that 12th grade students' internal self confidence and external self confidence levels were higher than 10th grade students. Studies in the literature support this study. As a matter of fact, in the study conducted by Aydın and Aydın (2022) to determine the effect of research projects on high school students' self confidence levels, it was determined that students' self confidence scores differed significantly depending on the grade level. It was found that the self confidence mean scores of 11th and 12th-grade students were higher than those of 9th and 10th-grade students. A study conducted by Bilgin (2011) found that adolescents' self confidence levels increase as they get older. In the study conducted by Ferreira, Bentoa, Chaves, and Duarte (2014), it was found that 12th-grade students had higher self confidence than 11th-grade students.

It is seen that there is no statistically significant difference in the students' perceptions of offence-related feelings on shame and guilt and guilt sub-dimension, depending on the grade level the student attends, but there is a statistically significant difference in their perceptions of shame depending on the grade level the student attends. It was observed that the perceptions of 9th grade and 10th grade students regarding shame were higher than 12th-grade students.

It was concluded that students' self-confidence, offence related feelings of shame, and guilt levels differ by the type of school the student attends, offence related feelings of shame and guilt levels of students attending science high schools and social sciences high schools are higher than those of students attending vocational and technical Anatolian high schools, and the guilt levels of science high school students are higher than Anatolian high school students. It can be said that this situation may be due to the fact that students attending science high schools have a high sense of academic responsibility and goals, and therefore they may feel guilty when they make mistakes.

It has been determined that there is a low-level negative relationship between self-confidence, internal self-confidence, and external self-confidence, and offence related feelings of shame and guilt and self-confidence. So, as students' self confidence levels of students increase, their offence related feelings of shame and guilt decrease, and as their self confidence level decreases, their offence related feelings of shame and guilt increase. Likely, studies in the literature support this finding (Budiarto and Helmi, 2021; Gevrekçi and Çırakoğlu, 2017; Gündüz, 2018; Kumru, 2022; Ward, 2014).

Activities can be developed and programs can be created by school psychological counselors to ensure healthy self confidence development by supporting secondary school students' coping skills offence related feelings of shame and guilt which are intensely felt. According to the research results, considering that there is a low level of self-confidence, especially in the 9th and 10th grades, it is important that the studies to be carried out in the first years of secondary education be more intensive and the studies are supported by the school administration. It is recommended that the research may be designed in different school types in terms of variables such as parental attitudes, number of siblings, birth order, socioeconomic level of the family, and educational status of the mother and father. In future studies, the relationship between the self-confidence, offence related shame, and guilt levels of students attending science and art centers and project schools, with rejection, lack of acceptance, approval necessity, and secure attachment processes can be investigated.

Acknowledgements

We would like to thank all the students who contributed to our study.

Conflict of Interest

There is no personal or financial conflict of interest between the authors of the article within the scope of the study.

Author Contribution

Design of Study: İGE(%33), HG(%34), YD(%33)

Data Acquisition: İGE(%33), HG(%34), YD(%33)

Data Analysis: İGE(%33), HG(%34), YD(%33)

Writing Up: İGE(%33), HG(%34), YD(%33)

Submission and Revision: İGE(%33), HG(%34), YD(%33)

REFERENCES

- Akbari, O. ve Sahibzada, J. (2020). Students' self confidence and its impact on their learning process. *American International Journal of Social Science Research*, 5(1), 1-15. DOI: 10.46281/aijssr.v5i1.462.
- Akçay, C. ve Çoruk, A. (2012). Çalışma yaşamında duygular ve yönetimi: Kavramsal bir inceleme. *Eğitimde Politika Analizi Dergisi*, 1(1), 3-25.
- Akın, A. (2007). Öz-Güven Ölçeği'nin geliştirilmesi ve psikometrik özellikleri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 167-176.
- Aydın, A. ve Aydın, F. (2022). Tübitak araştırma projelerine katılım gösteren ve göstermeyen öğrencilerin özgüven becerilerinin çeşitli değişkenlerle incelenmesi. *Journal of Social and Humanities Sciences Research*, 9(88), 2017- 2028. DOI: 10.26450/jshsr.3282.
- Bilgin, O. (2011). *Ergenlerde özgüven düzeyinin bazı değişkenler açısından incelenmesi* [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Sakarya Üniversitesi.
- Budiarto, Y. ve Helmi, A. F. (2021). Shame and Self-Esteem: A Meta-Analysis. *Europe's Journal of Psychology*, 17(2), 131-145. DOI: 10.5964/ejop.2115.
- Büyükköztürk, Ş., Kılıç Çakmamak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., Demirel, F. (2023). *Bilimsel araştırma yöntemleri*, 34. Baskı. Pegem Akademi
- Çeçen, A., R. (2002). Duygular insan yaşamında neden vazgeçilmez ve önemlidir?. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(9), 164-170.
- Çoknaz, H., Yıldız, M., Erbil, E. ve Altıntaş, H. (2018). Lise öğrencilerinin öz güven düzeylerinin karşılaştırılması. *İÜ Spor Bilimleri Dergisi*, 8(1), 1303-1414.
- Dilber, Y. (2013). *Ergenlerde görülen siber zorba/mağdur yaşantılarının utanç/suçluluk ve intikam duyguları çerçevesinde incelenmesi: Bursa ili örneği* [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Yeditepe Üniversitesi
- Diş, S., B. (2017). Ahlâkta duyguların yerine ilişkin bir değerlendirme. *Artvin Çoruh Üniversitesi İlahiyat Araştırmaları Dergisi, Akademik-Us*, 1(2), 187-204.
- Dost, A. ve Yağmurlu, B. (2006). Suçluluk ve utanç duygularının kavramsallaştırmasına ilişkin sorunlar. *Türk Psikoloji Yazıları*, 9(17), 37-51.
- Emler, N. (2001). *Self-esteem: The cost and causes of low self-worth*. York Publishing Services Ltd.
- Erkol, H. (2022). *Eğitim örgütlerinde duygu yönetimi*. Pegem Akademi.
- Ezmeci, F. (2012). İlköğretim 1.sınıf öğrencilerinin özgüvenleri [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Atatürk Üniversitesi.

- Ferreira, M., Bento, M., Chaves, C. ve Duarte, J. (2014). The impact of self-concept and self-esteem in adolescents' knowledge about HIV/AIDS. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 112, 575 - 582.
- Gencer, N. (2019). İmam hatip lisesi öğrencilerinin özgüven düzeyleri hakkında nicel bir analiz. *Bilimname XL*, 4, 407-440.
- Gevrekçi, A, Ö. ve Çirakoğlu, O., C. (2017). Suçluluk ve utanç duyguları üzerine kavramsal, nöropsikolojik ve psikopatolojik bir derleme. *Türk Psikolojik Yazıları*, 20(40), 89-105.
- Gündüz, İ. E. (2018). Öz-saygının, moral duygular ve depresyon ile ilişkisinde öz-şefkatin düzenleyici etkisi [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Maltepe Üniversitesi.
- Karasar, N. (2006). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Nobel Yayın Dağıtım.
- Kavaklı, M. (2019). Why do we have emotions? The social functions of emotions. *Research on Education and Psychology (REP)*, 3(1), 11-20.
- Kaya, N. ve Taştan, N. (2020). Özgüven üzerine bir derleme. *Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(2), 297-312.
- Khosravi, Z. (2018). Din eğitiminde suçluluk ve utanç. *Talim: Journal of Education in Muslim Societies and Communities*, 2, 5-22. DOI: 10.12738/talim.2018.10100.
- Kumru, M. (2022). *Genç yetişkinlerde sorumluluk duygusunun özgüven, suçluluk ve utanç bağlamında incelenmesi* [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Mckay M. ve Fanning, P. (2000). *Özgüven: Özgüveninizi ortaya koymak, geliştirmek ve korumak için kanıtlanmış bilişsel teknikler programı*. Arkadaş Yayınevi.
- Leary, M., R. (2015). Emotional responses to interpersonal rejection. *Dialogues in Clinical Neuroscience*, 17 (4), 435-441. DOI: 10.31887/DCNS.2015.17.4/mleary.
- Lindenfield, G. (1997). *Kendine güvenen çocuk yetiştirme: Çocukların benlik saygılarını geliştirme ve utangaçlıklarını yenme yolları*. HYB Yayıncılık.
- Oatley, K. ve Duncan, E. (1994). The experience of emotions in everyday life. *Cognition & Emotion*, 8(4), 369-381. DOI: 10.1080/02699939408408947.
- Sarıçam, H., Akin, A., ve Çardak, M. (2012). Hatayla ilişkili Utanç ve Suçluluk Duygusu Ölçeği Türkçe formunun geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Sivil Akademi*, 235-247.
- Tangney J.,P., Miller, R.,S., Flicker L. ve Barlow D., H. (1996). Are shame, guilt, and embarrassment distinct emotions? *Journal of Personality and Social Psychology*, 70(6), 1256-1264. DOI: 10.1037/0022-3514.70.6.1256.
- Trampe D., Quoidbach J. ve Taquet M. (2015). Emotions in everyday life. *PLoS ONE* 10(12), 1-15. DOI:10.1371/journal.pone.0145450.
- Ward, L. (2014). Shame and guilt: Their relationship with self-esteem and social connectedness in Irish adults. Dublin: Department of Psychology DBS School of Arts. https://esource.dbs.ie/bitstream/handle/10788/2164/ba_ward_L_2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Weissberger, T. (2021). The difference between self confidence and self esteem. <https://add.org/self-confidence-vs-self-esteem/>.



Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi
Ondokuz Mayıs University Journal of Faculty of Education

e-ISSN: 2548-0278 OMU EFD, December 2023, 42(2): 715-736

A Comparison of Population Geography Topics: 1939-1942 and 2019 Edition High School Geography Textbooks

Nüfus Coğrafyası Konularına Yönelik Bir Karşılaştırılma:
1939-1942 ve 2019 Basımı Lise Coğrafya Ders Kitapları

Vedat ŞAHİN¹, Sedat ŞAHİN²

¹Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü, Tekirdağ
· vsahin@nku.edu.tr · ORCID > 0000-0002-5502-5219

²Milli Eğitim Bakanlığı, İstanbul
· sedatsahin90@hotmail.com · ORCID > 0000-0001-9353-4404

Makale Bilgisi/Article Information

Makale Türü/Article Types: Araştırma Makalesi/Research Article

Geliş Tarihi/Received: 23 Ocak/January 2023

Kabul Tarihi/Accepted: 13 Haziran/June 2023

Yıl/Year: 2023 | **Cilt-Volume:** 42 | **Sayı-Issue:** 2 | **Sayfa/Pages:** 715-736

Atıf/Cite as: Şahin, V., Şahin, S. "A Comparison of Population Geography Topics: 1939-1942 and 2019 Edition High School Geography Textbooks-Nüfus Coğrafyası Konularına Yönelik Bir Karşılaştırılma: 1939-1942 ve 2019 Basımı Lise Coğrafya Ders Kitapları"

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Ondokuz Mayıs University Journal of Faculty of Education, 42(2), December 2023: 715-736.

Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Vedat ŞAHİN

Etik Kurul Beyanı/Ethics Committee Approval: "As this study is a textual analysis and not an outcome of personal contacts, it does not require the ethical board's approval"

A COMPARISON OF POPULATION GEOGRAPHY TOPICS: 1939-1942 AND 2019 EDITION HIGH SCHOOL GEOGRAPHY TEXTBOOKS

ABSTRACT

The subjects related to population geography constitute an essential part of geography textbooks. Geography textbooks about each period reflect the characteristics of its own era. In this regard, population geography topics took place in geography textbooks during the reign of the Ottoman State. These textbooks continued to be taught during the initial period of the Republic and received occasional updates. This study analyzes the population geography topics contained in the high school geography textbooks printed during the 1939-1942 period and in 2019 to reveal their similarities and differences in terms of content. This study compares the 1939, 1942, and 2019 editions of geography textbooks officially approved in Türkiye for the high school level. This research is conducted via textual analysis, a qualitative research method. As a result of the study, it was observed that the geography textbooks about each period involved population geography data which were up to date during their times. In addition, the geography textbooks of the 1939-1942 period were prepared in accordance with the regional geography approach. However, the 2019 edition geography books were prepared from a systematic geography perspective and contained the population geography topics accordingly. The regional geography approach was the determining factor in the teaching of geography lessons during the 1939-1942 period. In this regard, the textbooks taught in the second and third degrees of high school were prepared according to the regional geography approach. As geography education is based on themes in secondary schools in Türkiye today, population geography topics are taught accordingly in the textbooks. For instance, in the 2009 edition of geography textbooks, with regard to the development of the population in Türkiye, the address-based population registration system (ADNKS) is explained and various data pertaining to this system are used. On the other hand, the 1939 edition geography books do not contain this information because the ADNKS had not yet been established at the time. 1939 edition General Geography textbook spares a relatively long section on the topic of races, religions, and languages. However, these topics are not directly handled in the 2019 edition books.

Keywords: Population geography, Geography textbook, Comparison, High school geography education.



NÜFUS COĞRAFYASI KONULARINA YÖNELİK BİR KARŞILAŞTIRILMA: 1939-1942 VE 2019 BASIMI LİSE COĞRAFYA DERS KİTAPLARI

ÖZ

Nüfus coğrafyasına ait konular coğrafya ders kitaplarının temel unsurlarından birisidir. Her dönemin coğrafya ders kitabı kendi özelliğini yansıtır. Bu çerçevede nüfus coğrafyası konuları Osmanlı devleti zamanında coğrafya ders müfredatlarında yer almıştır. Bu kitaplar cumhuriyetin ilk döneminde de okutulmaya devam etmiş, zaman zaman güncellemeler yapılmıştır. Bu çalışma, 1939-1942 yıllarında ve 2019 yılında basılmış lise coğrafya ders kitaplarında yer alan nüfus coğrafyası konularını ele almakta ve bunların içerik olarak benzer ve farklılıklarını incelemektedir. Çalışmada, Türkiye’de lise düzeyi için resmi olarak onaylanan 1939, 1942 ve 2019 basımı coğrafya ders kitapları karşılaştırılmıştır. Nitel araştırma yöntemiyle gerçekleştirilen bu araştırma, doküman incelemesine dayanmaktadır. Çalışmanın sonucunda her iki döneme ait coğrafya ders kitaplarının, kendi zamanları itibarıyla güncel nüfus coğrafyası verileri barındırdığı görülmüştür. Bununla birlikte 1939-1942 dönemi coğrafya ders kitapları bölgesel coğrafya anlayışına uygun hazırlanmıştır. Buna karşılık 2019 basımı coğrafya kitapları sistematik coğrafya yaklaşımı ile hazırlanmış ve nüfus coğrafyası konuları da buna uygun olarak yer almıştır. 1939-1942 dönemi coğrafya dersi öğretimi anlayışında bölgesel coğrafya yaklaşımı belirleyici bir faktördür. Bu bağlamda lise ikinci sınıf ve üçüncü sınıfta okutulan ders kitapları bölgesel coğrafya anlayışına göre hazırlanmıştır. Günümüzde Türkiye’de ortaöğretimde coğrafya öğretimi tema bazlı olduğundan nüfus coğrafyası konuları da kitaplarda buna uygun olarak işlenmiştir. 2019 basımı coğrafya kitaplarında öğreneğin Türkiye’de nüfusun gelişimi konusu ile ilgili olarak adrese dayalı nüfus kayıt sistemi (ADNKS) açıklanmış ve bu sisteme ait çeşitli veriler kullanılmıştır. Buna karşılık 1939 dönemi coğrafya kitaplarında henüz ADNKS kurulmadığından kitap da bundan bahsedilmemiştir. 1939 basımı Umumi Coğrafya ders kitabında ırklar, dinler ve diller konusu bir bölüm olarak nispeten genişçe yer almıştır. 2019 basımı kitaplarda ise bu konulara doğrudan yer verilmemiştir.

Anahtar Sözcükler: Nüfus Coğrafyası, Coğrafya Ders Kitabı, Karşılaştırma, Lise Coğrafya Eğitimi.



INTRODUCTION

Dealing with the people living on our planet, population geography is intertwined with many branches of science such as demography, economy, and sociology. Population geography receives the information and data required for its research

from other scientific fields. On the other hand, differing from other fields of science, population geography adopts geographical approaches in handling its topics because population geography interprets the population data it receives from other disciplines in line with a geographical approach, within the framework of the distribution principle and by establishing a cause-effect relationship.

Population geography makes use of census statistics to obtain demographic data. It benefits from reports, documents, findings, and research including population characteristics. In this sense, population geography has a wide range of data sources. On the other hand, although the concept of the population has always been important throughout history, what brought it to the world's agenda was the work of Malthus titled "An Essay on the Principle of Population" (1798), where he argued, "food sources would not be enough in the future in the face of rapid population growth, leading up to famine". Moreover, the first censuses date back only a few hundred years even in Western countries. For example, the first comprehensive census in France was conducted in 1793 (Öngör, 1975). The first censuses were carried out in England and Russia in 1801 and 1897 respectively. The Ottoman state performed a census in 1831. However, the first modern census was conducted in Türkiye in 1927 (Tümertekin, Özgüç, 2016).

As it started to be perceived as an important phenomenon, the population has become an area of research in many disciplines, such as demography, sociology, and population geography. In this regard, population topics were included in the secondary school curricula and the basic features of population started to be taught in schools. As such, population geography subjects took place in geography textbooks during the reign of the Ottoman State (Ünlü, 2014: 54).

Geography textbooks used during the Ottoman Empire continued to be taught during the initial period of the Republican era. Although the Ottoman-era curricula were revised following the adoption of the Law on Unification of Education (3 March 1924), the textbooks continued to be used in education until the 1930s. In this period, the textbooks permitted by the Ministry of Education to be taught in schools were used if they were determined by teachers and the directorates of the schools. The Ministry of Education identified geography textbooks in 1924 (1340-1341) for primary schools starting from the third grade. These books and their authors are provided below: For the third graders; Geography Lessons for Children (Faik Sabri Bey), Geography Lessons for Kids (Safvet Bey), The First Geography Readings (Faik Sabri Bey), Geography Lessons (Safvet Bey). For the fourth graders; The New Geography of Türkiye (Safvet Bey), Geography Lessons for Children (Faik Sabri Bey), and Geography of Türkiye (Sadi Bey). For the fifth graders; Illustrated General Geography and Geography Lessons (Faik Sabri Bey). The textbooks determined by the Ministry of Education in 1924 to be taught in high schools are presented below with their authors: Natural Geography (Faik Sabri Bey), America,

Australia (Ahmed Hamdi Bey), Asia, Africa (Faik Sabri Bey), America and Australia (Faik Sabri Bey). For the second graders; The New European Geography (Faik Sabri Bey) and for the third graders, Geography of Türkiye Hamid Sadi Bey) were approved as textbooks (Aslan, 2010). In this respect, a note stating, "This book has been approved by decision no. 14 dated 6.8.1931 of the Ministry of Education delegation" appears on the first page of the book of Faik Sabri Duran titled General Geography Lessons (1939). As is seen, official approval decisions were taken in 1931 for some books, whose first edition was printed in 1932 and continued to be taught in schools even in 1939. For instance, in the Journal of Communiqués no. 88 dated 16 September 1940, the textbooks to be taught at high schools in the 1940-1941 academic year were determined, and their authors, publishing houses, and prices are provided. In the said journal, for high school first-grade geography lessons; General Geography Lessons (Faik Sabri Duran) and General Geography (İbrahim Hakkı Akyol) were mentioned as textbooks. Moreover, the textbooks for geography lessons in high schools were listed in the Journal of Communiqués no. 189 dated 14 September 1942 with their authors. Among them are, for high school first graders, General Geography Lessons (İ. H. Akyol and M. Arda), for high school second graders, Countries' Geography (B. Arda), for high school third graders, Countries' Geography (B. Darkot) lessons (Tebliğler Dergisi (Journal of Communiqués), 2022).

Geography curricula and textbooks continued to be updated and renewed after 1924. Revisions were made to the secondary school geography programs in 1942, 1957, 1971, 1982, 1992, 2005, 2011, 2017, and 2018 (Aydın, Güngördü, 2015: 397). On the other hand, it is observed that the authors were attentive to incorporating up-to-date information into the 1939 edition geography textbooks during their preparation phase. In this respect, Arda states that he paid specific attention to incorporating up-to-date information into the General Geography book in its preface, saying, "All the topics have been written according to the latest information and opinions available" (Akyol, Arda, 1939). The topic of the population took a remarkable space in high school geography curricula following the declaration of the Republic. Currently, due to its nature, population geography topics constitute an integral part of geography lessons in Türkiye. In this sense, while population geography lessons take place in geography departments of universities, lessons about the demographic features of the population are covered by the disciplines dealing with population, such as sociology.

The regional geography approach became the determining factor in the teaching of geography lessons during and after 1939. While the 1st grade covered general physical and human geography topics, the second grade included countries' geography, and in the 2nd grade, a part of the Geography of Türkiye lesson is established based on seven-region classification as Türkiye's geographical regions. Population geography topics were handled accordingly while discussing these regions.

Currently, for a geography textbook to be taught in public schools in Türkiye, it should be prepared in accordance with the curricula determined by the Board of Education and Discipline, which is affiliated with the Ministry of National Education. Moreover, for a geography textbook to be officially approved, it should also go through the reviews of book review commissions determined by the Ministry (TTKB, 2022). In this regard, there are some criteria determined for geography textbooks. A few of them are as follows: 1) They should have been prepared in a way to cover the lesson's curriculum. 2) According to the features of the lesson, a balance should be achieved as appropriate to the content of the curriculum among units, sections, themes, and topics in terms of length and volume. 3) The Turkish language should be used correctly, eloquently, and effectively. 4) The handling of topics should be on par with the student's level and development properties. 5) Learning methods and strategies should be taken into account, 6) They should be of a quality that supports learning in terms of visual and content design. The textbooks that have passed all the reviews and been approved are taught at public schools for five academic years starting from the specified academic year (The Regulation on Textbooks and Education Materials, 2022).

The annual curriculum is the outline of the subjects to be taught for a certain grade and school year. With the distribution of topics over months and weeks from the beginning to the end of the academic year, the outline of the subject to be covered is obtained (Doğanay, 2002: 309). Therefore, before handling the Geography Lesson Curriculum (CDÖP) for 2018, it would be better to describe first the general structure of this curriculum, to put the subject on the right foundations. In this regard, the geography curriculum published in 2017 has been renewed as the 2018 curriculum almost without being changed at all, except for the title of "The Perspective of Curricula". The content of the population topics in this curriculum is the same as the one in 2011 to a great extent. However, some minor changes were made in the distribution of the topics. In this regard, the 2018 geography curriculum is based on the structure of the 2011 curriculum.

The 2018 curriculum consists of 4 instructional fields. The units included in this curriculum are as follows: a) natural systems, b) human systems, c) global environment: regions, d) countries, environment, and society. In the 2018 geography curriculum, the topics about population geography are covered especially in the human systems unit (CDÖP, 2018).

This study has made a comparison between the population geography topics covered by the high school-level geography textbooks in Türkiye. In this respect, the geography textbooks printed in the 1939-1942 period and in 2019 were analyzed and their contents were evaluated with an emphasis on their similarities and differences. Thus, this study aims to put forward which topics were incorporated into geography education over time, and which topics were taught in this field.

METHOD

Research Model

This study was conducted using a qualitative research method. According to this method, firstly the literature regarding the research topic was reviewed. Therefore, the study is in the form of a descriptive survey based on textual analysis in terms of data collection. The motivation behind selecting this data collection method was the conformity of the research topic to a systematic scientific approach. Indeed, in qualitative research methods, secondary resources based on the documents or reports pertaining to the research topic are used (Küçük, 2016: 107). In the textual analysis method, on the other hand, the information obtained from official or private sources and records needs to be analyzed systematically. The data obtained as such are analyzed and evaluations are made (Ekiz, 2020). Indeed, in studies based on documents and conducted on a descriptive basis, identifying the relationship between facts, events, and circumstances, and making inferences, accordingly, is the crucial aspect of the research (Çepni, 2014; Sönmez & Alacapınar, 2016).

Research Question and Framework

The main research question of this study is as follows: What are the similarities and differences between the population geography topics included in the geography textbooks taught in public secondary schools in 1939 and 2019? Within this framework, this study focuses on the following research questions:

1. What are the similarities and differences between the population geography content of the geography textbooks taught in public secondary schools during the 1939-1942 period and in 2019?
2. Which population geography topics were covered by the geography textbooks taught in public secondary schools during the 1939-1942 period and in 2019?
3. What changes have been made in the population geography content since 1939?

As this study was conducted in the form of content analysis, no analysis was made on the reflection of technological advancements in books as well as the use of computers, smart boards (interactive whiteboards), and similar media. Moreover, the fonts, font sizes, designs, page amounts, and layout designs of the books were not considered. Accordingly, no evaluation was made regarding the physical and visual features of the books such as the figures, pictures, tables, maps, and graphics contained in the books while conducting the analysis. Similarly, no examination or comparison was made in terms of language and expression. The scope of this study is limited to the population geography content.

Data Collection

This research was based on a thematic approach and utilized content analysis for analyzing the data. Resources such as book, newspaper, journal, and report may be examined in content analysis (Arıkan, 2007: 94). Within this framework, the basic data source of this research was the geography textbooks published between 1939 and 1942 and approved by the Ministry of Education as well as the geography textbooks printed by the Ministry of National Education (MoNE) in 2019 and which are still taught in schools during the 2022-2023 academic year. However, it is observed that some of the geography textbooks taught in Türkiye in 1939 had been printed earlier and that they continued to be taught in the following years with minor revisions. In this regard, for instance, the third edition of Arda and Akyol's textbook General Geography for High School Grades (1939) was printed in 1939. The following Table shows the books used as the basic data sources.

Table 1. Information regarding the geography textbooks used in the research

Class	Name of the Textbook	Author	Publisher	Year
9	General Geography	İsmail Hakkı Akyol and Macit Arda	Remzi Kitabevi	1939
10	Countries' Geography	Behçet Göçer	Maarif Matbaası	1942
11	Geography of Türkiye	Besim Darkot	Maarif Matbaası	1942
9	Secondary School Geography Textbook 9	Alper Soyatlar, Bülent Akça, Halil Coşar, İsmail Solak, Mehmet Karagöz	Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları (Ministry of National Education Publications)	2019
10	Secondary School Geography Textbook 10	Kenan Türkez, Mutlu Karakoç, Nurullah Balşen, Tolga Pektaş, İsmail Özdoğan	Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları	2019
11	Secondary School Geography Textbook 11	Kenan Türkez, Mutlu Karakoç, Nurullah Balşen, Tolga Pektaş	Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları	2019
12	Secondary School Geography Textbook 12	Cem Erdebil, Raşit Düzgün, Ramazan Bıçaklı, Zübeyde Güzel, Emine Bozbiyık	Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları	2019

Data Analysis

In analyzing the data, each and every book was examined one by one and entirely, notes were taken and the similarities and differences among them were put forward by comparing them over these notes. Within this framework, the population geography topics covered by these books were handled semantically and the concepts and themes mentioned were examined according to their contents. Wit-

hin this scope, content analysis requires the examination of the data obtained and being attentive to the concepts and themes mentioned in these data (Yıldırım, Şimşek, 2008: 89). On the other hand, some of the studies may have the main objective of identifying the relationships between the data obtained (Seyidoğlu, 2009: 39).

Literature Review

This study covers geography textbooks, lesson curricula, and academic publications as per its topic. Many studies have been made so far on geography curricula, the historical evolution of geography textbooks, and their comparison. Among them is the study of Ertürk and Girgin (2005), which compares the geography curriculum in Türkiye and the geography curricula of the USA, England, and Australia in terms of standards. Sezer and Şanlı (2017) examined the phenomenon of migration in the light of geography curricula and textbooks. Taş (2005) studied the changes in the geography curriculum from the early Republican era to the present. Şahin (2019) assessed the 2005 and 2018 geography curricula comparatively. In their study, Değirmenci and İlter (2013) evaluated the topic of “natural disasters” according to the geography curriculum. Akengin (2013) examined the geography curriculum of 2005 considering the opinions of geography teachers. Similar works include; Demirkaya (2006), Kızılcıoğlu (2006), Türk (2007), Gülersoy (2007), Geçit (2008), Demiralp (2017), İnce and Sağdıç (2020), and Özbuğutu (2021). On the other hand, in their study, Tanrıkulu and Gümüşçü (2021) addressed the development of geography discipline in Türkiye by focusing on the period between 1940 and 2000. The study of Güz (2022) on population analyzed the concepts related to the population as mentioned in the social studies textbooks from the early Republican period until 2022. In his study, Can (2021) examined Türkiye’s population policies and period of population growth from the perspective of a demographic opportunity window. In his study, Özdivrik (2022) addressed the map skills contained in the 2018 secondary school geography curriculum and assessed them in the light of the opinions of geography teachers. However, none of the above-mentioned studies compared the textbooks published during the 1939-1942 period and those prepared according to the 2018 geography program in terms of the population geography topics. In this respect, this study is considered to be original, and it will contribute to the relevant field of research.

FINDINGS

Population Geography in the High School Textbooks of 1939-1942

General Geography lessons were taught in the 1st grade of high schools (9th grade overall) in 1939. The textbook for this lesson is comprised of two parts, being physical geography and human geography. According to this content distribution, topics related to population fell within the human geography part.

In the General Geography textbook for high school 1st graders, the first mention regarding population is under the heading of “the place of man in the history of the earth”. This section addresses the early stages of human life on Earth. In this first mention of this book, the topics of the place of man in the history of the earth and primitive life are covered regarding population geography. Moreover, in this part, historical ages are discussed and the Old Stone Age, New Stone Age, and Mineral Age are explained regarding humans. Under the heading of primitive life, the features of primitive life are explained before giving examples from the primitive life areas that existed in history and that still exist.

The second topic includes humans and nature, civil life, residential places, the impact of nature on humans, and the effect of humans on nature. Under this topic, the residential places (where people can live) are addressed about their physical geographical conditions, and the places conducive to settlement in the world are explained. Besides, civil life and its properties are explained. The topic of the impact of nature on humans and vice versa is explained in relation to the soil, geographical formations, climate, dwelling style, clothing, agriculture, water resources, the effect of the sea, agricultural life, and animals. The interaction of humans with all these is covered.

The third topic involves the subjects of humans and nature, the dominance of humans over nature, and various lifestyles. In this sense, in terms of content, it may be considered as the continuation of and to be supplementary to the first topic. On the other hand, the topic of various lifestyles is handled under sub-headings. These sub-headings are fisher and hunter societies, shepherd societies, and farmer societies. Moreover, the reasons for the development of the developed nations are discussed alongside their use of machinery and technical development.

The fourth topic includes races, political groups, languages, and religions under the heading of today’s population in the world. In this regard, the concept of race is explained in the light of its old and new criteria. Within this framework, regarding race, the approach at the time is put forward as the following: “However, many years after the development of comparative anatomy discipline in 1830, skeleton and bones started to take a considerable place in the classification of races. Today, race classifications are now based on the principles of anthropology.” Within this framework, people (societies) in the world are classified under eight types in the book, and explanations are provided for each one. Afterward, the features of Turks are focused on. Under the heading of political groups, the process of transition from clan to nation and state is discussed. Under the heading of languages, the basic features of human beings are listed as reason, speaking, and writing, and then the large language groups and the regions they have spread to are covered. However, there is no single map that would have shown their spread around the world. Although no map is provided as to the spread of religions in the world, the

text includes the phrase “the map on religions continuously changes”. Under the heading of religions, the main characteristics of religions are explained, and, in this regard, the sects affiliated with some religions are also covered. Moreover, the relationship between religions and geography is established by giving examples from certain religions. In this respect, it is noted that religion and the residential place of humans affect their belief systems and temple constructions. On the other hand, the number of believers of Christianity, Islam, Judaism, Brahmanism, and Buddha religions is stated, however, no certainty is offered in this regard by emphasizing that “these numbers are only estimates”.

The fifth topic involves the subjects of the current population of the world, total population, population density, changes in population, population movements, and dwelling. In this topic, the importance of censuses is mentioned regarding the world population, saying, “It is difficult to determine the exact number of the world’s current population”. The reason for this is provided as to the fact that censuses are conducted regularly only in civilized states (as applicable for this period). The increase and decrease in population are explained by putting forth their reasons. In this regard, it is observed that due diligence has been exercised to include up-to-date information in the book about the latest censuses, as the population amounts from the first and second censuses of Türkiye are contained in the book. Because the book also covers the results of Türkiye’s census conducted in 1935 besides the impact of the 1937 Japan-China war on the decrease in population. Population density is firstly defined and then the places with densely and scarcely populated areas in the world are explained. Moreover, a population density map is included. Birth and death sub-headings are included under the topic of population changes. In this regard, the causes and rates of death and birth quantities among populations in certain countries are dwelled upon. The topic is handled with specific reference to diseases and the level of development. The topic of population movements is discussed about the concept of migration. In this regard, several reasons are put forward for migration without classifying them. No classification such as forced migration, voluntary migration, and brain drain is made, nor is there any classification about reasons related to nature or humans. However, several reasons are suggested for migration such as drought, earthquakes, climate changes, volcanic eruptions, and hurricanes. Besides, the intercontinental migration between 1851 and 1921 is shown with graphics. On the other hand, Turks’ migration from Asia and the migration of tribes are covered. About migrations, the concept of “migrant” is used and explained by giving examples, while showing the migration flows from European countries to overseas countries (1846-1924) and to the USA by way of graphics. Moreover, “seasonal migration” is defined and explained with examples. Besides, the relationship between business opportunities and industrial facilities and migration is explained and some examples are given from certain countries. Another topic included in the topic of population is cities and villages. In this regard, it is mentioned that the “city population is increasing day by day”.

and the link between cities and minerals and industry is established. As an example, it is noted, that “46% of the population is city residents in France, while the proportion of city residents has increased from 60% to 63% in England and Germany”. Under the heading of dwelling, residence types used by humans as homes such as houses, tents, caves, and igloos (snow houses), and the impact of geographical conditions on these and the materials used to build them are discussed. It is stated that high-rise, modern buildings have overcome the local geographical conditions to a certain extent in industrialized countries. In this respect, village, and city style constructions are compared and the fact that cities are getting more crowded over time is addressed with its reasons.

There is a section that is directly about population geography in the 2nd high school grade (10th grade overall) in 1939. This is because there is a “countries’ geography” lesson in the 10th grade (Tebliğler dergisi (Journal of Communiqués), 1939). Moreover, in Göçer’s book (1942), which was approved officially as a 10th-grade geography textbook, certain important information considered to be necessary about countries’ populations is provided. In this respect, information on certain states’ populations, such as population size, population density, population growth, migration movements, and distribution of population, are given. For instance, regarding the population of Japan, in Göçer’s book titled Countries’ Geography, the first races that came to Japan, the height of Japanese people, the products they consume, population density, populations of prominent cities, residence types and distribution of population geographically are explained. The book reads the following: “Japan’s population increases by nearly 1 million thanks to the high birth rate in the country (2,180,000 births vs. 1,208,000 deaths in 1937). It is obvious how challenging it can be to feed the population of this density on this small territory. However, Japanese people are austere, just like the Chinese. The people are gathered in adjacent villages in valleys. In 1938, the population reached 73 million, with the highest concentration on the island of Hondo (Honşu), where in some areas the density approaches 400 people per square kilometer. In 1937, the number of Japanese people in foreign countries was 1,377,000. Of these, 703,500 lived in America, 515,500 in Asia, and 155,000 in Australia” (Göçer, 1942).

While explaining the characteristics of countries in his book, Göçer includes important features related to population. For example, if issues related to migration are important for the country, they are included and explained. In this context, he covers some important issues related to migration in Japan. Regarding migration in Japan; Göçer states, “Migration to other countries is seen as an inevitable necessity. Overpopulated islands need to be decongested. Despite official incentives, the number of migrants is very small, no more than five or six thousand per year. At the end of 1930, the number of Japanese settled abroad amounted to 635,000, and those in the colonies to one million. However, the severity of the agrarian crisis necessitated a stronger migration movement. Yet the Japanese are firmly at-

tached to their land. When they leave their country, they face either hostility from the locals or laws tightening migration restrictions. Among the countries open to the Japanese today are Mexico, Abyssinia, and Iran, which seem sympathetic to them. In foreign countries, the largest Japanese communities are found in California (100,000), the Hawaiian Islands (120,000), and China (close to 200,000). In the end, this migration problem could only be successfully solved within the borders of the empire” (Göçer, 1942).

In the 3rd grade of high schools (11th grade overall), the Geography of Türkiye lesson was taught in 1939, and the topic of Türkiye’s population was covered in this lesson. However, there is scattered information about Türkiye’s population in other sections as well. For example, under the heading of Türkiye’s geographical situation, it is mentioned, “Türkiye is located on the land mass of the Old World, where the most populous countries of the earth are concentrated, and which has become the birthplace of great civilizations. If we take into account the climatic zones, we realize that Türkiye is a country suitable for people to live in and to have access to various products. It is not a coincidence that the first civilizations were born in this country or its surroundings, and that they took root in these countries quite early: The reason for this may be that Türkiye’s location is one of the most favorable places to live.” In his Geography of Türkiye textbook, Darkot states with temporary numbers that the population of Türkiye was determined as 17 million 826 thousand with the 1940 census data and that the population has then exceeded 18 million. This shows that he took care of preparing the book with up-to-date data. At the same time, Türkiye’s population is compared with the populations of neighboring countries, which shows that international population data is monitored regularly. In terms of population movements, the population is given according to the censuses conducted in Türkiye and compared with the growth rates. In this context, the reasons for population growth are given, and the effect of migration from the Balkans and the reunification of Hatay with the motherland on population growth is explained. It also includes population growth through births and their numbers. It is emphasized that Türkiye’s population increased by 15 per thousand from 1935 to 1940. This rate is compared with the increased rates of some countries. In addition, the causes of child and underage deaths are explained, citing neglect and diseases like malaria as causes. In the book, population growth is encouraged with the following statement:” Our country can easily feed several times its current population. The most valuable capital of a country is its population because it is the population that will cultivate the land, uncover the riches hidden underground, work in the factories, and it is also the population that will defend the country against the enemy when the time comes. Therefore, the task of increasing our population deserves utmost attention.”

In the book Geography of Türkiye, there is the subtitle of the national unity of Türkiye’s population, and the gender structure of the population is evaluated. In

this context, the book reveals the reasons why a larger proportion of Türkiye's population was found to be female in the 1935 census. It also explains the livelihoods of people living in different regions of Türkiye. As a footnote, it states that 98% of Türkiye's population is Muslim, while also mentioning other religious groups. On the other hand, the distribution of the population according to occupations is provided, mentioning: "According to the 1935 census, almost half of the population of Türkiye is made up of people who earn their living by working. About 80% of them are occupied with land [farmers, shepherds], 8% are factory workers or self-employed, and almost 3% are merchants."

In Darkot's book *Geography of Türkiye*, Türkiye's village and city populations are stated and Türkiye's cities are grouped according to their population sizes. A list of cities with a population of more than 25,000 according to the 1940 census is also provided as a footnote. Village and city populations are compared, stating that the village population is higher with an emphasis on Türkiye's characteristics as an agricultural country. It is stated that there is migration from villages to cities with the impact of industrialization. On the other hand, it is mentioned that while there are collective settlements in Central Anatolia, there are also scattered settlements on the Black Sea coast.

In the *Geography of Türkiye* book, also population density is referred to, saying, "According to 1940 data, the number of people per square kilometer in Türkiye is 23". It is stated that this density drops to 18 in villages. In this context, the factors affecting the density distribution of Türkiye's population are listed and it is emphasized that it is not equal in all places due to geographical factors (climate, surface forms, etc.) and that it is scarcer in some places. For example, the factors affecting the distribution of density by mountainous, coastal, and inland regions are explained. Also, a "population density map of Türkiye" is provided. In this distinction between villages and rural areas, places with more than 10,000 inhabitants were considered cities, and places with less than 3,000 inhabitants as rural areas (Darkot, 1942).

The second part of the *Geography of Türkiye* book, which consists of three parts, is the geographical regions of Türkiye and the third part is the economic geography of Türkiye. In the context of economic geography topics, issues directly related to population geography are not included. In the second part, Türkiye's regions are discussed and population data pertaining to the cities and settlements mentioned are presented. In this context, considering that Türkiye was divided into seven regions at the First Geography Congress held in 1941, the inclusion of the concept of region in the geography books of 1942 shows that these books were quite up to date. On the other hand, while addressing the regions, in addition to their populations, the distribution of population and the reasons for such distribution are also presented. For example, regarding the Black Sea region, it is stated:

“In the Eastern Black Sea region, the population is densely settled on the coast. Here, both population density and natural vegetation cover cascade according to altitude. At the first step from the coast to 500-700 meters altitude, the population density exceeds 100 people per kilometer, and in some places even 200 people. The population density is lower in the step between 500-1000 meters. However, it is still 2-3 times higher than Türkiye’s average. In the third step between 1000-2000 meters, the population becomes even more sparse, at around 20 people per square kilometer. Places above 2000 meters are not permanent settlements for people. Coastal people go up there in the summer to get rid of the humid and hot air of the lowlands and leave in the fall.” In this context, the population distribution characteristics of each region and section, urban populations, and their relationship with geographical conditions are discussed. For example, regarding Adana, it is mentioned: “Adana plain is the richest region of the Mediterranean region. The most populous parts of the plain are found at the foot of the Taurus Mountains. Adana gradually grew and became the main trade center of the plain. It is an important industrial city in our country, especially with the cotton yarn and fabric factory. Adana’s population has increased rapidly in recent years, from 72 thousand in 1927 to 88 thousand now.”

Population Geography in the High School Geography Textbooks of 2019

The curriculum determined by the Ministry of National Education is the basis for the preparation and content of geography textbooks. In this respect, in the 2018 Geography Curriculum, topics related to population were generally included in the unit on human systems.

In the 9th grade, population geography topics are included about the issue of settlement. Within this framework, the issues related to population geography are as follows: Factors affecting the site selection and development of settlements, factors affecting the formation of settlement textures and types, functional characteristics of settlements and settlements in Türkiye (Coğrafya dersi öğretim programı (Geography curriculum), 2018). In addition to these, the definition of population science (demography) as a discipline is included in the “natural systems” unit of the 9th-grade geography book. Moreover, the areas where the first settlements were established in the world are explained. In this context, “Factors Affecting the foundation of Şanlıurfa” is included in the book as a reading passage. While explaining the first settlements in Türkiye, Çatalhöyük, Alacahöyük, and Göbeklitepe settlements are given as examples with explanations (Soyatlar et al., 2019).

The following topics related to general population geography are included in the 10th grade: characteristics and importance of population, the change in the world population throughout history, the history of population censuses, popu-

lation density, factors affecting the distribution of population, the distribution of population in the world, population pyramids and their characteristics and migration (CDÖP, 2018). In the 10th-grade textbook published by the Ministry of National Education (MoNE) about migration, the following titles are included: Why People Migrate, Migrations from Past to Present, Migrations to the New World, Population Exchange, Brain drain, Labor migrations, Migrations caused by natural disasters. De Facto and De Jure methods are used in population censuses around the world. Regarding the population geography of Türkiye, the following topics are covered: Historical development of the population in Türkiye, population censuses in Türkiye, factors affecting the distribution of population in Türkiye, structural characteristics of Türkiye's population, migration in Türkiye in the historical process, causes and consequences of migration in Türkiye, spatial effects of migration in Türkiye, internal and external migration in Türkiye. Also in the 10th grade, as a continuation of the 9th grade, the topic of population is linked to settlement. Under this heading, factors affecting the distribution of population and settlement in Türkiye are included in the form of settlements in Türkiye. In this context, the following concepts are covered about migration: refugee, exchange, net migration, migration rate, brain drain, labor migration, and seasonal migration. Regarding the characteristics of the population, the following concepts are included both in general terms and with explanations about Türkiye: active population, population density, population growth, natural population growth, real population growth, young population, old population, and dependent population, gender structure, median age. In addition, life expectancy, distribution of the population by age groups, literacy rate, birth and death rates, urban and rural population, active population, and population density criteria (arithmetic, agricultural, and physiological density) are included. In addition, population pyramids, their types, and characteristics are explained by giving examples from countries and elaborating on pyramid shapes (Türkez et al. 2019a). In the "Information Repository" section, the Demographic Transformation Model is explained and the situations that arise depending on the development process of countries are discussed.

In the 10th grade, a "reading passage" is included on the topic of population development in Türkiye and it explains "What is the address-based population registration system?" In this sense, the text emphasizes the importance of the Turkish Statistical Institute (TurkStat) in terms of population data and discusses the change in Türkiye's population by presenting TurkStat data via graphs. Regarding the population of Türkiye, the population pyramid of Türkiye, the distribution of the population by age groups, the rural and urban population of Türkiye, the gender structure of Türkiye, the median age in Türkiye, the educational status of the population of Türkiye, distribution of the population of Türkiye by the branches of economic activity in which the population is actively engaged (Türkez et al. 2019a).

In the 10th grade, the topic of migration is addressed both in general terms and by addressing Türkiye in particular. First, the concept of migration is explained, and types of migration are given. Within this scope, the migration of Turks from Central Asia, the Migration of Tribes, migrations to the New World, migrations caused by natural disasters, exchange migrations, brain drain, and labor migrations are included. In addition, migrations caused by wars and social events are evaluated in the light of current data and, in this context, the issue of refugees is covered. In the reading passage related to this topic, the text titled “Türkiye’s struggle against irregular migration” is offered. The issue of migration in Türkiye is discussed together with its causes and consequences, and the concepts of internal migration, external migration, and seasonal migration in Türkiye are evaluated with current data. In this sense, the “Implementation” section includes a text titled “Syrians under Temporary Protection”, which is a current issue for Türkiye. Another issue included in the “Implementation” section is the coverage of Türkiye’s current initiatives for some regions in need of aid through the news in the press (Türkez et al. 2019a).

The topics handled in the 11th grade Geography Curriculum include population policies pertaining to different periods of countries and their results, population policies implemented by Türkiye and their justifications, scenarios that may occur depending on Türkiye’s population projections, functional characteristics of cities and their global and regional effects, cities in Türkiye according to their functional characteristics, rural settlement types in Türkiye (CDÖP, 2018). In this context, in the human systems unit of the 11th-grade geography textbook, the population policies of countries are discussed with examples from many countries. Türkiye’s population policies are divided into various periods and the process from 1923 to the present day is evaluated. In this sense, TurkStat data and Türkiye’s population growth rate data are visualized graphically, and projections are made regarding Türkiye’s population in the future. In addition, the population was discussed in connection with the issue of settlement, and the areas where urban settlements are first seen, as well as the process of population change in the world, are discussed. In this sense, population growth in various cities is evaluated by giving examples. In addition, the linkages between the population of some cities in the world and their spheres of influence are discussed. Apart from these, the place of the population in the division of rural and urban structures in Türkiye is discussed, and the population criteria valid in Türkiye for villages and cities are included. In this framework, the share of the rural population in Türkiye’s population is given with its change from the Republican period to the present (Türkez et al., 2019b).

In the 12th-grade Geography Curriculum, the issues included in relation to the subject of the population are the relationship between urbanization, migration, and industrialization phenomena and their social effects; future changes in population, settlement, and economic activities; the relationship between transportati-

on networks and settlement and economic activities (CDÖP, 2018). In this context, the 12th-grade geography book includes the effect of earthquakes on population; the relationship between population, settlement, and economic activities; the interaction of urbanization, industry, and migration; the industrial revolution and its effect on population; the urban population rates of the continents in 1990, 2014 and 2050 (estimated). In addition, in the context of the migration phenomenon, the population changes in Sao Paulo and Batman cities are discussed, and the issues of world population, urbanization, migration, and population from the past to the future are covered. Moreover, the issue of population has been addressed in connection with economic and social issues (Erdebil et al., 2019).

In the 2018 program, the explanation of the learning outcomes section allowed for a more detailed explanation of the learning outcomes. In this respect, it is seen that the learning outcomes and explanations are integrated. In addition, it is seen that the geography textbooks prepared according to this program include various original examples and explanations in relation to population geography and elaborate on the subjects.

DISCUSSION, CONCLUSION AND SUGGESTIONS

The content of the 2019 geography textbooks is based on the 2018 CDÖP. In the 2018 CDÖP, topics related to population are generally included in the unit on human systems. In the 1939 geography textbooks, there is no such distinction. Several topics are addressed instead.

Today, geography curricula and textbooks are constantly renewed and updated according to the conditions of the day. On the other hand, the geography books of the 1939-1942 period were also prepared with up-to-date population geography content for their time. In this context, the 2019 edition geography textbooks prepared according to the 2018 CDÖP include up-to-date data on population. The study conducted by Bulat (2019) and Şahin (2019) found that the books prepared according to the Turkish secondary school geography curriculum are up to date. In addition, Tanrıku and Gümüştü (2021) stated in their study that the scientific practice of the curricula was made at the First Turkish Geography Congress and that secondary school geography curricula were frequently changed. Therefore, geography books from both periods contain up-to-date population data for their periods. In this sense, scientific developments and new information on population were reflected in geography textbooks.

Regional geography approach was the determining factor in the teaching of geography lessons during the 1939-1942 period. In this regard, the textbooks taught in the second and third grades of high school were prepared according to the regional geography approach. Accordingly, the distribution of topics related to po-

population geography reflects the regional approach. Tanrıkulu and Gümüşçü, who studied the subject, stated that the secondary education geography curriculum was accepted by the Board of Education and Discipline (*Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı*, or TTKB) with the program determined by the geography congress held in 1941 and that the regional geography approach was effective in teaching the geography of countries and the geography of Türkiye. On the other hand, since the 2019 geography textbooks were prepared according to a systematic geography approach, neither individual countries in the world were taught directly as the geography of countries nor individual regions in Türkiye were taught separately. Therefore, population geography topics are not addressed in the 2019 edition of geography textbooks from a regional geography perspective. As geography education in secondary schools in Türkiye today is based on themes, population geography topics are taught accordingly in the textbooks. For instance, in the 2019 edition of geography textbooks, regarding the development of the population in Türkiye, the address-based population registration system (ADNKS) is explained and various data pertaining to this system are used. On the other hand, the 1939 edition geography books do not contain this information because the ADNKS had not yet been established at the time.

When a comparison is made at the subject level, the unit content about humans and nature in the natural systems unit of the 2019 geography textbook and the subject of the humans' dominance over nature and the influence of nature on humans in the 1939 edition of General Geography book are similar in terms of content. In this context, both books deal with the population and explain the interaction of human beings with nature. The content of geography books from both periods deals with the connections between human lifestyle and elements such as food, clothing, dwelling, and roads. In this respect, the interaction between humans and nature is covered extensively in books from both periods.

1939 edition General Geography textbook spares a relatively long section on the topic of races, religions, and languages. However, these topics are not directly handled in the 2019 edition books. In this context, in the 1939 edition, the races are handled in relation to the distribution of population on the earth's surface. People are also categorized according to their skull shape and the main characteristics of religions. However, a map of their distribution on the earth is not used. Therefore, there are differences in terms of their coverage of these issues.

In the 1939 edition of the General Geography textbook, the features of primitive and civilized life are covered extensively. The 2019 geography books do not include such a comparison. In this framework, in the 1939 General Geography book, topics such as fishermen, hunters, shepherds, and farming tribes are included in relation to various lifestyles, and the distribution of Türkiye's population according to professions is handled in classes such as farmer, factory worker or self-employed

and merchant. However, in 2019 geography books, this issue is included in economic activities, and these are divided into five groups first-, second-, third-, fourth- and fifth-level activities according to their characteristics. Therefore, the changing categorization patterns in the economic field have been effective in the division of the contents of geography books into different categories.

In the 1939 edition of the General Geography textbook, the fact that regular population censuses were conducted only in civilized countries in the world led to the inference that the information about the world population was far from giving the exact amount of the population. On the other hand, in the 2019 book, statistical data and population figures of the world and many countries are given. As time has passed, population censuses have become quite common, and very reliable population statistics have become available thanks to the data sent from countries around the world to various organizations such as the United Nations. Most governments around the world publish population information both in print and online through statistical agencies.

In the content of the books of both periods, rural and urban population issues in Türkiye and the world, in general, are addressed. On the other hand, the 2019 geography textbooks include the interaction of population, settlement, and economic activities and their future changes and predictions. In this context, it is seen that the 2019 geography book examines the issue of population in connection with economic and social issues. In this context, the 2019 geography textbooks are richer than the 1939-1942 textbooks in terms of comments based on social and economic comparison.

The topic of sparsely populated or completely unpopulated places in the world (inhabited places) is covered in books from both periods. On the other hand, in the 2019 geography book, while the topics were covered, the settlements established at present for research around the poles are included. On the other hand, the books of the 1939-1942 period do not include this information.

The topic of dwellings is covered in books from both periods and the causal link between dwellings and geography is explained. However, the types of dwellings and buildings that have developed in the world over time are included in the 2019 book. In this context, photographs showing various architectural features of the present day are used in the 2019 book. On the other hand, the books of the 1939-1942 period use photographs showing the cities of their period. One may comment on the populations of these cities based on these photographs.

Geography books from both periods address the gender structure of the population. In this sense, the gender structure of Türkiye is included and the reasons for gender ratios are explained.

Migration is included in textbooks from both periods. In this context, it is seen that the subject of migration is covered more comprehensively, and more concepts are included in the 2019 geography textbooks. In the geography books of the 1939-1942 period, the subject of migration is mostly explained according to physical reasons. In the 2019 geography book, both physical and human factors are explained in detail. However, brain drain within the subject of migration is only included in the books published in 2019. Likewise, Türkiye's fight against irregular migration and Syrians under our temporary protection are only covered in the 2019 geography book. On the other hand, refugees, exchange, labor migration, seasonal migration, the Migration of Tribes, and migrations to the New World are covered in both books.

While the geography textbooks of the 1939-1942 period included only arithmetic density, the 2019 textbook included agricultural and physiological density in addition to arithmetic density as a measure of population density. In this respect, it is seen that the 2019 edition textbooks cover the topics related to population density in more detail. On the other hand, the De Facto and De Jure methods used in census taking in the world are only included and explained in the 2019 geography textbook.

In the 2019 geography books, the topic of the population pyramid is covered extensively, while in the 1939-1942 edition geography books, the topic of the population pyramid is not included.

In the 2019 edition of geography textbooks, the areas where the first settlements were established in the world are explained and Çatalhöyük, Alacahöyük, and Göbeklitepe settlements are given as examples while explaining the first settlements in Türkiye. These examples are not included in the 1939 geography book.

The following points are included in the content of the books of both periods regarding population geography: characteristics and importance of population, changes in world population throughout history, history of population censuses, population density, factors affecting the distribution of population, distribution of population in the world, changes in population and population movements.

As a result, the population topics in the geography textbooks of both periods are quite similar in terms of content. However, in terms of scope and detail, 2019 geography textbooks have more concepts and themes. In addition, the changing elements in population data over time are reflected in the 2019 geography books. In this sense, the content of population geography should be constantly updated in the future as well. This is because the population is constantly changing in terms of quantity and characteristics. In this respect, changing population data in the world and Türkiye should be reflected in geography textbooks.

Conflict of Interest

There are no personal or financial conflicts of interest between the authors of the article within the scope of the study.

Author Contribution

Design of Study: VŞ(%60), SŞ(%40)

Data Acquisition: VŞ(%60), SŞ(%40)

Data Analysis: VŞ(%60), SŞ(%40)

Writing Up: VŞ(%60), SŞ(%40)

Submission and Revision: VŞ(%60), SŞ(%40)

REFERENCES

- Akengin, H. (2008). Coğrafya öğretmenlerinin yenilenen lise coğrafya öğretim programı hakkındaki görüşleri. *Marmara Coğrafya Dergisi*, (18), 1-20.
- Akyol, İ. H., & Arda, A. M. (1939). *Liseli sınıflar için umumi coğrafya*. İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Arıkan, R. (2007). *Araştırma teknikleri ve rapor hazırlama*. Ankara: Asil Yayın.
- Aslan, E. (2010). Türkiye Cumhuriyeti'nin ilk ders kitapları. *Eğitim ve Bilim*, 35(158), 215-231.
- Aydın, F., & Güngördü, E. (2015). *Coğrafya eğitiminde özel öğretim yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Bulat, H. A. (2019). *Türkiye ve Fransa ortaöğretim coğrafya dersi öğretim programlarının ve ders kitaplarının karşılaştırmalı olarak incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Can, B. (2021). *Demografik fırsat penceresi açısından Türkiye'nin nüfus politikaları ve nüfuslanma süreci*. (Yayımlanmamış doktora tezi). İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Çepni, S. (2014). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Darkot, B. (1942). *Türkiye coğrafyası*. İstanbul: Maarif Matbaası.
- Değirmenci, Y., & İlter, İ. (2013). Coğrafya dersi öğretim programında doğal afetler. *Marmara Coğrafya Dergisi*, (28), 276-303.
- Demiralp, N. (2017). Coğrafya öğretiminde programların tasarım ve program öğeleri açısından incelenmesi ve 2017 öğretim programı. *21. Yüzyılda Eğitim ve Toplum Eğitim Bilimleri ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 6(17), 521-546.
- Demirkaya, H. (2006). Çevre eğitiminin Türkiye'deki coğrafya programları içerisindeki yeri ve çevre eğitimine yönelik yeni yaklaşımlar. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 16(1), 207-222.
- Ders Kitapları ve Eğitim Araçları Yönetmeliği, (2022). *Millî Eğitim Bakanlığı Ders Kitapları ve Eğitim Araçları Yönetmeliği*. Erişim adresi <http://mevzuat.meb.gov.tr/dosyalar/1605.pdf>
- Doğanay, D. (2002). *Coğrafya öğretim yöntemleri: orta öğretimde coğrafya eğitimin esasları*. İstanbul: AktifYayınevi.
- Duran, F. S. (1939). *Genel coğrafya dersleri*. İstanbul: Kanaat Kitabevi.
- Ekiz, D. (2020). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Erdebil, C., Düzgün, R., Bıçaklı, R., Güzel, Z., & Bozbiyık, E. (2019). *Ortaöğretim coğrafya ders kitabı 12*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Ertürk, M., & Girgin, M. (2005). Standartları bakımından coğrafya müfredat programlarının karşılaştırması. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 10(13), 219-232.
- Geçit, Y. (2008). Cumhuriyet dönemi lise coğrafya öğretim programları üzerinde bir çalışma. *Marmara Coğrafya Dergisi*, (18), 149-178.
- Göçer, B. (1942). *Devletler coğrafyası*. İstanbul: Maarif Matbaası.
- Gülersoy, A. E. (2007). Eski ve yeni 9-10. sınıf coğrafya öğretim programlarının değerlendirilmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (22), 163-173.
- Güz, M. Z. (2022). *Cumhuriyetten günümüze sosyal bilgiler ders kitaplarının nüfus ve nüfus ile ilgili kavramlar açısından incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.

- İnce, Z., & Sağıdıç, M. (2020). Osmanlı'dan günümüze öğretmen okullarında coğrafya öğretmen eğitimi: İstanbul Darülmüallimîn'i (Çapa öğretmen okulu) örneği. *Turkish Studies*, 15(1), 263-282
- Kızılcıaoğlu, A. (2006). Coğrafya dersi öğretim programı hakkında düşünceler. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(16), 1-19.
- Küçük, O. (2016). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Bursa: Ekin Basım.
- Maltus, T. (1798). *An essay on the principle of population, printed for j. johnson, in st. paul's church-yard*. Erişim adresi <http://mysite.du.edu/~rkuhn/ints4465/malthus.pdf>.
- MEB (2011). *Coğrafya dersi öğretim programı 2011*. Ankara: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB (2018). *Coğrafya dersi öğretim programı 2018*. Ankara: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Öngör, S. (1975). *Coğrafya terimleri sözlüğü*. İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.
- Özbuğutu, E. (2021). 2018 ilköğretim ve ortaöğretim programlarında çevre konusunun yeri. *Ekev Akademi Dergisi*, (86), 249-268.
- Özdıvrik, D. (2022). *Coğrafya öğretmenlerinin 2018 ortaöğretim coğrafya dersi öğretim programında yer alan harita becerilerinin öğretimine ilişkin görüşleri*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas.
- Şahin, B. (2019). 2005 ve 2018 Coğrafya dersi öğretim programlarına yönelik karşılaştırmalı bir değerlendirme. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 17(1), 81-102.
- Seyidoğlu, H. (2009). *Bilimsel araştırma ve yazma*. İstanbul: Güzem Can Yayınları.
- Sezer, A., & Şanlı, C. (2017). Coğrafya öğretim programında ve ders kitaplarında göç olgusu. *Marmara Coğrafya Dergisi*, (36), 16-25.
- Sönmez, V., & Alacapınar, F. G. (2016). *Örneklandırılmış bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Soyatlar, A., Akça, B., Coşar, H., Solak, İ., & Karagöz, M. (2019). *Ortaöğretim coğrafya ders kitabı 9*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Tanrıkulu, M., & Gümüüşçü, O. (2021). Türkiye'de coğrafya biliminin gelişimi: 1940-2000 dönemi. *Türkiye Araştırmaları Literatür Dergisi*, 19(37), 467-512.
- Taş, H. İ. (2005). Cumhuriyetin kuruluşundan günümüze ilköğretim II. kademe ve liselerde coğrafya dersi ve müfredatının değişimi. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 10(14), 311-330.
- Tebliğler Dergisi (2022). *Türkiye Cumhuriyeti Maarif Vekilliği Tebliğler Dergisi, 1939-1942 yıllarına ait tüm sayıları*. Erişim adresi <https://tebliğler.meb.gov.tr/index.php/tuem-sayilar>
- TTKB (2022). *Ders kitaplarının incelenmesi*. Erişim adresi <https://ttkb.meb.gov.tr/www/ders-kitaplarinin-incelenmesi/kategori/10>
- Tümertekin, E., & Özgüç, N. (2016). *Beşerî Coğrafya*. İstanbul: Çantay Kitabevi.
- Türk, İ. C. (2007). Osmanlı devleti ilköğretim okulları coğrafya müfredat programları-coğrafya öğretim usulleri. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(1), 201-212.
- Türkez, K., Karakoç, M., Balşen, N., & Pektaş, T. (2019). *Ortaöğretim coğrafya ders kitabı 11*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Türkez, K., Karakoç, M., Balşen, N., Pektaş, T., & Özdoğan, İ. (2019). *Ortaöğretim coğrafya ders kitabı 10*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınları.



Öğretmen Adaylarının Fen Okuryazarlıkları ile Aşı Tereddütleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

Investigation of the Relationship Between Prospective Teachers' Science Literacy and Vaccine Hesitancy

Hakan EKER¹, Paşa YALÇIN², Sema ALTUN YALÇIN³

¹Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan, Türkiye
· hakaneke@gmail.com · ORCID > 0009-0007-5634-205X

²Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, Erzincan, Türkiye
· pasayalcin@hotmail.com · ORCID > 0000-0002-8085-7914

³Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Erzincan, Türkiye
· saltun_11@hotmail.com · ORCID > 0000-0001-6349-2231

Makale Bilgisi/Article Information

Makale Türü/Article Types: Araştırma Makalesi/Research Article

Geliş Tarihi/Received: 12 Mayıs/May 2023

Kabul Tarihi/Accepted: 27 Ekim/October 2023

Yıl/Year: 2023 | **Cilt-Volume:** 42 | **Sayı-Issue:** 2 | **Sayfa/Pages:** 737-774

Atıf/Cite as: Eker, H., Yalçın, P., Altun Yalçın, S. "Öğretmen Adaylarının Fen Okuryazarlıkları ile Aşı Tereddütleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi-Investigation of the Relationship Between Prospective Teachers' Science Literacy and Vaccine Hesitancy" Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Ondokuz Mayıs University Journal of Faculty of Education, 42(2), December 2023: 737-774.

Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Paşa YALÇIN

Etik Kurul Beyanı/Ethics Committee Approv: "Araştırma için Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi İnsan Araştırmaları Eğitim Bilimleri Etik Kurulu Tarihi: 31.03.2022 ve E-880 12460-050.01.04-159741 karar sayısı ile etik kurul izni alınmıştır."

ÖĞRETMEN ADAYLARININ FEN OKURYAZARLIKLARI İLE AŞI TEREDDÜTLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

ÖZ

Bilim ve teknolojinin hayatımızın her alanına nüfuz ettiği çağımızda; çevre, (hava, su ve toprak) kirliliği arttı. Nükleer, termik, hidroelektrik, fosil enerji kaynakları ve bunların yan etkileri ile bulaşıcı hastalıklar; AIDS (Edinsel Bağışıklık Yetersizliği Sendromu), EBOLA, KUŞ GRİBİ, KKKA (Kırım-Kongo Kanamalı Ateşi) çok daha yaygınlaştı. Teknolojinin olumsuz gelişmeleri, çevre sorunları ile mücadele etmek ve hastalıklara karşı aşılama gibi önleyici konularda makul kararlar alarak sorunlar ile başa çıkabilmenin en iyi yolu nitelikli fen okuryazar bireyler yetiştirmektir. Ayrıca küresel bir sorun haline gelen COVID-19'a karşı en büyük silah olarak güvenilir aşı görülmekle birlikte aşıların hızlı ve yeterli miktarda üretilmesi, dağıtılması, planlanması ve üretilen aşıların yüksek oranda uygulanarak toplumsal bağışıklığın sağlanması gerekmektedir. Geliştirilen aşıların yüksek oranda uygulanmasını etkileyen faktörlerden birisi de aşı tereddütüdür.

Bu araştırmada lisan son sınıf öğrencilerinin fen okuryazarlık düzeyleri ile aşı tereddütü arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlandı. Bu amaçla Doğu Anadolu Bölgesi'nin orta ölçekli bir ilinde bulunan üniversitesinin Eğitim Fakültesinde öğrenim gören 235 lisans son sınıf öğrencisine "Fen Okuryazarlık Ölçeği" ve "Pandemilerde Aşı Tereddütü Ölçeği" gönüllülük esasına göre ve etik kurallara uygun olarak uygulandı. Veriler, SPSS 25,0 programı ile analiz edildi. Araştırma nicel araştırma desenlerinden tarama (tanımlayıcı) ve ilişki arayıcı araştırma şeklinde gerçekleştirildi. Elde edilen veriler kullanılarak hedef kitlenin fen okuryazarlık düzeyleri ile aşı tereddütleri arasındaki ilişki istatistiksel olarak incelendi. Öğretmen adaylarının aşı tereddüt düzeylerinin ortalama düzeyde olduğu ve fen okuryazarlık düzeyleri ile aşı tereddütleri arasında düşük düzeyde ve negatif yönde anlamlı bir ilişki olduğu bulundu.

Anahtar Sözcükler: Aşı, Aşı Tereddütü, Fen Okuryazarlığı, Öğretmen Adayları.



INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN PROSPECTIVE TEACHERS' SCIENCE LITERACY AND VACCINE HESITANCY

ABSTRACT

In our age where science and technology permeate every aspect of our lives; the best way to deal with problems by making reasonable decisions on issues such

as environmental (air, water and soil) pollution, nuclear, thermal, hydroelectric, fossil energy sources and their side effects, and infectious diseases such as AIDS (Acquired Immune Deficiency Syndrome), EBOLA, BIRD INFLUENZA, CCHF (Crimean-Congo Hemorrhagic Fever) and vaccination against these diseases is to raise qualified science literate individuals. In addition, although the vaccine is seen as the biggest weapon against COVID-19, which has become a global problem, it is necessary to produce, distribute and plan vaccines quickly and in sufficient quantities, and to ensure social immunity by applying the produced vaccines at a high rate. Vaccine hesitancy is one of the factors affecting the high rate of administration of developed vaccines.

In this study, it was aimed to determine the relationship between science literacy levels of senior high school students and vaccine hesitancy. For this purpose, "Science Literacy Scale" and "Vaccine Hesitancy in Pandemics Scale" were administered voluntarily and in accordance with ethical rules to 235 senior undergraduate students studying at the Faculty of Education of a university located in a medium-sized province of the Eastern Anatolia Region. The data were analyzed with SPSS 25.0 program. The study was conducted as a descriptive and correlational research in quantitative research designs. Using the data obtained, the relationship between the science literacy levels of the target group and their vaccine hesitancy was statistically analyzed. It was found that pre-service teachers' vaccine hesitancy levels were at an average level and there was a low level and negative significant relationship between science literacy levels and vaccine hesitancy.

Keywords: Science Literacy, Teacher Candidates, Vaccine, Vaccine Hesitation.



GİRİŞ

Fen; fiziksel ve biyolojik dünyamızı anlamak, açıklamak, tahminde bulunmak ve kontrol altına almak amacıyla oluşturulan gözlem ve deneye dayalı bilimsel ve teknolojik bilginin sistematik toplamıdır. (MEB 2005; İSTEK OKULLARI) Bilimsel bilgi ve buluşlara dayalı teknolojik ilerlemeyle başlayan sanayi devrimi; bilim ve teknolojinin sarmal bir yapıya bürünerek bilimsel bilginin giderek artmasına, bu da mevcut teknolojinin geliştirilmesine ya da yeni teknolojik gelişmelere yol açmıştır (Özdemir, 2014). Bilhassa 20. yüzyılda hızla artan bilimsel bilgi ve teknolojik gelişmeler; bireylerin sosyal, toplumsal, ekonomik durumlarına etki etmeye başlamıştır. Bu durum başta gelişmiş ülkeler olmak üzere tüm ülkelerin; topluma bilgi yükleyen ezberci klasik fen eğitiminden nihai amacı "fen okuryazar" bireyler yetiştirmek olan çağdaş fen eğitimine geçmesine sebep olmuştur (MEB, 2005).

Uluslararası literatür incelendiğinde Durant'ın (1993); bu kavramın Amerika Birleşik Devletleri'nde "Bilim(sel) Okuryazarlık" (Science or Scientific Literacy) terimi, İngiltere'de yaygın olarak "Halkın Bilim Anlayışı" (Public Understanding of Science) terimi, Fransâda ise kavram "Bilimsel Kültür" (La Culture Scientifique) terimiyle ile karşılandığını tespit ettiği görülür (Durant, 1993; akt. Laugksch, 2000). Ülkemizde ise bu kavramı ifade etmek için genellikle; bilimsel okuryazarlık (Turgut, 2005), fen okuryazarlığı (Turan Bektaş, 2020) ve fen ve teknoloji okuryazarlığı (Yetişir, 2007; Çavaş Huyugüzel, 2009) terimleri tercih edilmektedir. Kullanılan terimler aynı kavramı ifade etmekte olup bu araştırmada fen okuryazarlığı terimi tercih edilmiştir.

Kavram, Hurd (1958) "*Bilim Okuryazarlığı: Amerikan Okullarında Anlamı*" isimli araştırmasında kullandığı terim literatüre girdiğinden beri; boyutlarını belirleme (Miller, 1983, Bou Jaoude, 2002, akt. Turgut, 2005), tanımlama (AAAS, 1989, NRC, 1996; PISA, 2006 akt. Turan Bektaş, 2020), düzeyleri belirleme (Shamos, 1995; Bybee, 1997; akt. Bacanak, 2002), fen okuyazar bireyde bulunması gereken nitelikler (Pella, O'Hearn ve Gale, 1966, Showalter, 1974, akt. Turgut, 2005; Collette ve Chiappetta, 1989, akt. Bacanak, 2002; Lederman ve Nicss, 1998, Hurd, 1997, akt. Turan Bektaş, 2020) ve standartlarını belirleme (AAAS, 1989, NRC, 1996; akt. Turgut, 2005) araştırmaları yapılmıştır. Kavram, yarım asırdan uzun bir süredir literatürde olmasına karşın kavramın herkes tarafından kabul edilen evrensel tek doğru bir tanımı yoktur (Laugksch, 2000; DeBoer, 2000; Turgut, 2005). Bunun nedenini; Laugksch (2000) kavramın doğasına, DeBoer (2000) zaman içinde değişimine ve tarihsel olarak önemli birçok eğitim temasını kapsayan geniş bir kavram olmasına, Turgut (2005) tanımlamaların, araştırma sonuçlarına ve bireyde bulunması gereken niteliklerin kişisel algılama biçimi üzerinden yapılmasına, Çavaş Huyugüzel (2009) tarihsel eğitim temalarını birleştiren kapsamlı bir kavram olmasına bağlamaktadırlar. Bununla birlikte fen okuryazarlığı kavramı, yapısı gereği durağan olmayıp yaşanan çağa ve toplumların ihtiyaçlarına göre şekil almaktadır.

Bilimsel bilgideki hızlı artış ve uygulama alanı teknolojideki yüksek ilerleme; ulaşım, haberleşme hastalıkların tespit ve tedavisi vb. örneklerde olduğu gibi fayda sağlamış olmakla birlikte II. Dünya Savaş'ında kullanılan atom bombası, Çernobil nükleer tesisinin radyasyon yayması örneklerinde olduğu gibi ciddi toplumsal, çevresel ve sağlık sorunları oluşturmuştur. Hurd (1975) bu durumu değerlendirmiştir. Ona göre bu yüzyılın geri kalanında önemli ekonomik, politik, sosyal, bilimsel ve kişisel kararların çoğu; teknolojinin, onun potansiyelinin ve yönünün net bir şekilde anlaşılmasına bağlıdır. Hızlı nüfus artışı, beslenme, sağlık, su kirliliği ve toplumu ilgilendiren pek çok diğer problemin; teknoloji okuryazarlığını içine alan nihai amacı fen okuyazarı bireyler yetiştirmek olan disiplinleri birbiriyle ilişkilendiren fen öğretimi ile çözülebileceğini vurgulamıştır. Bu araştırma fen okuyazarı birey yetiştirmede fen öğretimine Fen Teknoloji Toplum (FTT) boyutu kazandırması açısından önemlidir. Ayrıca ilerleyen dönemde fen ve teknolojinin çevreye

etkileri bilimsel ve toplumsal tartışmalara neden olmasıyla buna çevre boyutu da eklenerek Fen Teknoloji Toplum ve Çevre (FTTÇ) şeklini almıştır (MEB, 2005).

Ülkemizde Milli Eğitim Bakanlığı, çağı yakalayarak güçlü bir gelecek oluşturmak amacıyla; 2005 yılında fen bilgisi öğretim programlarında yaptığı reform hareketi kapsamında “*bireysel farklılıkları ne olursa olsun tüm vatandaşların fen okuryazarı olarak yetişmesi*” görüşünü benimsemiştir. Yapılandırmacılık yaklaşımı, fen bilimleri öğretim programının geliştirilmesinde esas alınmıştır. Öğretmenin eğitim öğretim sürecindeki görevi; öğrencilerin öğretim sürecine aktif katılımlarını sağlamak amacıyla onları yönlendirmektir. Böylece öğretim sürecinde öğrencinin düşünüp-yaparak-yaşayarak öğrenmesini amaçlayan öğrenci merkezli öğretim anlayışı benimsenmiştir. 2005 yılında geliştirilen fen bilimleri öğretim programı; fen okuryazarlığını destekleyen yedi öğrenme alanından oluşmaktadır. Programda bulunan “Canlılar ve Hayat, Madde ve Değişim, Fiziksel Olaylar, Dünya ve Evren” öğrenme alanları ile öğrencilere temel fen kavram ve ilkelerinin kazandırılması hedeflenmektedir. Fen okuryazarlığı için gerekli “Fen-Teknoloji-Toplum ve Çevre, Bilimsel Süreç Becerileri, Tutumlar ve Değerler” öğrenme alanlarının kazanımları, ilk dört öğrenme alandaki kazanım ve etkinlikler ile harmanlanmıştır. Fen öğretim programında yapılan köklü düzenlemelerden biri de 2013 yılında sosyobilimsel konuların “Fen-Teknoloji-Toplum ve Çevre” öğrenme alanının alt boyutunda kazandırılması amaçlanan becerilerde yer almasıdır. İlköğretim öğrencilerine programın amaçları kapsamında sosyobilimsel konular yardımıyla bilimsel düşünme alışkanlıkları kazandırmak ve toplumsal sorunların çözümü çerçevesinde bir rolleri olduklarının bilincine varmaları vurgulanmıştır. 2018 yılında güncellenen fen öğretim programında dünyadaki fen programlarında öne çıkan Science, Technology, Engineering, Mathematic, (STEM) hareketinin uyarlaması olan Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (FTMM) öğrenme alanı programda yerini almıştır. Bu alanda ön plana çıkmış sosyobilimsel konular dolaylı olarak yansıtılsa da programın esas bileşenlerinden çıkarılmış olup sadece özel amaçları içinde “sosyobilimsel konulardan faydalanılarak akıl yürütme, bilimsel düşünme ve karar verme yetilerini geliştirmek” olarak belirtilmiştir (MEB, 2005; 2013; 2018).

2019 yılının son aylarında ilk olarak Çin’de tespit edilen yeni tip korona virüs 2 (SARS-CoV2) ve sebep olduğu COVID-19 hastalığı, beklenmedik bir hızla tüm dünyada yayılım gösterdi. Bu hastalık küresel, toplumsal, ekonomik sorunlara yol açmaya başlaması ile Dünya Sağlık Örgütü, COVID-19’u 30 Ocak 2020’de “*Uluslararası Önemli Sahip Halk Sağlığı Acil Durum*” ve 11 Mart 2020’de “*Pandemi*” olarak ilan etmiştir. Bilim insanları COVID-19 hastalığının ortaya çıkmasından itibaren yayılmasını durdurmak, mevcut hastaları tedavi etmek amacıyla aşı ve ilaç araştırmalarına başlamışlardır. Küresel bir sorun haline gelen COVID-19’a karşı en büyük silah olarak, güvenilir aşı görülmekle birlikte aşılardan hızlı ve yeterli miktarda üretilmesi dağıtılması, planlanması ve üretilen aşılardan yüksek oranda uygulanarak toplumsal bağışıklığın oluşturulması sağlanmalıdır.

COVID 19 Pandemisi sürecinde yaşanan sorunlar eğitimcilere sosyobilimsel konular yaklaşımını yeniden hatırlatmıştır. COVID 19 pandemi dönemi; konu olarak tartışılmalı doğası, bireylerde ahlaki ve etik açıdan ikileme sebep olan yapısı ve fayda/zarar bağlamında risk yönetimin önemi gibi özelliklerinden ötürü sosyobilimsel bir konu olarak değerlendirilir (Evren Yapıcıoğlu, 2020). Fen bilimleri eğitimi bağlamında COVID 19 Pandemisi sürecinde; halkın sık tekrarlanan virüs, bulaş, kuluçka, semptom, epidemik, pandemi, salgın, sürü bağışıklığı, sosyal mesafe, izolasyon, karantina, aşı gibi bir takım bilimsel kavramları anlaması (Dillon ve Avraamidou, 2020) ve fen okuyazarı bir birey olarak bilim, siyaset ve bürokratik çevreler tarafından medyaya yapılan açıklamaları anlamlandırması, bilimsel süreç becerilerini kullanarak iddiaları bilimsel olup olmamasına göre ayırt edebilmesi, sosyobilimsel konularda risk yönetimi gerektiren kararlar alması ve kararlarına uygun davranışlar sergilemesi beklenir (Evren Yapıcıoğlu, 2020).

COVID 19 pandemisi sürecinde bireyler; “COVID-19 hastalığının yayılımını engellemek amacıyla maske takmalı mı? Takmamalı mı?”, “COVID-19 hastalığından korunmak için aşı olmalı mı? olmamalı mı?”, “COVID 19 hastalığına sebep olan SARS-CoV2 doğal bir virüs mü? Laboratuvar ortamında üretilen yapay bir virüs mü?” vb. bilimsel yönü olan, ahlaki/etik yönden ikilemli, karmaşık sorulara yanıt bulmak zorunda kaldı. Bu durum için insanlar bilim, siyaset ve bürokratik çevrelerin yaptığı açıklamaları zihinsel süreçlerden geçirerek değerlendirmek ve fayda/zarar bağlamında risk analizi yaparak karar vermek zorunda kalmışlardır (Evren Yapıcıoğlu, 2020). Yüksel ve Topuzoğlu (2019)’a göre Türkiye’de aşılama oranları yüksek görünse de son yıllarda birçok ülkede giderek artan aşı yaptırmama konusundaki tereddütler ülkemizde de artmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) 2012 yılında “Aşı Tereddütleri Çalışma Grubu” isimli bir araştırma komisyonu oluşturmuştur (Yüksel ve Topuzoğlu 2019). COVID-19 pandemisini en az kayıp ile atlama için çözüm, hastalığa sebep olan SARS-CoV2 virüsüne karşı toplumsal bağışıklığı sağlayacak aşı olarak görülmektedir. Toplumsal bağışıklığı sağlayacak Covid-19 aşısı bulunup üretildiğinde, aşı karşıtı veya aşı olma konusunda tereddüt yaşayan çevrelerin nasıl bir davranış izleyeceği bilinmemektedir (Evren Yapıcıoğlu, 2020).

Bu bağlamda araştırma, geleceğin eğitimcileri olan öğretmen adaylarının fen okuryazarlık düzeyleri ile sosyobilimsel bir konudaki kararlarının ön göstergesi olan aşı tereddüt düzeyleri arasındaki ilişkinin belirlenmesi açısından önemlidir. Ayrıca bu araştırma fen bilimleri programının nihai amacı olan fen okuyazar bireyler yetiştirmedeki durumunu ortaya koyması açısından da oldukça önemlidir.

Bu araştırmanın amacı; öğretmen adaylarının fen okuryazarlık ve aşı tereddüt düzeylerini, cinsiyet ve bölüm değişkenleri açısından incelemektir. Ayrıca öğretmen adaylarının fen okuryazarlık düzeyleri ile aşı tereddütleri arasındaki ilişkiyi belirlemektir. Bu amaçlar doğrultusunda aşağıdaki sorulara cevap arandı:

1. Öğretmen adaylarının fen okuryazarlık düzeyleri ile cinsiyetleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. Öğretmen adaylarının bölümleri ile fen okuryazarlık düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. Öğretmen adaylarının aşı tereddüt düzeyleri ile cinsiyetleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
4. Öğretmen adaylarının bölümleri ile aşı tereddüt düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
5. Öğretmen adaylarının aşı tereddüt düzeyleri ile fen okuryazarlık düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki var mıdır?

Tanımlar

Fen Okuryazarlığı: Fen ve teknoloji okuryazarlığı, genel bir tanım olarak; bireylerin araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerileri geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, çevreleri ve Dünya hakkındaki merak duygusunu sürdürmeleri için gerekli olan fen ile ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilerin bir birleşimidir. (MEB, 2005).

Aşı Tereddüdü: Dünya Sağlık Örgütü (WHO, 2022) tarafından “Aşıların bulunmasına rağmen aşılama konusunda isteksizliğe bağlı gecikme veya reddetme” olarak tanımlanmaktadır.

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Bu çalışmada nicel araştırma desenlerinden tarama (tanımlayıcı) ve ilişki arayıcı araştırma şeklinde gerçekleştirildi. Geçmişte veya halen var olan durumu var olduğu şekliyle betimleme amacındaki tarama modellerinde olay, birey veya nesne kendi koşullarında ve olduğu gibi tanımlanır. Onları herhangi bir şekilde değiştirmeye, etkilemeye çaba gösterilmez. İlişkisel tarama modelleri; iki veya daha çok sayıdaki değişken arasında birlikte değişimin varlığını ve derecesini belirlemeyi amaçlayan araştırma modelidir (Karasar, 1999). Araştırmada öğretmen adaylarının fen okuryazarlık ve aşı tereddüt düzeyleri tespit edilerek aralarındaki ilişki durumunu ortaya koymak için bu model kullanıldı.

Çalışma Grubu

Araştırmanın örneklemini Doğu Anadolu Bölgesi'nin orta ölçekli bir ilinde bulunan üniversitenin eğitim fakültesinde öğrenim gören son sınıf öğretmen adayları oluşturmaktadır. Bu adaylar Eğitim Bilimleri (31), Fen Bilgisi (11), İngilizce (22), Matematik (33), Müzik (16), Okul Öncesi (25), Resim İş (20), Sınıf (22), Sosyal Bilgiler (18) ve Türkçe (37) bölümlerinde öğrenim gören, 169 kadın 66 erkek, toplam 235 kişiden oluşmaktadır. Adaylar kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi ile belirlendi. Kolay ulaşılabilir örnekleme diğer örnekleme yöntemlerinin kullanılmasının imkansız olduğu durumlarda kullanılır (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Araştırmacı kolay ulaşılabilir örneklemede; kolay ulaşabileceği var olan denekler içerisinden ve yeterli sayıda denekleri örnekleme olarak belirler. Bu sebep ile bu örnekleme şans eseri, tesadüfi, kazara örnekleme olarak da ifade edilmektedir (Singleton ve Straits, 2005).

Veri Toplama Araçları

Verileri toplamak için; başında demografik soruların olduğu, Turan Bektaş (2020) tarafından geliştirilen “Fen Okuryazarlık Ölçeği” (FOÖ), Larson, H. J., Jarrett, C., Schulz, W. S., Chaudhuri, M., Zhou, Y., Dube, E., ... Wilson, R. (2015) tarafından geliştirilen “Aşı Tereddüt Ölçeği” (ATÖ)'nin Çapar ve Çınar (2021) tarafından pandemi için uyarlanmış hali (PATÖ) kullanıldı.

Turan Bektaş (2020) tarafından geliştirilen FOÖ 43 maddeden oluşmaktadır. FOÖ'nde ilk 40 maddesi Doğru (D), Yanlış (Y), Fikrim yok (F) şeklinde cevaplandırılacak olup, ölçeğin son bölümünü oluşturan “Değer ve Tutumlar” ile ilgili son 3 madde 5'li Likert tipi ölçek formatında hazırlanmıştır.

Larson vd. (2015) tarafından geliştirilen ATÖ'nin pandemiler için yeniden düzenlenmiş hali olan PATÖ; ilk 7 maddesi ters sorulardan oluşan 10 maddelik 5'li Likert formatında hazırlanmış bir ölçektir. Ölçek; Kesinlikle katılmıyorum=1, Katılmıyorum=2, Ne katılıyorum ne katılmıyorum=3, Katılıyorum=4, Kesinlikle katılıyorum=5 şeklinde puanlandırılmış olup, ölçekten alınan düşük puanlar pandemi döneminde aşı tereddüt düzeyinin düşük, yüksek puanlar ise aşı tereddüt düzeyinin yüksek olduğu göstermektedir.

Görüşme Süreci

Veriler, Doğu Anadolu Bölgesi'nin orta ölçekli bir ilinde bulunan üniversitenin eğitim fakültesinde öğrenim gören son sınıf öğrencilerine; araştırmaya katılımın gönüllülük esasına göre yapılacağı belirtilip, önce onam belgesi doldurtulup, sonra ölçekler dağıtıldı. Yaklaşık 15-20 dakikalık zaman aralığında dolduruldu.

Verilerin Analizi

Verilerin analizi SPSS 25.0 programı kullanılarak yapıldı. Analizlerde dağılım tipini belirlemek için Kolmogorov-Smirnov Testi, t testi için gerekli şartlar oluşmadığı zaman iki bağımsız değişkenin puanları arasında anlamlı farkın olup olmadığına bakmak için Mann Whitney U testi kullanılır. Bir değişkenin farklı gruplar için farklılık gösterip göstermediğini tespit etmek için ANOVA, normal dağılım göstermeyen üçten fazla grubun karşılaştırılması için Kruskal Wallis testi uygulanır. İki değişken arasındaki bağımlılığı belirlemek için Spearman Korelasyon Katsayısı kullanıldı.

Geçerlik, Güvenirlik

Turan Bektaş (2020) tarafından geliştirilen FOÖ'nin her bir form için kapsam geçerlik indeksi 0.89 iken Cronbach alpha güvenirlik katsayısı ilk form için 0,79 ikinci form için 0,80 tespit edilmiştir. Larson vd. (2015) tarafından geliştirilen ATÖ'nin Çapar ve Çınar (2021) tarafından pandemiler için uyarlanmış hali 10 maddelik PATÖ'nin toplam varyansın %68,53'ünü açıkladığı, madde faktör yüklerinin 0,638-0,887 arasında olduğu, ölçeğin yapı geçerliğinin sağlandığı ve Cronbach alpha güvenirlik katsayısı 0,901 olduğu tespit edilmiştir.

Etik Kurul İzin Bilgileri

Yapılan bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur.

Etik Değerlendirmeyi Yapan Kurul Adı: Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi İnsan Araştırmaları Eğitim Bilimleri Etik Kurulu

Etik Değerlendirme Kararının Tarihi: 31.03.2022

Etik Değerlendirme Belgesi Sayı Numarası: E-880 12460-050.01.04-159741

BULGULAR

Birinci Alt Probleme Ait Bulgu ve Yorumlar

Araştırmannın “*Öğretmen adaylarının fen okuryazarlık düzeyleri ile cinsiyetleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?*” alt problemini yanıtlamak için; öğretmen adaylarının Fen okuryazarlık ölçeği puanlarının cinsiyet bağımsız değişkenini açısından normal dağılım tipine sahip olup olmadığı Kolmogorov-Smirnov Testi ile denendi ve sonuçları Tablo 1’de gösterildi.

Tablo 1. Fen okuryazarlık ölçeği puanlarının cinsiyet bağımsız değişkeni açısından dağılım tipini gösteren Kolmogorov-Smirnov testi

		Kolmogorov-Smirnov		
Fen Okuryazarlık Düzeyi		İstatistik	Sd	p
Cinsiyet	Kadın	0,081	169	0,008
	Erkek	0,092	66	0,200

Fen okuryazarlık ölçeği puanlarının cinsiyet bağımsız değişkenini açısından normal dağılım tipine uymadığı ($p=0,008$, $p<0,05$) için karşılaştırmalar Mann Whitney U-testi ile yapıldı.

Cinsiyete göre fen okuryazarlık düzeyinde anlamlı istatistiksel bir farkın varlığı Mann Whitney U-testi ile sınıp sonuçları Tablo 2’de gösterildi. Birbiri ile ilişkisiz iki örneklemin puanları arasında anlamlı farkın olup olmadığı Mann Whitney U-testi ile test edilir (Büyüköztürk, Çokluk, ve Köklü, 2012).

Tablo 2. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının fen okuryazarlık düzeylerinin cinsiyet bağımsız değişkeni açısından Mann Whitney U testi ile karşılaştırılması

Cinsiyet		N	\bar{X}	SS	%	U	p
Fen Okuryazarlığı	Kadın	169	30,80	6,19	56	4820,50	0,106
	Erkek	66	29,24	6,95	53,16		

Tablo 2 incelendiğinde kadın öğretmen adaylarının fen okuryazarlık ölçeğinden aldıkları puanlar ($X=30,80$), erkek öğretmen adaylarının puanlarından ($X=29,24$) yüksek bulundu. Kadın öğretmen adaylarının fen okuryazarlık puanları ile erkek öğretmen adaylarının puanları arasında anlamlı istatistiksel bir fark bulunamadı ($p=0,106$; $p>0,05$). Bu durumda bize öğretmen adaylarının fen okuryazarlık düzeylerinin cinsiyet bağımsız değişkenine bağlı olmadığını göstermektedir.

İkinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın “Öğretmen adaylarının bölümleri ile fen okuryazarlık düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?” alt problemini yanıtlamak için; öğretmen adaylarının fen okuryazarlık ölçeği puanlarının eğitim alınan bölüm bağımsız değişkeni açısından normal dağılım tipine sahip olup olmadığı Kolmogorov-Smirnov Testi ile denendi ve sonuçları Tablo 3’te gösterildi.

Tablo 3. Fen okuryazarlık ölçeği puanlarının bölüm bağımsız değişkeni açısından dağılım tipini gösteren Kolmogorov-Smirnov testi

Kolmogorov-Smirnov				
Fen Okuryazarlık Düzeyi		İstatistik	Sd	p
Bölüm	Eğitim Bilimleri	0,133	31	0,170
	Resim İş	0,129	20	0,200
	Matematik	0,122	33	0,200
	Fen Bilgisi	0,198	11	0,200
	Okul Öncesi	0,140	25	0,200
	Müzik	0,114	16	0,200
	Sınıf Öğretmeni	0,121	22	0,200
	Türkçe	0,093	37	0,200
	İngilizce	0,121	22	0,200
	Sosyal Bilgiler	0,127	18	0,200

Fen okuryazarlık ölçeği puanlarının bölüm bağımsız değişkeni açısından normal dağılım tipine uyduğu gözlemlendi ($p>0,05$). Bölüme göre fen okuryazarlık düzeyinde anlamlı istatistiksel bir farkın varlığı ANOVA testi ile sınanmış ve sonuçları Tablo 4'te verildi.

Tablo 4. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının fen okuryazarlık düzeylerinin bölüm bağımsız değişkeni açısından ANOVA testi ile karşılaştırılması

	Bölüm	N	\bar{X}	SS	%	F	p
Fen Okuryazarlık Düzeyi	Eğitim Bilimleri	31	29,19	6,75	53,07		
	Resim İş	20	27,95	6,42	50,81		
	Matematik	33	33,84	4,48	61,52		
	Fen Bilgisi	11	36,81	5,56	66,92		
	Okul Öncesi	25	30,84	5,72	56,07	5,141	0,000
	Müzik	16	26,62	7,57	48,4		
	Sınıf	22	30,04	4,74	54,61		
	Türkçe	37	30,43	6,08	55,32		
	İngilizce	22	31,81	5,45	57,83		
	Sosyal Bilgiler	18	25,88	7,16	47,05		

Tablo 4'te katılımcıların bölümlerine göre fen okuryazarlık düzeylerinde anlamlı farklılık olup olmadığı incelendi. Bölüm değişkeni için elde edilen bulgulara

göre Fen Bilgisi öğretmen adayları ($X=36,81$; $SS=5,56$) ve Matematik öğretmen adaylarının ($X=33,84$; $SS=4,48$) fen okuryazarlık düzeylerin en yüksek bulundu. Sosyal Bilgiler öğretmen adaylarının ($X=25,88$; $SS=7,16$) ve Müzik öğretmenlerinin ($26,62$; $SS=7,57$) ise en düşük fen okuryazarlık seviyesine sahip olup anlamlı bir fark tespit edildi ($F(9,225)= 5,141$; $p=0,000$; $p<0,05$). Fen Bilgisi ve Matematik bölümü öğretmen adaylarının fen okuryazarlık düzeylerinin yüksek olmasının sebebi, fen bilimleri alanlarında daha fazla ders görüyor olmaları olabilir.

Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgu ve Yorumlar

Araştırmanın “Öğretmen adaylarının aşırı tereddüt düzeyleri ile cinsiyetleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?” alt problemini yanıtlamak için aşağıdaki analizler yapıldı. Öğretmen adaylarının aşırı tereddüt ölçeği puanlarının cinsiyet bağımsız değişkeni açısından normal dağılım tipine sahip olup olmadığı Kolmogorov-Smirnov Testi ile denendi ve sonuçları Tablo 5’te gösterildi.

Tablo 5. Aşırı tereddüt ölçeği puanlarının cinsiyet bağımsız değişkenini açısından dağılım tipini gösteren Kolmogorov-Smirnov testi

Kolmogorov-Smirnov				
Aşırı Tereddüt Düzeyi		İstatistik	Sd	p
Cinsiyet	Kadın	0,107	169	0,000
	Erkek	0,124	66	0,014

Aşırı tereddüt ölçeği puanlarının cinsiyet bağımsız değişkeni açısından normal dağılım tipine uymadığı ($p<0,05$) saptandığı için karşılaştırmalar Mann Whitney U-testi ile yapıldı ve sonuçlar Tablo 6’da verildi.

Tablo 6. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının aşırı tereddüt düzeylerinin cinsiyet bağımsız değişkeni açısından Mann Whitney U testi ile karşılaştırılması

Cinsiyet		N	\bar{X}	SS	U	p
Aşırı Tereddüt Düzeyi	Kadın	169	26,8	5,98	4404,50	0,012
	Erkek	66	28,9	7,25		

Tablo 6’da öğretmen adaylarının cinsiyetlerine göre aşırı tereddüt düzeylerinde anlamlı farklılık olup olmadığı incelendi. Analiz neticesinde kadın öğretmen adaylarının aşırı tereddütü ($X=26,8$); erkek öğretmen adaylarından ($X=28,9$) düşük ve anlamlı istatistiksel bir fark ($p=0,012$; $p<0,05$) olduğu bulundu. Bunun sebebi, kadın öğretmen adaylarının fen okuryazarlık düzeyinin ($X=30,80$) erkek öğretmen adaylarının fen okuryazarlık düzeyinden ($X=29,24$) yüksek olması olabilir.

Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgu ve Yorumlar

Araştırmanın “Öğretmen adaylarının bölümleri ile aşı tereddüt düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?” alt problemini yanıtlamak amacıyla aşağıdaki analizler yapıldı. Öğretmen adaylarının aşı tereddüt test puanlarının, bölüm bağımsız değişkeni açısından normal dağılım tipine sahip olup olmadığı Kolmogorov-Smirnov Testi ile denendi ve sonuçları Tablo 7’de gösterildi.

Tablo 7. Aşı tereddüt ölçeği puanlarının bölüm bağımsız değişkeni açısından dağılım tipini gösteren Kolmogorov-Smirnov testi

		Kolmogorov-Smirnov		
Aşı Tereddüt Düzeyi		İstatistik	Sd	p
Bölüm	Eğitim Bilimleri	0,218	31	0,001
	Resim İş	0,106	20	0,200*
	Matematik	0,142	33	0,091
	Fen Bilgisi	0,241	11	0,074
	Okul Öncesi	0,125	25	0,200*
	Müzik	0,244	16	0,012
	Sınıf Öğretmeni	0,134	22	0,200*
	Türkçe	0,143	37	0,054
	İngilizce	0,150	22	0,200*
	Sosyal Bilgiler	0,158	18	0,200*

Aşı tereddüt ölçeği puanlarının bölüm bağımsız değişkeni açısından normal dağılım tipine uymadığı ($p < 0,05$) saptandı. Bölüm bağımsız değişkenine göre aşı tereddüt düzeyinde anlamlı istatistiksel bir farkın varlığı Kruskal-Wallis testi ile denendi ve sonuçları Tablo 8’de gösterildi.

Tablo 8. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının aşı tereddüt düzeylerinin bölüm bağımsız değişkeni açısından Kruskal Wallis testi ile karşılaştırılması

	Bölüm	N	\bar{X}	SS	%	Kruskal Wallis	p
Aşı Tereddüt Düzeyi	Eğitim Bilimleri	31	28,35	7,54	56,7		
	Resim İş	20	26,10	7,81	52,2		
	Matematik	33	27,69	6,02	55,4		
	Fen Bilgisi	11	28,81	3,09	57,6		
	Okul Öncesi	25	28,68	6,26	57,4	17,409	0,043*
	Müzik	16	31,93	6,38	63,9		
	Sınıf Öğretmeni	22	27,50	6,12	55		
	Türkçe	37	25,94	3,90	51,9		
	İngilizce	22	26,00	6,68	52		
	Sosyal Bilgiler	18	25,16	7,77	50,3		

Tablo 8’de katılımcıların bölümlerine göre aşı tereddüt düzeylerinde anlamlı farklılık olup olmadığı incelendi. Elde edilen bulgulara göre Sosyal Bilgiler bölümü öğretmen adaylarının aşı tereddüt düzeyi ($X=25,16$) en düşük Müzik bölümü öğretmen adaylarının ($X=31,93$) en yüksek olduğu ve bölümler arasında anlamlı bir fark olduğu bulundu ($p=0,043$; $p<0,05$).

Beşinci Alt Probleme Ait Bulgu ve Yorumlar

Araştırmanın “Öğretmen adaylarının aşı tereddüt düzeyleri ile fen okuryazarlık düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki var mıdır?” alt problemini yanıtlamak için öğretmen adaylarının aşı tereddüt ölçeği puanları ile fen okuryazarlık ölçeği puanları arasındaki ilişki Spearman korelasyon katsayısı ile test edildi, sonuçları Tablo 9’da gösterildi.

Tablo 9. Öğretmen adaylarının aşı tereddüt ölçeği puanları ile fen okuryazarlık ölçeği puanları arasındaki ilişkinin incelenmesi Spearman Korelasyon testi

		Fen Okuryazarlığı	Aşı Tereddütü	Spearman Korelasyon Katsayısı
X		30,36	27,44	
SS		6,44	6,42	r = -0,140
%		55,2	54,88	
Normal Dağılım Testi	Test İstatistiği	0,063	0,026	
	p	0,103	0,000	p = 0,032

* $p<0,05$; ** $p<0,001$

Tablo 25 incelendiğinde öğretmen adaylarının fen okuryazarlık testinden aldıkları puanların ortalaması ($X=30,36$) olarak bulundu. Öğretmen adaylarının aşı tereddüt düzeyi puan ortalaması ise ($X=27,44$)'tür.

Aşı tereddütü ile fen okuryazarlık arasındaki ilişki yorumlanırken, korelasyon katsayısından yararlanıldı. Korelasyon katsayısı 1,00 ile -1,00 değer alırken korelasyon katsayısının 0,00 olduğu durumlarda ise ilişki yoktur. Ayrıca korelasyon aralığının (-1,00)-(-0,70) ve 0,70-1,00 olması ilişki düzeyinin yüksek olduğunu, (-0,70)-(-0,30) ve 0,30-0,70 olması ilişki düzeyinin orta seviyede olduğunu, (-0,30)-0,00 ve 0,00-0,30 olması ise ilişki düzeyinin düşük olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk ve ark. 2012). Buna göre araştırmada, aşı tereddütü ile fen okuryazarlık arasındaki ilişki $r=-0,140$ olan düşük düzeyde negatif yönde anlamlı bir ilişki bulundu ($p=0,032$; $p<0,05$). Negatif yönde ilişki de değişkenlerden birinin değeri atıyorken diğer değişkenin değeri düşmektedir. Bunun nedeni fen okuryazarlık düzeyi yüksek bireylerin aşı konusunda daha az tereddüt yaşamasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu bölümde son sınıf öğretmen adaylarının fen okuryazarlık ve aşı tereddüt düzeylerinin cinsiyet ve bölüm bağımsız değişkenleri ile ilişkisi ile öğretmen adaylarının fen okuryazarlık düzeyleri ile aşı tereddüt düzeyleri arasındaki ilişki incelenerek yorumlandı.

Kadın öğretmen adayların FOÖ puanları ile erkek öğretmen adayların FOÖ puanları arasında anlamlı istatistiksel fark bulunamadı ($p=0,106$; $p>0,05$). Öğretmen adaylarının FOÖ ortalama puanları karşılaştırıldığında; erkek öğretmen adaylarının aldığı puan, kadın öğretmen adaylarının ortalama puanından daha düşük olarak bulundu.

Literatür incelendiğinde, (Yağan, 2019; Tekin, 2013; Soysal, 2011; Işık-Terzi, 2008; Yetişir, 2007)'in fen okuryazarlığı ile ilgili araştırmalarında; fen okuryazarlığı düzeyi ile cinsiyet bağımsız değişkeni arasında anlamlı bir ilişki bulunmadı ve bu yönüyle de araştırmayı desteklemektedir.

Kadın öğretmen adaylarının PATÖ puanları ile erkek öğretmen adaylarının PATÖ puanları arasında anlamlı istatistiksel bir fark bulundu ($p=0,012$; $p<0,05$). Öğretmen adaylarının PATÖ puanları karşılaştırıldığında; erkek öğretmen adaylarının aldığı puan, kadın öğretmen adaylarının ortalama puanından daha yüksek olduğu tespit edildi.

Literatür incelendiğinde; Parlak, M. E. ve Ener, D. (2022) araştırmasında PATÖ ortalama puanlarının $X=30,2$, $SS=4,2$ olarak tespit edildi ve PATÖ ortalama puanı

$X=27,44$ olduğundan, araştırmayı desteklemektedir. Araştırmada kadın ve erkekler arasında anlamlı bir fark bulunmadı, ancak araştırmada kadınlar ve erkekler arasında anlamlı fark bulunduğu için araştırmayı bu yönüyle desteklememektedir.

Özmen ve Aksoy (2022) tarafından yapılan araştırmada üniversite öğrencilerinin aşı tereddütünün orta düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Bu bağlamda PATÖ puanı maksimum 50 puan üzerinden ortalama $X=27,44$ düzeyinde olduğundan, araştırmayı desteklemektedir.

Ancak araştırma sonuçları ile farklılık gösteren sonuçlarda mevcuttur; Eren (2022) tarafından yapılan araştırmada üniversite öğrencilerinin aşı tereddütünün düşük düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

Kadın öğretmen adaylarının FOÖ'den aldıkları ortalama puanları ($X=30,80$), PATÖ'den aldıkları ortalama puanları ($X=26,8$), erkek öğretmen adaylarının FOÖ'den aldıkları ortalama puanları ($X=29,24$), PATÖ'den aldıkları ortalama puanları ($X=28,9$) bulundu. Kadın öğretmen adaylarının Aşı tereddüt düzeyinin düşük çıkması normaldir çünkü kadın öğretmen adaylarının fen okuryazarlık ortalama puanı erkek öğretmen adaylarının fen okuryazarlık ortalama puanından yüksektir.

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının fen okuryazarlık düzeyleri %66,92 ve ($X=36,8$, S.S=5,56), Sosyal Bilgiler öğretmen adaylarının ($X=25,8$, S.S=7,2), Müzik öğretmen adaylarının ($X=26,6$, S.S=7,57), Resim bölümü öğretmen adaylarının ($X=27,9$, S.S=6,42) ve Eğitim Bilimleri bölümünde yer alan öğretmen adaylarından ($X=29,1$, S.S=6,75) anlamlı şekilde daha yüksektir.

Matematik öğretmen adaylarının fen okuryazarlık durumu %61,52 ve ($X=33,8$, S.S=4,48), Sosyal Bilgiler öğretmen adaylarından ($X=25,8$, S.S=7,2), Müzik öğretmen adaylarından ($X=26,6$, S.S=7,57) ve Resim bölümü öğretmen adaylarından ($X=27,9$, S.S=6,42) anlamlı şekilde daha yüksektir.

Fen Bilgisi ve Matematik bölümü öğretmen adaylarının fen okuryazarlık düzeylerinin, Sosyal bilgiler, Müzik ve Resim bölümündeki öğretmen adaylarından daha yüksek olmasının sebebi olarak fizik, biyoloji, kimya konularında lisans düzeyinde eğitim almaları, fen bilimlerine ilgili ve hakim olmaları ve analitik düşünebilmeleri sebep olarak gösterilebilir.

Bölgelere göre aşı tereddüt düzeyleri incelendiğinde Sosyal Bilgiler ($X=25,16$), Türkçe ($X=25,94$), İngilizce ($X=26$), Resim İş ($X=26,10$), Sınıf ($X=27,50$), Matematik ($X=27,69$), Eğitim Bilimleri ($X=28,35$), Okul Öncesi ($X=28,68$), Fen Bilgisi ($X=28,81$), Müzik ($X=31,93$) şeklinde olup Müzik bölümü öğretmen adaylarının aşı tereddütlerinin anlamlı şekilde yüksektir. Müzik bölümü öğretmen adaylarının

aşı tereddütlerin yüksek olmasının normal olduğu çünkü Müzik bölümü öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık ortalama puanlarının ($X=26,6$) ile Sosyal Bilimler bölümü öğretmen adaylarının ($X=25,8$)'dan sonraki en düşük puandır. Ayrıca Fen Bilgisi ve Matematik bölümü öğretmen adaylarının aşı tereddütlerinin çoğu sözel bölüm öğretmen adaylarının ortalamasından yüksek çıkması pandemi dönemindeki aşılardan bir kısmının yeni teknoloji ürünü RNA (mRNA) aşılardan karşı bilimsel olarak şüpheli yaklaşıma sahip olmaları olarak değerlendirilmektedir.

Aşı tereddütü ile fen okuryazarlık arasındaki ilişki yorumlanırken, korelasyon katsayısından yararlanılmış olup; korelasyon katsayısı 1,00 ile -1,00 değer alırken korelasyon katsayısının 0,00 olduğu durumlarda ise ilişki yoktur. Ayrıca korelasyon aralığının (-1,00)-(-0,70) ve 0,70-1,00 olması ilişki düzeyinin yüksek olduğunu, (-0,70)-(-0,30) ve 0,30-0,70 olması ilişki düzeyinin orta seviyede olduğunu, (-0,30)-0,00 ve 0,00-0,30 olması ise ilişki düzeyinin düşük olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk ve ark. 2012). Buna göre araştırmada, aşı tereddütü ile fen okuryazarlık arasındaki ilişki $r = -0,140$ olan düşük düzeyde negatif yönde anlamlı bir ilişki bulundu ($p=0,032$; $p<0,05$). Bu sonuca göre öğretmen adaylarının fen okuryazarlık düzeyleri arttıkça aşı tereddüt düzeyleri azalmaktadır.

Eğitimciler olarak, öğrencilerin ve halkın bilimsel bilgi ve kanıtlara dayalı makul kararlar alabileceği umudunu her zaman koruyoruz. Her ne kadar fen okuryazarlık düzeyi ile aşı tereddüt düzeyleri arasında beklenildiği gibi negatif yönde bir ilişki tespit edilmiş olsa da düşük düzeyde kalması, sosyobilimsel konuların doğasından kaynaklanmaktadır. Sosyobilimsel konuların kesin doğru cevabının bireylere bağlı olması, bireylerin kararlarına; geçmiş yaşantıları, değerleri (dini, kültürel, ailesel geçmişleri ve doğulu batılı olmak gibi), etik/ahlaki durumlar ve fayda/zarar değişkenlerinin etkili olması düşünülebilir.

Araştırma bulguları göz önüne alındığında; fen okuryazarlığı ile hem aşı tereddütü hem de diğer sosyo-bilimsel konular arasındaki ilişkiyi belirlemeye yönelik araştırmalar daha geniş katılımlı ile ve nitel veya karma modeller kullanılarak belirli aralıklar ile tekrarlanıp karşılaştırılabilir. Ayrıca fen müfredatlarında sosyo-bilimsel konulara daha fazla yer verilerek bireylerin günlük hayatta karşılaşacağı ilgili durumlarda daha etkili kararlar alması sağlanabilir.

Çıkar Çatışması

Makalenin yazarları arasında, araştırma kapsamında herhangi bir kişisel ve finansal çıkar çatışması bulunmamaktadır. Soyadı benzerliğinde, akrabalık veya kan bağı ilişkisi olamayıp tamamen tesadüfidir.

Yazar Katkı Oranları

Çalışmanın Tasarlanması (Design of Study): HE(%33), PY(%34), SAY(%33)

Veri Toplanması (Data Acquisition): HE(%33), PY(%34), SAY(%33)

Veri Analizi (Data Analysis): HE(%33), PY(%34), SAY(%33)

Makalenin Yazımı (Writing Up): HE(%33), PY(%34), SAY(%33)

Makalenin Gönderimi ve Revizyonu (Submission and Revision): HE(%33), PY(%34), SAY(%33)

KAYNAKLAR

- Bacanak, A. (2002). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen okuryazarlıkları ile fen-teknoloji-toplum-uygulanışını değerlendirmeye yönelik bir çalışma*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Büyükköztürk, Ş., Çokluk, Ö. & Köklü N. (2012). *Sosyal bilimler için istatistik*. Ankara: Pegem Akademi.
- Çapar, H. & Çınar, F. (2021). Pandemilerde aşı tereddüt ölçeği; Türkçe geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Gevher Nesibe Journal of Medical & Health Sciences*, 6(12), 40-45
- Çavaş Huyugözel, P. (2009). *Sınıf öğretmenlerinin fen ve teknoloji okuryazarlıkları ile öğretim yeterliklerinin belirlenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- DeBoer, G. E. (2000). Scientific literacy: Another look at its historical and contemporary meanings and its relationships to science education reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6), 583-599.
- Dillon, J. & Avraamidou, L. (2020). Towards a viable response to Covid-19 from the science education community. *Journal for Activist Science & Technology Education*, 11(2), 1-6.
- Eren, H. (2022). The Relationship Between COVID-19 Awarenesses and Vaccine Hesitancy Among University Students. *J Basic Clin Health Sci*, 6, 216-225. doi: 10.30621/jbachs.1066123
- Evren Yayıoğlu, A. (2020). Fen Eğitiminde Sosyalbilimsel Konu Olarak Covid 19 Pandemisi ve Örnek Uygulama Önerileri. *Milli Eğitim, Özel Sayı/2020*, 49(1), (1121-1141)
- Hurd, P. D. (1958). Science literacy: Its meaning for American schools. *Educational Leadership*, 16, 13-16.
- Hurd, P. D. (1975). Science, technology, and society: New goals for interdisciplinary science teaching. *The Science Teacher*, 42.
- Işık-Terzi, C. (2008). *İlköğretim I. kademe fen ve teknoloji dersini yürüten sınıf öğretmenleri ile II. kademe fen ve teknoloji dersini yürüten fen bilgisi (fen ve teknoloji) öğretmenlerinin fen okuryazarlık düzeylerinin belirlenmesi ve sonuçlarının karşılaştırılması*. Yüksek lisans tezi, Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- İstek Okulları <https://www.istek.k12.tr/acibadem-kampusu/acibadem-fen-lisesi/fen-bilimleri-fen-tanimi-gelistirme-sayfaları>. Son erişim tarihi: 12.09.2023
- Karasar, N. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Larson, H. J., Jarrett, C., Schulz, W. S., Chaudhuri, M., Zhou, Y., Dube, E., ... Wilson, R. (2015). Measuring vaccine hesitancy: The development of a survey tool. *Vaccine*, 33(34), 4165-4175. doi:10.1016/j.vaccine.2015.04.037.
- Laugksch, R. C. (2000). Scientific literacy: A conceptual overview. *Science Education*, 84(1), 71-94.
- M.E.B. (2005). İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programı. Ankara/Turkey: MEB
- MEB (MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI). (2013). İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı. Ankara: T.C Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB (MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI). (2018). Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar). Ankara: T.C Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Özdemir, Ş. (2014). Üretim ekonomisi kongresi. İstanbul Kültür Üniversitesi. 21-22 Mart 2014.
- Özmen, S. & Aksoy, N. (2022). Covid-19 Aşı okuryazarlığı ve aşı tereddütü düzeylerinin incelenmesi: Üniversite öğrencileri üzerinde uygulama örneği. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 11(2), 550-558
- Parlak, M. E. & Ener, D. (2022). Ergenlerde Covid-19 aşı reddi ve aşı tereddütü. *Medical Records*, 4(3), 258-265

- Soysal, M. (2011). *Öğrencilerin fen ve teknoloji dersindeki başarıları ile fen okuryazarlığı düzeylerinin karşılaştırılması ve öğretmenlerin fen okuryazarlığı ile ilgili görüşlerinin incelenmesine yönelik bir Çalışma*. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Singleton, R. A. & Straits, B. C. (2005). *Approaches to social research* (4th ed.). New York: Oxford University Press.
- Tekin, N. (2013). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlıkları ve eleştirel düşünme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- T.C. Sağlık Bakanlığı Aşı Portalı. "Aşı Nedir, Nasıl Etki Eder?", <https://asi.saglik.gov.tr/genel-bilgiler/49-a%C5%9F%C4%B1-nedir-nas%C4%B1-etki-eder.html> Son erişim tarihi: 12.04.2022
- T.C. Sağlık Bakanlığı COVID-19 Bilgilendirme Platformu [https://covid19.saglik.gov.tr/TR-66494/pandemi.html#:~:text=Bir%20hastal%C4%B1%C4%9F%C4%B1n%20veya%20enfeksiyon%20etkeninin,DS%C3%96\)%20taraf%C4%B1ndan%20pandemi%20ilan%20edilmi%C5%9Ftir](https://covid19.saglik.gov.tr/TR-66494/pandemi.html#:~:text=Bir%20hastal%C4%B1%C4%9F%C4%B1n%20veya%20enfeksiyon%20etkeninin,DS%C3%96)%20taraf%C4%B1ndan%20pandemi%20ilan%20edilmi%C5%9Ftir). Son erişim tarihi: 09.04.2023.
- Turan Bektaş, B. (2020). *Toplumsal fen okuryazarlığını belirlemeye yönelik ölçek geliştirme çalışması: delphi tekniği uygulaması*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Trabzon Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Trabzon.
- Turgut, H. (2005). *Yapılandırmacı tasarım uygulamasının fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık yeterliliklerinden "Bilimin Doğası" ve "Bilim-Teknoloji-Toplum" ilişkisi boyutlarının gelişimine etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Yağan, A. (2019). *Fen bilgisi öğretmenlerinin fen okuryazarlığı ve özyeterlik algılarının karşılaştırmalı incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yetişir, M.İ. (2007). *İlköğretim fen bilgisi öğretmenliği ve sınıf öğretmenliği birinci sınıfında okuyan öğretmen adaylarının fen ve teknoloji okuryazarlık düzeyleri*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (11. baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık
- Yüksel, G. H. & Topuzoğlu, A. (2019). Aşı retlerinin artması ve aşı karşıtlığını etkileyen faktörler. *ESTÜDAM Halk Sağlığı Dergisi*, 4(2). 244-58.
- World Health Organization (WHO) https://www.who.int/health-topics/vaccines-and-immunization#tab=tab_2 Son erişim tarihi: 12.04.2022
- World Health Organization (WHO) https://www.who.int/europe/emergencies/situations/covid-19_08/04/2023
- World Health Organization (WHO) <https://www.who.int/news-room/spotlight/ten-threats-to-global-health-in-2019> Son erişim tarihi: 09.04.2023.

INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN PROSPECTIVE TEACHERS' SCIENCE LITERACY AND VACCINE HESITANCY

ABSTRACT

In our age where science and technology permeate every aspect of our lives; the best way to deal with problems by making reasonable decisions on issues such as environmental (air, water and soil) pollution, nuclear, thermal, hydroelectric, fossil energy sources and their side effects, and infectious diseases such as AIDS (Acquired Immune Deficiency Syndrome), EBOLA, BIRD INFLUENZA, CCHF (Crimean-Congo Hemorrhagic Fever) and vaccination against these diseases is to raise qualified science literate individuals. In addition, although the vaccine is seen as the biggest weapon against COVID-19, which has become a global problem, it is necessary to produce, distribute and plan vaccines quickly and in sufficient quantities, and to ensure social immunity by applying the produced vaccines at a high rate. Vaccine hesitancy is one of the factors affecting the high rate of administration of developed vaccines.

In this study, it was aimed to determine the relationship between science literacy levels of senior high school students and vaccine hesitancy. For this purpose, "Science Literacy Scale" and "Vaccine Hesitancy in Pandemics Scale" were administered voluntarily and in accordance with ethical rules to 235 senior undergraduate students studying at the Faculty of Education of a university located in a medium-sized province of the Eastern Anatolia Region. The data were analyzed with SPSS 25.0 program. The study was conducted as a descriptive and correlational research in quantitative research designs. Using the data obtained, the relationship between the science literacy levels of the target group and their vaccine hesitancy was statistically analyzed. It was found that pre-service teachers' vaccine hesitancy levels were at an average level and there was a low level and negative significant relationship between science literacy levels and vaccine hesitancy.

Keywords: Science Literacy, Teacher Candidates, Vaccine, Vaccine Hesitation.



ÖĞRETMEN ADAYLARININ FEN OKURYAZARLIKLARI İLE AŞI TEREDDÜTLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

ÖZ

Bilim ve teknolojinin hayatımızın her alanına nüfuz ettiği çağımızda; çevre, (hava, su ve toprak) kirliliği arttı. Nükleer, termik, hidroelektrik, fosil enerji kaynakları ve bunların yan etkileri ile bulaşıcı hastalıklar; AIDS (Edinsel Bağışıklık

Yetersizliği Sendromu), EBOLA, KUŞ GRİBİ, KKKA (Kırım-Kongo Kanamalı Ateşi) çok daha yaygınlaştı. Teknolojinin olumsuz gelişmeleri, çevre sorunları ile mücadele etmek ve hastalıklara karşı aşılama gibi önleyici konularda makul kararlar alarak sorunlar ile başa çıkabilmenin en iyi yolu nitelikli fen okuryazar bireyler yetiştirmektir. Ayrıca küresel bir sorun haline gelen COVID-19'a karşı en büyük silah olarak güvenilir aşı görülmekle birlikte aşılarda hızlı ve yeterli miktarda üretilmesi, dağıtılması, planlanması ve üretilen aşılarda yüksek oranda uygulanarak toplumsal bağışıklığın sağlanması gerekmektedir. Geliştirilen aşılarda yüksek oranda uygulanmasını etkileyen faktörlerden birisi de aşı tereddütüdür.

Bu araştırmada lisan son sınıf öğrencilerinin fen okuryazarlık düzeyleri ile aşı tereddütü arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlandı. Bu amaçla Doğu Anadolu Bölgesi'nin orta ölçekli bir ilinde bulunan üniversitesinin Eğitim Fakültesinde öğrenim gören 235 lisans son sınıf öğrencisine "Fen Okuryazarlık Ölçeği" ve "Pandemilerde Aşı Tereddütü Ölçeği" gönüllülük esasına göre ve etik kurallara uygun olarak uygulandı. Veriler, SPSS 25,0 programı ile analiz edildi. Araştırma nicel araştırma desenlerinden tarama (tanımlayıcı) ve ilişki arayıcı araştırma şeklinde gerçekleştirildi. Elde edilen veriler kullanılarak hedef kitlenin fen okuryazarlık düzeyleri ile aşı tereddütleri arasındaki ilişki istatistiksel olarak incelendi. Öğretmen adaylarının aşı tereddüt düzeylerinin ortalama düzeyde olduğu ve fen okuryazarlık düzeyleri ile aşı tereddütleri arasında düşük düzeyde ve negatif yönde anlamlı bir ilişki olduğu bulundu.

Anahtar Sözcükler: Aşı, Aşı Tereddütü, Fen Okuryazarlığı, Öğretmen Adayları.



INTRODUCTION

Science is the systematic accumulation of scientific and technological knowledge, based on observation and experiment, created to understand, explain, predict, and control our physical and biological world (Ministry of National Education (MoNE), 2005; İSTEK Schools, 2023). The Industrial Revolution, initiated by technological advancements grounded in scientific knowledge and discoveries, has transformed the nature of science and technology into a spiral structure. This transformation led to an increase in scientific knowledge, which, in turn, improved existing technology or paved the way for new technological advancements (Özdemir, 2014). Especially in the 20th century, the rapid increase in scientific knowledge and technological advancements began to affect individuals' social, societal, and economic statuses. This development has prompted all countries, especially those that are developed, to transition from traditional rote-learning in science education to contemporary science education, with the ultimate goal of producing individuals who are scientifically literate (MoNE, 2005).

Upon reviewing the international literature, Durant (1993) observed that in the United States, the concept is referred to as “Science or Scientific Literacy.” In the UK, it is widely known as “Public Understanding of Science,” while in France, the term is “Scientific Culture” (La Culture Scientifique) (Durant, 1993; cited by Laugksch, 2000). In Türkiye, to describe this concept, terms such as “scientific literacy” (Turgut, 2005), “science literacy” (Turan Bektaş, 2020), and “science and technology literacy” (Yetişir, 2007; Çavaş & Huyugüzel, 2009) are preferred. Although different terms are used, they all refer to the same concept. In this research, the term “science literacy” has been adopted.

Since the term was introduced into the literature by Hurd (1958) in his work “Science Literacy: Its Meaning for American Schools,” various studies have been conducted to determine its dimensions (Miller, 1983; Bou Jaoude, 2002, cited by Turgut, 2005), define it (AAAS, 1989; NRC, 1996; PISA, 2006, cited by Turan Bektaş, 2020), determine its levels (Shamos, 1995; Bybee, 1997, cited by Bacanak, 2002), identify the qualities that should be present in a scientifically literate individual (Pella, O’Hearn, & Gale, 1966; Showalter, 1974, cited by Turgut, 2005; Collette & Chiappetta, 1989, cited by Bacanak, 2002; Lederman & Niess, 1998; Hurd, 1997, cited by Turan Bektaş, 2020), and establish its standards (AAAS, 1989; NRC, 1996, cited by Turgut, 2005). Despite the concept being present in the literature for over half a century, there is no universally accepted single definition of the term (Laugksch, 2000; DeBoer, 2000; Turgut, 2005). The reasons for this vary: Laugksch (2000) attributes it to the nature of the concept, DeBoer (2000) to its evolution over time and its encompassing many significant educational themes historically, Turgut (2005) to definitions being based on research outcomes and the personal perception of the qualities an individual should possess, and Çavaş & Huyugüzel (2009) view it as a comprehensive concept that combines historical educational themes. Nevertheless, due to its dynamic nature, the concept of science literacy evolves based on the needs of societies and the era in which they live.

The rapid increase in scientific knowledge and significant advancements in technology have brought benefits in areas such as transportation, communication, and the detection and treatment of diseases. However, they have also caused serious societal, environmental, and health issues, as seen in the examples of the atomic bombs used in World War II and the radiation leak from the Chernobyl nuclear facility. Hurd (1975) assessed this situation, positing that many of the significant economic, political, social, scientific, and personal decisions for the rest of the century would be contingent on a clear understanding of technology, its potential, and its direction. He emphasized that many societal issues, such as rapid population growth, nutrition, health, water pollution, and many other problems, could be addressed through science education that correlates disciplines with the ultimate goal of producing individuals with science literacy that encompasses technological literacy. This research is significant for enhancing science teaching by

incorporating the Science, Technology, Society (STS) dimension in the process of fostering individuals with science literacy. Furthermore, as scientific and societal debates arose in later periods regarding the impacts of science and technology on the environment, an environmental dimension was added, evolving into the Science, Technology, Society, and Environment (STSE) framework (MoNE, 2005).

In Türkiye, the MoNE adopted the view of “educating all citizens to be science literate, regardless of individual differences,” as part of the reform movement it initiated in the science curriculum in 2005, aiming to keep up with the times and build a strong future. The constructivist approach has been the basis for the development of the science curriculum. The teacher’s role in the educational process is to guide students to actively participate in the learning process. Consequently, a student-centered teaching methodology that emphasizes learning by thinking, doing, and experiencing has been implemented. The science curriculum developed in 2005 consists of seven learning areas that support science literacy. The learning areas “Living Things and Life, Matter and Change, Physical Events, Earth and Universe” aim to impart fundamental science concepts and principles to students. The outcomes of the learning areas necessary for science literacy, namely “Science-Technology-Society and Environment, Scientific Process Skills, Attitudes and Values,” have been blended with the outcomes and activities in the first four learning areas. A significant change made in the science curriculum was the inclusion of sosyo-bilimsel issues in the skills intended to be acquired under the “Science-Technology-Society and Environment” learning area in 2013. Emphasis was placed on instilling scientific thinking habits in primary school students through sosyo-bilimsel issues within the aims of the curriculum and making them aware of their roles in solving societal problems. In the updated science curriculum in 2018, the Science, Technology, Engineering, Mathematics (STEM) approach, which is prominent in global science curricula, has been incorporated into the curriculum. Although sosyo-bilimsel issues that have come to the forefront in this area are indirectly reflected, they have been removed from the main components of the curriculum and are only specified in specific objectives as “developing reasoning, scientific thinking, and decision-making skills using sosyo-bilimsel issues” (MoNE, 2005; 2013; 2018).

In the last months of 2019, the novel coronavirus (SARS-CoV-2), first identified in China, and the disease it causes, COVID-19, spread unexpectedly fast around the world. As this disease began to lead to global, societal, and economic problems, the World Health Organization declared COVID-19 a “Public Health Emergency of International Concern” on January 30, 2020, and as a “Pandemic” on March 11, 2020. From the emergence of COVID-19, scientists began research to halt its spread and to develop vaccines and treatments for affected patients. Although a reliable vaccine is seen as the major weapon against the global challenge of COVID-19, it is essential to produce vaccines quickly and in sufficient amounts,

distribute them efficiently, plan their administration, and ensure a high rate of vaccination to establish herd immunity in the population.

During the COVID-19 pandemic, educators have been reminded of the importance of a socio-scientific issues approach. The COVID-19 pandemic period is considered a socio-scientific topic due to its controversial nature, its structure causing moral and ethical dilemmas in individuals, and the importance of risk management in the context of benefits and harms (Evren Yapıcıoğlu, 2020). In the context of science education during the COVID-19 pandemic, the public is expected to understand frequently mentioned scientific concepts such as virus, transmission, incubation, symptoms, epidemic, pandemic, outbreak, herd immunity, social distancing, isolation, quarantine, and vaccination (Dillon & Avraamidou, 2020). As science-literate individuals, they are also expected to make sense of statements made to the media by science, political, and bureaucratic circles, differentiate claims based on whether they are scientific or not using scientific process skills, make decisions that require risk management on socio-scientific issues, and exhibit behaviors consistent with their decisions (Evren Yapıcıoğlu, 2020).

During the COVID-19 pandemic, individuals faced challenging, morally and ethically ambiguous, and complex questions, such as “Should one wear a mask to prevent the spread of COVID-19? Shouldn’t they?”, “Should one get vaccinated to protect against COVID-19? Shouldn’t they?”, and “Is the SARS-CoV-2 causing the COVID-19 disease a natural virus, or is it an artificially produced virus in a laboratory?” People had to evaluate statements made by scientific, political, and bureaucratic circles, process them through cognitive filters, and make decisions based on a risk analysis in terms of benefits and harms (Evren Yapıcıoğlu, 2020). According to Yüksel and Topuzoğlu (2019), although vaccination rates appear high in Türkiye, hesitations about getting vaccinated, which have been increasing in many countries in recent years, are also on the rise in our country. The World Health Organization (WHO) established a research commission called the “Vaccine Hesitancy Working Group” in 2012 (Yüksel and Topuzoğlu, 2019). The perceived solution to navigate the COVID-19 pandemic with the least loss is seen in achieving societal immunity against the SARS-CoV-2 virus through vaccination. When a vaccine providing societal immunity against COVID-19 is developed and produced, it remains unknown how groups that are against vaccination or hesitant about getting vaccinated will behave (Evren Yapıcıoğlu, 2020).

In this context, the study is important in determining the relationship between the science literacy levels of pre-service teachers, who are the educators of the future, and their levels of vaccine hesitancy, which is a preliminary indicator of their decisions on socio-scientific issues. Additionally, this research is crucial in revealing the status of the science curriculum in achieving its ultimate goal of cultivating science-literate individuals.

The aim of this research is to examine the science literacy and vaccine hesitancy levels of pre-service teachers in terms of gender and department variables. It also aims to determine the relationship between the science literacy levels of pre-service teachers and their vaccine hesitancy. In line with these objectives, the following questions were sought answers to:

1. Is there a statistically significant difference between the science literacy levels of pre-service teachers and their genders?
2. Is there a statistically significant difference between the departments of pre-service teachers and their science literacy levels?
3. Is there a statistically significant difference between the vaccine hesitancy levels of pre-service teachers and their genders?
4. Is there a statistically significant difference between the departments of pre-service teachers and their vaccine hesitancy levels?
5. Is there a statistically significant relationship between the vaccine hesitancy levels of pre-service teachers and their science literacy levels?

Definitions

Science Literacy: Science and technology literacy is, in a general definition, a combination of skills, attitudes, values, understanding, and knowledge related to science that individuals need to develop research-inquiry, critical thinking, problem-solving, and decision-making skills, to be lifelong learners, and to maintain their curiosity about their environment and the world. (MoNE, 2005).

Vaccine Hesitancy: Defined by the World Health Organization (WHO, 2022) as “Delay in acceptance or refusal of vaccination despite the availability of vaccination services.”

METHOD

Research Model

In this research, a quantitative research design was employed using both descriptive (survey) and correlational research methods. Survey models, aiming to describe past or current situations as they are, portray the event, individual, or object in its natural environment without attempting to change or influence them in any way. Correlational survey models aim to determine the presence and degree of covariation between two or more variables (Karasar, 1999). In this study, the sci-

ence literacy and vaccine hesitancy levels of pre-service teachers were determined, and this model was used to reveal the relationship between them.

Study Group

The sample of the research consists of senior pre-service teachers studying at the faculty of education in a university located in a medium-sized city in the Eastern Anatolia Region in Türkiye. These pre-service teachers are from Education Sciences (31), Science (11), English (22), Mathematics (33), Music (16), Preschool (25), Art (20), Classroom Teaching (22), Social Studies (18), and Turkish (37) departments, consisting of 169 females and 66 males, a total of 235 participants. The pre-service teachers were identified using the convenience sampling method. Convenience sampling is used when other sampling methods are impossible to implement (Yıldırım & Şimşek, 2018). In convenience sampling, the researcher selects subjects that are easily accessible and in sufficient numbers. Therefore, this sampling is also referred to as incidental or accidental sampling (Singleton & Straits, 2005).

Data Collection Tools

To collect data, the “Science Literacy Scale” (SLS) developed by Turan Bektaş (2020) with demographic questions at the beginning, and the adapted version of the “Vaccine Hesitancy Scale” (VHS) developed by Larson et al. (2015) for the pandemic by Çapar and Çınar (2021) (PVHS) were used.

The SLS developed by Turan Bektaş (2020) consists of 43 items. The first 40 items of the SLS are answered as Correct (C), Incorrect (I), or I don't know (D). The last section of the scale, related to “Values and Attitudes”, consists of the last three items prepared in a 5-point Likert scale format.

The modified version of the VHS by Larson et al. (2015) for pandemics, PVHS, is a 10-item scale prepared in a 5-point Likert format, with the first seven items being reverse questions. The scale is scored as Strongly Disagree=1, Disagree=2, Neither Agree nor Disagree=3, Agree=4, Strongly Agree=5. Lower scores from the scale indicate a low level of vaccine hesitancy during the pandemic, while higher scores indicate a high level of vaccine hesitancy.

Interview Process

Data were collected from senior students studying at the faculty of education in a university located in a medium-sized city in the Eastern Anatolia Region in Türkiye. It was specified that participation in the research would be based on voluntariness, consent forms were first filled out, and then the scales were distributed. They were filled out in approximately 15-20 minutes.

Data Analysis

The analysis of the data was conducted using the SPSS 25.0 software. The Kolmogorov-Smirnov Test was used to determine the type of distribution. When the necessary conditions for the t-test were not met, the Mann Whitney U test was used to examine whether there was a significant difference between the scores of two independent variables. ANOVA was used to determine if a variable differs for different groups, and the Kruskal Wallis test was used for comparing more than three groups that do not show a normal distribution. The Spearman Correlation Coefficient was used to determine the dependency between two variables.

Validity, Reliability

For the Science Literacy Scale (SLS) developed by Turan Bektaş (2020), the content validity index for each form was 0.89, while the Cronbach's alpha reliability coefficient was determined to be 0.79 for the first form and 0.80 for the second form. For the adapted version of the Vaccine Hesitancy Scale (VHS) by Larson et al. (2015) for pandemics, the 10-item PVHS explained 68.53% of the total variance. The factor loads of the items ranged between 0.638-0.887, ensuring the construct validity of the scale, and the Cronbach's alpha reliability coefficient was found to be 0.901.

Ethical Board Approval Information

In this research, all the rules specified under the "Higher Education Institutions Scientific Research and Publication Ethics Directive" were adhered to.

Name of the Board that Made the Ethical Evaluation: Erzincan Binali Yıldırım University Human Research Educational Sciences Ethics Committee

Date of Ethical Evaluation Decision: 31.03.2022

Ethics Assessment Document Issue Number: E-880 12460-050.01.04-159741

FINDINGS

Findings and Comments for the First Sub-Problem

To answer the sub-problem of the study, "*Is there a statistically significant difference between the science literacy levels of pre-service teachers and their gender?*", the normal distribution type of the science literacy scale scores of the pre-service teachers in terms of the gender was tested with the Kolmogorov-Smirnov Test, and the results are shown in Table 1.

Table 1. Kolmogorov-Smirnov test indicating the distribution type of science literacy scale scores concerning the gender

		Kolmogorov-Smirnov		
Science Literacy Level		Statistic	df	p
Gender	Female	0,081	169	0,008
	Male	0,092	66	0,200

Since the science literacy scale scores did not fit the normal distribution type for the gender variable ($p=0.008$, $p<0.05$), comparisons were conducted using the Mann Whitney U-test.

The presence of a significant statistical difference in science literacy levels based on gender was tested using the Mann Whitney U-test, and the results are shown in Table 2. Whether there is a significant difference between the scores of two unrelated samples is tested with the Mann Whitney U-test (Büyükoztürk, Çokluk, and Köklü, 2012).

Table 2. Comparison of science literacy levels of participating pre-service teachers in terms of the gender using the Mann Whitney U-test

Gender		N	M	SD	%	U	p
Science Literacy	Female	169	30,80	6,19	56	4820,50	0,106
	Male	66	29,24	6,95	53,16		

Examining Table 2, female pre-service teachers scored higher ($M=30.80$) on the science literacy scale than male pre-service teachers ($M=29.24$). No significant statistical difference was found between the science literacy scores of female and male pre-service teachers ($p=0.106$; $p>0.05$). This indicates that the science literacy levels of pre-service teachers are not dependent on the gender variable.

Findings and Comments for the Second Sub-Problem

To answer the sub-problem of the study, “*Is there a statistically significant difference between the science literacy levels of pre-service teachers and their departments?*”, the normal distribution type of the science literacy scale scores of the pre-service teachers in terms of the department was tested with the Kolmogorov-Smirnov Test, and the results are shown in Table 3.

Table 3. Kolmogorov-Smirnov test indicating the distribution type of science literacy scale scores concerning the department

		Kolmogorov-Smirnov		
Science Literacy Level		Statistic	df	p
Department	Eğitim Bilimleri	0,133	31	0,170
	Resim İş	0,129	20	0,200
	Matematik	0,122	33	0,200
	Educational Sciences	0,133	31	0,170
	Art Education	0,129	20	0,200
	Mathematics Education	0,122	33	0,200
	Science Education	0,198	11	0,200
	Preschool Education	0,140	25	0,200
	Music Education	0,114	16	0,200
	Classroom Teaching	0,121	22	0,200
	Turkish Education	0,093	37	0,200
	English Education	0,121	22	0,200
	Social Studies Education	0,127	18	0,200

It was observed that the science literacy scale scores fit the normal distribution type concerning the department ($p>0.05$). The presence of a significant statistical difference in science literacy levels by department was tested using the ANOVA test, and the results are given in Table 4.

Table 4. Comparison of science literacy levels of participating pre-service teachers concerning the department independent variable using the ANOVA test

	Department	N	M	SD	%	F	p
Science Literacy Level	Eğitim Bilimleri	31	29,19	6,75	53,07		
	Resim İş	20	27,95	6,42	50,81		
	Matematik	33	33,84	4,48	61,52		
	Educational Sciences	31	29,19	6,75	53,07		
	Art Education	20	27,95	6,42	50,81		
	Mathematics Education	33	33,84	4,48	61,52		
	Science Education	11	36,81	5,56	66,92		
	Preschool Education	25	30,84	5,72	56,07	5,141	0,000
	Music Education	16	26,62	7,57	48,4		
	Classroom Teaching	22	30,04	4,74	54,61		
	Turkish Education	37	30,43	6,08	55,32		
	English Education	22	31,81	5,45	57,83		
	Social Studies Education	18	25,88	7,16	47,05		

Table 4 examined whether there was a significant difference in science literacy levels according to the participants' departments. According to the findings obtained for the department variable, pre-service science teachers ($M=36.81$; $SD=5.56$) and pre-service mathematics teachers ($M=33.84$; $SD=4.48$) had the highest science literacy levels. Pre-service social studies teachers ($M=25.88$; $SD=7.16$) and pre-service music teachers ($M=26.62$; $SD=7.57$) had the lowest science literacy levels, and a significant difference was found ($F(9,225)= 5.141$; $p=0.000$; $p<0.05$). The reason for the high science literacy levels of pre-service teachers who study in the department of science and mathematics education could be that they take more courses in the field of science.

Findings and Comments Related to the Third Sub-Problem

To answer the sub-problem of the study, "Is there a statistically significant difference between pre-service teachers' vaccine hesitancy levels and their genders?", the following analyses were performed. The Kolmogorov-Smirnov Test was used to determine whether the vaccine hesitancy scale scores of the pre-service teachers fit the normal distribution type in terms of gender, and the results are shown in Table 5.

Table 5. Kolmogorov-Smirnov test indicating the distribution type of vaccine hesitancy scale scores concerning gender

Kolmogorov-Smirnov				
Vaccine Hesitancy Level		Statistics	df	p
Gender	Female	0,107	169	0,000
	Male	0,124	66	0,014

Since it was determined that the vaccine hesitancy scale scores did not fit the normal distribution type concerning gender ($p < 0.05$), comparisons were made using the Mann Whitney U-test, and the results are given in Table 6.

Table 6. Comparison of vaccine hesitancy levels of participating pre-service teachers concerning gender using the Mann Whitney U-test

Gender		N	M	SD	U	p
Vaccine Hesitancy Level	Female	169	26,8	5,98	4404,50	0,012
	Male	66	28,9	7,25		

In Table 6, whether there was a significant difference in vaccine hesitancy levels according to the genders of the pre-service teachers was examined. As a result of the analysis, it was found that female pre-service teachers had a lower vaccine hesitancy level ($M=26.8$) compared to male pre-service teachers ($M=28.9$), and there was a significant statistical difference ($p=0.012$; $p < 0.05$). The reason for this may be that the science literacy level of female pre-service teachers ($M=30.80$) is higher than that of male pre-service teachers ($M=29.24$).

Findings and Comments Related to the Fourth Sub-Problem

To answer the sub-problem of the study, “*Is there a statistically significant difference between the departments of the pre-service teachers and their vaccine hesitancy levels?*”, the following analyses were performed. The Kolmogorov-Smirnov Test was used to determine whether the vaccine hesitancy test scores of the pre-service teachers fit the normal distribution type in terms of the department, and the results are shown in Table 7.

Table 7. Kolmogorov-Smirnov test indicating the distribution type of vaccine hesitancy scale scores concerning the department independent variable

		Kolmogorov-Smirnov		
Vaccine Hesitancy Level		Statistics	df	p
Department	Educational Sciences	0,218	31	0,001
	Art Education	0,106	20	0,200*
	Mathematics Education	0,142	33	0,091
	Science Education	0,241	11	0,074
	Preschool Education	0,125	25	0,200*
	Music Education	0,244	16	0,012
	Classroom Teaching	0,134	22	0,200*
	Turkish Education	0,143	37	0,054
	English Education	0,150	22	0,200*
	Social Studies Education	0,158	18	0,200*

It was determined that the vaccine hesitancy scale scores did not fit the normal distribution type according to the department ($p < 0.05$). The presence of a statistically significant difference in vaccine hesitancy levels according to the department was tested with the Kruskal-Wallis test, and the results are shown in Table 8.

Table 8. Comparison of vaccine hesitancy levels among pre-service teachers participating in the study according to the department with the Kruskal-Wallis test

	Department	N	M	SD	%	Kruskal Wallis	p
Vaccine Hesitancy Level	Educational Sciences	31	28,35	7,54	56,7		
	Art Education	20	26,10	7,81	52,2		
	Mathematics Education	33	27,69	6,02	55,4		
	Science Education	11	28,81	3,09	57,6		
	Preschool Education	25	28,68	6,26	57,4	17,409	0,043*
	Music Education	16	31,93	6,38	63,9		
	Classroom Teaching	22	27,50	6,12	55		
	Turkish Education	37	25,94	3,90	51,9		
	English Education	22	26,00	6,68	52		
	Social Studies Education	18	25,16	7,77	50,3		

The table examined whether there was a significant difference in vaccine hesitancy levels according to the participants' departments. According to the findings, it was found that the vaccine hesitancy level of pre-service social studies ($M=25.16$) was the lowest and that of the pre-service music teachers ($M=31.93$) was the highest, and there was a significant difference between departments ($p=0.043$; $p<0.05$).

Findings and Comments on the Fifth Sub-Problem

To answer the sub-problem of the study, "Is there a statistically significant relationship between the vaccine hesitancy levels and science literacy levels of pre-service teachers?" the relationship between the scores of pre-service teachers on the vaccine hesitancy scale and the science literacy scale was tested with the Spearman correlation coefficient, and the results were shown in Table 9.

Table 9. Examination of the relationship between the vaccine hesitancy scale scores and the science literacy scale scores of pre-service teachers using the Spearman Correlation test

		Science Literacy	Vaccine Hesitancy	Spearman Correlation Coefficient
M		30,36	27,44	
SD		6,44	6,42	$r = -0,140$
%		55,2	54,88	
Normal Distribution Test	Test Statistic	0,063	0,026	
	p	0,103	0,000	$p = 0,032$

* $p<0,05$; ** $p<0,001$

Upon examining Table 25, the average scores of pre-service teachers on the science literacy test were found to be ($M=30.36$). The average score for the vaccine hesitancy level of pre-service teachers was ($M=27.44$).

In interpreting the relationship between vaccine hesitancy and science literacy, the Spearman correlation coefficient was employed. The correlation coefficient ranges from 1.00 to -1.00, with a value of 0.00 indicating the absence of a relationship. Furthermore, a range from -1.00 to -0.70 and from 0.70 to 1.00 signifies a high level of relationship. A moderate level is indicated by a range from -0.70 to -0.30 and from 0.30 to 0.70, while a low level of relationship is denoted by a range from -0.30 to 0.00 and from 0.00 to 0.30 (Büyüköztürk et al., 2012). Consequently, the study found a low-level negative but statistically significant relationship between vaccine hesitancy and science literacy ($r = -0.140$; $p = 0.032$; $p < 0.05$). The negative direction of this relationship implies that an increase in one variable is associated with a decrease in the other. It is hypothesized that individuals with higher levels of science literacy may exhibit less vaccine hesitancy.

RESULTS AND DISCUSSION

This section examined and interpreted the relationship between final-year pre-service teachers' science literacy levels and vaccine hesitancy with gender and departmental variables, as well as the relationship between their levels of science literacy and vaccine hesitancy.

No significant statistical difference was found between the science literacy scores of female pre-service teachers and those of male pre-service teachers ($p=0.106$; $p>0.05$). When comparing the average science literacy scores of pre-service teachers, it was found that male pre-service teachers scored lower than their female counterparts.

Upon reviewing the literature, studies related to science literacy by Yağan (2019), Tekin (2013), Soysal (2011), Işık-Terzi (2008), and Yetişir (2007) found no significant relationship between the level of science literacy and the gender variable, thereby supporting the findings of this research.

A significant statistical difference was found between the vaccine hesitancy scores of female pre-service teachers and those of male pre-service teachers ($p=0.012$; $p<0.05$). When comparing the vaccine hesitancy scores of pre-service teachers, it was determined that male pre-service teachers scored higher than their female counterparts.

In the study by Parlak and Ener (2022), the average vaccine hesitancy score was determined to be $M=30.2$, $SD=4.2$, and since the average vaccine hesitancy score in this research was $M=27.44$, it supports the findings. Although the study by Parlak and Ener (2022) did not find a significant difference between males and females, this research does find such a difference, thus it does not support the findings in this regard.

The research conducted by Özmen and Aksoy (2022) found that the level of vaccine hesitancy among university students was moderate. Given that the average vaccine hesitancy score in this context is $M=27.44$ out of a maximum of 50 points, it corroborates the findings of this research.

However, there are findings that differ from the results of this research; in the study conducted by Eren (2022), it was determined that the level of vaccine hesitancy among university students was low.

The average science literacy scores obtained from the science literacy test by female pre-service teachers ($M=30.80$) and their average scores from the vaccine hesitancy test ($M=26.8$), compared to the average science literacy scores obtained

by male pre-service teachers ($M=29.24$) and their vaccine hesitancy test scores ($M=28.9$), were found. It is expected that female pre-service teachers would have a lower level of vaccine hesitancy because their average science literacy score is higher than that of their male counterparts.

Science literacy levels of pre-service science teachers in the Science Education department are significantly higher at 66.92% ($M=36.8$, $SD=5.56$), compared to pre-service social studies teachers ($M=25.8$, $SD=7.2$), pre-service music teachers ($M=26.6$, $SD=7.57$), pre-service art teachers ($M=27.9$, $SD=6.42$), and pre-service teachers from the Educational Sciences department ($M=29.1$, $SD=6.75$).

The science literacy condition of pre-service mathematics teachers is at 61.52% ($M=33.8$, $SD=4.48$), which is significantly higher than that of pre-service social studies teachers ($M=25.8$, $SD=7.2$), pre-service music teachers ($M=26.6$, $SD=7.57$), and pre-service art teachers ($M=27.9$, $SD=6.42$).

The higher levels of science literacy among pre-service science and mathematics teachers, compared to pre-service teachers in Social Studies, Music, and Art, could be attributed to their undergraduate education in physics, biology, and chemistry their interest and proficiency in science, and their ability to think analytically.

When examining vaccine hesitancy levels by department, pre-service social studies teachers ($M=25.16$), pre-service Turkish teachers ($M=25.94$), pre-service English teachers ($M=26$), pre-service visual arts teachers ($M=26.10$), pre-service classroom teachers ($M=27.50$), pre-service mathematics teachers ($M=27.69$), pre-service educational science teachers ($M=28.35$), pre-service preschool education teachers ($M=28.68$), pre-service science teachers ($M=28.81$), and pre-service music teachers ($M=31.93$) were observed, with pre-service music teachers showing significantly higher levels of vaccine hesitancy. It is considered normal for pre-service music teachers to have higher hesitancy as their average scientific literacy scores ($M=26.6$) are the second lowest after the pre-service social sciences teachers ($M=25.8$). Additionally, the vaccine hesitancy of pre-service science and mathematics teachers is evaluated to be higher on average than most of the verbal departments due to scientific skepticism towards some vaccines produced using new mRNA technology during the pandemic.

In interpreting the relationship between vaccine hesitancy and science literacy, the correlation coefficient was utilized; while the correlation coefficient ranges from 1.00 to -1.00, a value of 0.00 indicates no relationship. Furthermore, a range of (-1.00)-(-0.70) and 0.70-1.00 suggests a high level of relationship, (-0.70)-(-0.30) and 0.30-0.70 indicates a moderate level, and (-0.30)-0.00 and 0.00-0.30 implies a low level of relationship (Büyüköztürk et al., 2012). Accordingly, the research found a significant negative correlation at a low level between vaccine hesitancy

and science literacy, $r = -0.140$ ($p = 0.032$; $p < 0.05$). According to this result, as the science literacy levels of pre-service teachers increase, their levels of vaccine hesitancy decrease.

As educators, we always maintain the hope that students and the public can make reasonable decisions based on scientific knowledge and evidence. Although a negative correlation between levels of science literacy and vaccine hesitancy has been detected as expected, its persistence at a low level stems from the nature of sosyo-bilimsel issues. The fact that sosyo-bilimsel issues do not have absolute answers and are dependent on individuals makes it conceivable that decisions are influenced by past experiences, values (such as religious, cultural, familial backgrounds, and being from capitalize please cultures), ethical/moral considerations, and cost/benefit analyses.

When considering the research findings; studies aiming to determine the relationship between science literacy and both vaccine hesitancy and other sosyo-bilimsel issues could be repeated and compared at certain intervals using broader participation and qualitative or mixed methods. Furthermore, incorporating more sosyo-bilimsel issues into science curricula may enable individuals to make more effective decisions in relevant situations encountered in daily life.

Conflict of Interest

There is no personal or financial conflict of interest for any of the authors regarding the research covered in this article. Similarity of surname is purely coincidental and cannot be a relationship of kinship or blood relationship.

Author Contribution

Design of Study: HE(%33), PY(%34), SAY(%33)

Data Acquisition: HE(%33), PY(%34), SAY(%33)

Data Analysis: HE(%33), PY(%34), SAY(%33)

Writing Up: HE(%33), PY(%34), SAY(%33)

Submission and Revision: HE(%33), PY(%34), SAY(%33)

REFERENCES

- Bacanak, A. (2002). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen okuryazarlıkları ile fen-teknoloji-toplum-uygulanışını değerlendirmeye yönelik bir çalışma*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Büyükoztürk, Ş., Çokluk, Ö. & Köklü N. (2012). *Sosyal bilimler için istatistik*. Ankara: Pegem Akademi.
- Çapar, H. & Çınar, F. (2021). Pandemilerde aşı tereddüt ölçeği; Türkçe geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Gevher Nesibe Journal of Medical & Health Sciences*, 6(12), 40-45
- Çavaş Huyugüzel, P. (2009). *Sınıf öğretmenlerinin fen ve teknoloji okuryazarlıkları ile öğretim yeterliklerinin belirlenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- DeBoer, G. E. (2000). Scientific literacy: Another look at its historical and contemporary meanings and its relationships to science education reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6), 583-599.
- Dillon, J. & Avraamidou, L. (2020). Towards a viable response to Covid-19 from the science education community. *Journal for Activist Science & Technology Education*, 11(2), 1-6.
- Eren, H. (2022). The Relationship Between COVID-19 Awareness and Vaccine Hesitancy Among University Students. *J Basic Clin Health Sci*, 6, 216-225. doi: 10.30621/jbachs.1066123
- Evren Yapıcıoğlu, A. (2020) Fen Eğitiminde Sosyalbilimsel Konu Olarak Covid 19 Pandemisi ve Örnek Uygulama Önerileri. *Milli Eğitim, Özel Sayı/2020*, 49(1), (1121-1141)
- Hurd, P. D. (1958). Science literacy: Its meaning for American schools. *Educational Leadership*, 16, 13-16.
- Hurd, P. D. (1975). Science, technology, and society: New goals for interdisciplinary science teaching. *The Science Teacher*, 42.
- İşık-Terzi, C. (2008). *İlköğretim I. kademe fen ve teknoloji dersini yürüten sınıf öğretmenleri ile II. kademede fen ve teknoloji dersini yürüten fen bilgisi (fen ve teknoloji) öğretmenlerinin fen okuryazarlık düzeylerinin belirlenmesi ve sonuçlarının karşılaştırılması*. Yüksek lisans tezi, Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- İstek Okulları <https://www.istek.k12.tr/acibadem-kampusu/acibadem-fen-lisesi/fen-bilimleri-fen-tanimi-gelistirme-sayfaları>. Son erişim tarihi: 12.09.2023
- Karasar, N. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Larson, H. J., Jarrett, C., Schulz, W. S., Chaudhuri, M., Zhou, Y., Dube, E., ... Wilson, R. (2015). Measuring vaccine hesitancy: The development of a survey tool. *Vaccine*, 33(34), 4165-4175. doi:10.1016/j.vaccine.2015.04.037.
- Laughsch, R. C. (2000). Scientific literacy: A conceptual overview. *Science Education*, 84(1), 71-94.
- MoNE (2005). İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programı. Ankara/Turkey: MEB
- MoNE (Ministry of National Education). (2013). İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı. Ankara: T.C Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MoNE (Ministry of National Education). (2018). Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar). Ankara: T.C Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Özdemir, Ş. (2014). Üretim ekonomisi kongresi. İstanbul Kültür Üniversitesi. 21-22 Mart 2014.
- Özmen, S. & Aksoy, N. (2022). Covid-19 Aşı okuryazarlığı ve aşı tereddütü düzeylerinin incelenmesi: Üniversite öğrencileri üzerinde uygulama örneği. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 11(2), 550-558
- Parlak, M. E. & Ener, D. (2022). Ergenlerde Covid-19 aşı reddi ve aşı tereddütü. *Medical Records*, 4(3), 258-265
- Soysal, M. (2011). *Öğrencilerin fen ve teknoloji dersindeki başarıları ile fen okuryazarlığı düzeylerinin karşılaştırılması ve öğretmenlerin fen okuryazarlığı ile ilgili görüşlerinin incelenmesine yönelik bir çalışma*. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Singleton, R. A. & Straits, B. C. (2005). Approaches to social research (4th ed.). New York: Oxford University Press.
- Tekin, N. (2013). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlıkları ve eleştirel düşünme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- T.C. Sağlık Bakanlığı Aşı Portalı. "Aşı Nedir, Nasıl Etki Eder?", <https://asi.saglik.gov.tr/genel-bilgiler/49-a%C5%9F%C4%B1-nedir-nas%C4%B1-etki-eder.html> Son erişim tarihi: 12.04.2022
- T.C. Sağlık Bakanlığı COVID-19 Bilgilendirme Platformu <https://covid19.saglik.gov.tr/TR-66494/pandemi.html#:~:text=Bir%20hastal%C4%B1%C4%9F%C4%B1n%20veya%20enfeksiyon%20etkeninin,DS%C3%96%20taraf%C4%B1ndan%20pandemi%20ilan%20edilmi%C5%9Ftir>. Son erişim tarihi: 09.04.2023.
- Turan Bektaş, B. (2020). *Toplumsal fen okuryazarlığını belirlemeye yönelik ölçek geliştirme çalışması: delphi tekniği uygulaması*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Trabzon Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Trabzon.

- Turgut, H. (2005). *Yapılandırmacı tasarım uygulamasının fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık yeterliliklerinden "Bilimin Doğası" ve "Bilim-Teknoloji-Toplum" ilişkisi boyutlarının gelişimine etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Yağan, A. (2019). *Fen bilgisi öğretmenlerinin fen okuryazarlığı ve özyeterlik algılarının karşılaştırmalı incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yetişir, M.İ. (2007). *İlköğretim fen bilgisi öğretmeni ve sınıf öğretmenliği birinci sınıfında okuyan öğretmen adaylarının fen ve teknoloji okuryazarlık düzeyleri*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2018). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri (11. baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık
- Yüksel, G. H. & Topuzoğlu, A. (2019). Aşı retlerinin artması ve aşı karşıtlığını etkileyen faktörler. *ESTÜDAM Halk Sağlığı Dergisi*, 4(2), 244-58.
- World Health Organization (WHO) https://www.who.int/health-topics/vaccines-and-immunization#tab=tab_2
Son erişim tarihi: 12.04.2022
- World Health Organization (WHO) <https://www.who.int/europe/emergencies/situations/covid-19> 08/04/2023
- World Health Organization (WHO) <https://www.who.int/news-room/spotlight/ten-threats-to-global-health-in-2019> Son erişim tarihi: 09.04.2023.



Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi
Ondokuz Mayıs University Journal of Faculty of Education

e-ISSN: 2548-0278 OMU EFD, December 2023, 42(2): 775-790

Analyzing the Self-Efficacy in Speaking Skills of Those Who Learn Turkish as a Foreign/Second Language

Türkçeyi Yabancı/İkinci Dil Olarak Öğrenenlerin
Konuşma Becerisi Öz Yeterliklerinin Belirlenmesi

Umut BAŞAR¹, Önder ÇANGAL²

¹Ankara Sosyal Bilimler Üniversitesi, Ankara

· umutbasar_35@hotmail.com · ORCID > 0000-0001-5571-7103

²Gaziantep Üniversitesi, Gaziantep

· ondercangal@hotmail.com · ORCID > 0000-0002-8650-3526

Makale Bilgisi/Article Information

Makale Türü/Article Types: Araştırma Makalesi/Research Article

Geliş Tarihi/Received: 25 Mart/March 2023

Kabul Tarihi/Accepted: 29 Haziran/June 2023

Yıl/Year: 2023 | **Cilt-Volume:** 42 | **Sayı-Issue:** 2 | **Sayfa/Pages:** 775-790

Atıf/Cite as: Başar, U., Çangal, Ö. "Analyzing the Self-Efficacy in Speaking Skills of Those Who Learn Turkish as a Foreign/Second Language-Türkçeyi Yabancı/İkinci Dil Olarak Öğrenenlerin Konuşma Becerisi Öz Yeterliklerinin Belirlenmesi" Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Ondokuz Mayıs University Journal of Faculty of Education, 42(2), December 2023: 775-790.

Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Umut BAŞAR

Etik Kurul Beyanı/Ethics Committee Approv: "Araştırma için Ankara Sosyal Bilimler Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu'ndan 15.03.2021 tarihli ve 2021/5674 karar sayısı ile etik kurul izni alınmıştır."

ANALYZING THE SELF-EFFICACY IN SPEAKING SKILLS OF THOSE WHO LEARN TURKISH AS A FOREIGN/SECOND LANGUAGE

ABSTRACT

In language teaching processes, individuals' self-efficacy directly affects their success in the target language, which shapes their attitudes toward language learning. The aim of this study was to analyze the self-efficacy in speaking skills of those who learn Turkish as a foreign/second language. This way, it will be possible to develop teaching and learning models targeting specific language skills for student groups. The current study employed a "descriptive survey model." The data collection tools used in the study are personal information form, "Speaking Skill Self-Efficacy Scale for Students Learning Turkish as a Foreign Language" developed by Kurudayıoğlu and Güngör (2017a). The study group is composed of 513 foreign students learning Turkish at language learning centers at universities in Türkiye and courses in other countries. In the scope of the study, it was examined whether the self-efficacy in speaking skills of the learners differed according to their gender, their age, their experience of learning Turkish in Turkey or abroad, the institutions where they learned Turkish, and their language level. The results of the research indicated that there was no significant difference among the self-efficacy levels in speaking skills of the learners according to their gender and their age. It was also found out that the self-efficacy average scores in speaking skills of those who learned Turkish abroad were higher than those in Turkey, that the self-efficacy average scores in speaking skills of those who learned Turkish in Gaziantep were lower than those in Kazakhstan and Algeria, and that the self-efficacy average scores in speaking skills of the learners with Turkish language level C1 were higher than those with B1 and B2 levels.

Keywords: Teaching Turkish as a Foreign/Second Language, Speaking Skill, Self-Efficacy in Speaking, Scale.



TÜRKÇEYİ YABANCI/İKİNCİ DİL OLARAK ÖĞRENENLERİN KONUŞMA BECERİSİ ÖZ YETERLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

ÖZ

Dil öğretim süreçlerinde bireylerin öz yeterlikleri hedef dilde başarı durumlarına doğrudan etki etmekte, bu da dil öğrenmeye yönelik tutumlarını şekillendirmektedir. Bu çalışmanın amacı, Türkçeyi yabancı/ikinci dil olarak öğrenenlerin konuşma becerisi öz yeterliklerini belirlemektir. Bu sayede öğrenci gruplarına ve

dil becerilerine yönelik öğrenme/öğretme modellerinin geliştirilmesi mümkün olacaktır. Araştırma “betimsel tarama” yöntemine göre hazırlanmıştır. Veri toplama aracı olarak kişisel bilgi formu ile Kurudayıoğlu ve Güngör (2017a) tarafından geliştirilen “Yabancı dil olarak Türkçe öğrenen öğrencilere yönelik konuşma becerisi öz yeterlik ölçeği” kullanılmıştır. Araştırmaya Türkiye’deki üniversitelerin dil öğretim merkezlerinde ve yurt dışındaki kurslarda Türkçe öğrenen 513 yabancı öğrenci katılmıştır. Çalışmada, öğrencilerin konuşma becerisi öz yeterliklerinin cinsiyet, yaş, Türkçeyi Türkiye’de veya yurt dışında öğrenme durumları, Türkçe öğrendikleri kurumlar ve dil düzeylerine göre değişiklik gösterip göstermediği irdelenmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre öğrencilerin konuşma becerisi öz yeterlikleri arasında cinsiyete ve yaşa göre anlamlı farklılık yoktur. Yurt dışında Türkçe öğrenenlerin konuşma becerisi öz yeterlik puan ortalamalarının Türkiye’dekilere göre daha yüksek, Gaziantep’te Türkçe öğrenenlerin konuşma becerisi öz yeterlik puan ortalamalarının Kazakistan ve Cezayir’dekilere göre daha düşük ve Türkçe dil düzeyi C1 olan öğrencilerin konuşma becerisi öz yeterlik puan ortalamalarının B1 ve B2 düzeyindekilere göre daha yüksek olduğu görülmüştür.

Anahtar Sözcükler: Yabancı/İkinci Dil Olarak Türkçe Öğretimi, Konuşma Becerisi, Konuşma Öz Yeterliği, Ölçek.



INTRODUCTION

Teaching Turkish has become more important around the world because of reasons such as Turkish series, Turkey Scholarships, online Turkish courses given by Yunus Emre Institute during the COVID-19 pandemic, Turkey’s being a center of tourism, which has increased the interest in language teaching centers both in Turkey and other countries. This increase in the interest in learning Turkish is a significant development for the field of “teaching Turkish to foreigners.” Nevertheless, some important issues in teaching Turkish to foreigners include identifying learners’ needs correctly, planning language teaching processes effectively, preparing individualized learning environments appropriate for different types of intelligence, endowing learners with the ability to improve language skills to communicate in the target language.

It is fundamental to develop the skills of reading, listening, speaking and writing while teaching Turkish to foreigners although previous studies in the literature reveal that developing the skills of speaking and writing, both of which are productive skills, is more difficult (see Kuş and Bakır, 2013; Göçer and Karadağ, 2020; İnal, 2020). The review of studies that focus on language skills within the scope of teaching Turkish as a foreign language shows that the number of studies addressing the writing skill is higher. This is mostly because writing is the most difficult

skill to improve, and it is easy to assess the writing skill. However, this should not cause one to ignore speaking, which is another productive skill. Therefore, it is necessary to conduct studies focusing on speaking skill in teaching Turkish as a foreign language.

As communicative learning outcomes have come forward in language teaching, there is a greater emphasis on speaking skills, one of the dimensions of narrative skills. In fact, one has to be competent enough in independent and mutual speaking in order to continue communication in a foreign language. As stated by Göçer (2015, p. 23), courses on teaching foreigners Turkish language consist of some specific activities in order to help them gain speaking skills in Turkish and use the language effectively. These activities, which are conducted within the framework of foreign language teaching methods and techniques, aim to ensure that the target group uses Turkish effectively and have the speaking skill to be able to communicate without needing the help of anyone else.

The indicators of competency in speaking skills include accuracy, fluency and pronunciation. In teaching Turkish to foreigners, it is essential for students to develop these elements simultaneously. Accuracy is about learning the grammar of the language, fluency is about the speaker's speed to continue communication, and pronunciation is about using the language effectively. "Pronunciation, which is an important component of the speaking skill, should be given importance starting from the first classes. Since those who learn a language as a foreign language have the sound system of their own mother language, they have difficulty in pronouncing some of the sounds of the second language. Activities on forming a node of these sounds will not only help the true pronunciation of words but also enhance learners' courage and confidence to be able to use the language as a way of communication" (Şenyiğit and Okur, 2019, p. 538). Courage and confidence, namely, an increase of motivation will help students to develop a positive attitude toward the language, and increase their perception of competence.

Efficacy means whether or not one has the strength necessary to achieve a specific goal. On the other hand, self-efficacy refers to an individual's belief about themselves in this process. In this light, Arseven (2016, p. 63) describes self-efficacy as "individuals' beliefs in their capacity to produce specific performance attainments successfully or their self-perception about that." On the other hand, Senemoğlu (2013, p. 229) defines the concept of self-efficacy as people's beliefs in their ability to overcome various situations and achieve a specific activity. Like the aforementioned definitions, according to Bandura (1995, p. 2), self-efficacy refers to individuals' beliefs in their ability to manage situations as expected from them. As is understood from the definitions, efficacy refers to one's capacity of competence and ability, while self-efficacy refers to one's belief about that.

The concept of self-efficacy originated with Bandura's theory of "social cognitive learning." According to that, one's perception of self-efficacy is affected by defined success performances, expectation of one to achieve something when the one who is being observed achieves or fails it, people around one who make one believe in success or demotivate about it as well as anxiety and worry (Bandura, 1994, p. 2). When one knows how competent they are in a given situation, this also affects their success or failure in the process. In this line, Özkurt (2017, p. 23) indicates that "people will put in more performance while doing a specific piece of work if they believe that they will succeed and think that something good will occur in the end." However, their performance can deteriorate if they think that the result will not be successful although they have high expectations in terms of personal capabilities. Therefore, it seems possible to state that self-efficacy is a kind of perception that is shaped by belief and performance and that changes from person to person. It is possible to state that measuring it is quite a complicated process although it is relatively easier than measuring ability. On the other hand, according to Bong (1995, p. 3-4), people's perceived self-efficacy can determine if they will fulfill a given task or not regardless of their actual capacity. That's why, studies on educational processes mostly focus on the relationship between self-efficacy and achievement (see Pajares and Miller, 1994; Bong, 2001; Chemers et al., 2001; Liem et al., 2008; Yong, 2010; Doménech-Betoret et al., 2017, Kurudayıoğlu and Güngör, 2017; Özden 2018). These studies show that a high level of self-efficacy in students positively affects their success.

The fundamental goal of foreign language education is to endow learners with the necessary ability to improve basic language skills and embrace the functions of grammar structures simultaneously. In line with this purpose, various institutions and organizations offer courses that teach foreigners Turkish with various educational tools and teachers having various capabilities. Having said that, considering the fact that these courses are offered both in Turkey and in other countries, and there are quite many differences in terms of the textbook, duration, capabilities of teachers, learners' mother tongue as well as their level of readiness, etc., educational processes do not proceed in the same way for all learners, and different variables affect learning process in a different way. Because of that reason, it seems significant to identify how environmental variables and personal differences affect the development of learners' language skills and plan language teaching processes in this line.

In the light of the given rationale, the current study addresses the speaking self-efficacy levels of foreigners who either learned Turkish abroad as a foreign language or learned Turkish in Turkey as a second language. The literature on teaching a foreign language is rich with studies that focus on perceived self-efficacy of teachers and learners, while most studies specifically examine the relationship between learners' self-efficacy in language skills (reading, listening, speaking and writing)

and their academic achievement (see Büyükikiz, 2012; Sallabaş, 2012; Raoofi et al., 2012; Puspita, 2014; Sundari & Dasmo, 2014; Jalaluddin et al., 2015; Aydın et al., 2017; Suharja, 2020; Çangal & Başar, 2021; Darmawan et al., 2021). İnal (2020, p. 199) states that the number of application-oriented research studies in language teaching should increase as well as theoretical studies, and it is important to identify attitudes, opinions and self-efficacy as to speaking skills.

In the light of the abovementioned gap in the related literature, the current study aims at identifying the speaking self-efficacy of learners who learned Turkish as a foreign language in a foreign country or as a second language in Turkish Teaching Centers (TÖMER) embodied in Turkish universities. In this line, the purpose of the study is to examine whether learners' speaking self-efficacy changes according to some variables such as gender, age, learning Turkish in Turkey or abroad, level of language and institutions where they learned Turkish.

Within this scope, the current study seeks answers to the following questions:

1. What is the level of speaking self-efficacy of learners who learned Turkish as a foreign/second language?
2. Do learners' levels of speaking self-efficacy vary significantly according to their gender?
3. Do learners' levels of speaking self-efficacy vary significantly according to their age?
4. Do learners' levels of speaking self-efficacy vary significantly according to their learning Turkish in Turkey or abroad?
5. Do learners' levels of speaking self-efficacy vary significantly according to the institutions where they learn Turkish?
6. Do learners' levels of speaking self-efficacy vary significantly according to their level of language?

METHOD

Research Model

The current study, which aims at identifying the self-efficacy of individuals learning Turkish as a foreign/second language, employed a descriptive survey model. Descriptive surveys intend to receive participants' opinions and attitudes about a phenomenon and event and try to describe them (Karakaya, 2012, p. 59).

Population and Sample

First of all, we received the necessary permission via e-mail to use the scale in the study. We administered the online question battery to 369 learners who learned Turkish as a foreign language out of Turkey as well as 144 learners who learned Turkish as a second language in Turkey. The learners participated in the study on a voluntary basis.

The current study group consisted of individuals who were learning Turkish as a second language at Turkish teaching centers at Ankara Social Sciences University, Nevşehir Hacı Bektaş Veli University, Ankara Yıldırım Beyazıt University and Bilecik Şeyh Edebali University as well as those learning Turkish at Turcology departments and Turkish culture centers in Afghanistan, Iran, Kazakhstan, Algeria and Bosnia Herzegovina. The demographic background of the study group was composed of the learner profile of the related institutions, and there was no intervention in the working group by the researchers.

We analyzed the demographic characteristics of the participant learners via frequency. Table 1 below shows the frequency table of the participants' distribution as to their gender, age, learning Turkish in Turkey or in another country, the institutions where they learned Turkish and their level of language.

Table 1. *The descriptive data about the demographic characteristics of the learners*

		Frequency	Percentage
Gender	Male	182	35.5
	Female	331	64.5
Age	18-25 years old	404	78.8
	25-36 years old	68	13.2
	36-45 years old	21	4.1
	46+ years old	20	3.9
Learning Turkish in Turkey or abroad	in Turkey	144	28.1
	abroad	369	71.9
The institution where learners learned Turkish	Ankara Social Sciences University	25	4.9
	Nevşehir Hacı Bektaş Veli University	20	3.9
	Ankara Yıldırım Beyazıt University	32	6.2
	Bilecik Şeyh Edebali University	41	8.0
	Gaziantep University	26	5.1
	Afghanistan	80	15.6
	Iran	73	14.2
	Kazakhstan	74	14.4
	Algeria	70	13.6
	Bosnia Herzegovina	72	14.0

Level of Turkish	B1	126	24.6
	B2	170	33.1
	C1	217	42.3

As is seen in Table 1, 35,5% (n=182) of the participant learners were male, while 64,5% (n=331) of them were female. It is clear that the majority of the participants were female. 78,8% (n=404) of the participant learners were between the ages of 18-25, 13,2% (n=68) of them were between the ages of 25-36, 4,1% (n=21) of them were between the ages of 36-45, and 3,9% (n=20) of them were 46 years old or older. It is clear that the majority (78,8%) of the participants were university students, whereas there were participants who were aged 25-46 although they were few in number. In the current study, 71,9% (n=369) of the participants learned Turkish abroad as a foreign language, while 28,1% (n=144) of them learned Turkish as a second language in Turkey.

The participant learners' learned Turkish at five universities in Turkey and in five other countries. 4,9% (n=25) of the participant learners learned Turkish at Ankara Social Sciences University, 3,9% (n=20) of them learned Turkish at Nevşehir Hacı Bektaş Veli University, 6,2% (n=32) of them learned Turkish at Ankara Yıldırım Beyazıt University, 8% (n=41) of them learned Turkish at Bilecik Şeyh Edebali University and 5,1% (n=26) of them learned Turkish at Gaziantep University. On the other hand, 15,6% (n=80) of the participants learned Turkish in Afghanistan, 14,2% (n=73) of them learned Turkish in Iran, 14,4% (n=74) of them learned Turkish in Kazakhstan, 13,6% (n=70) of them learned Turkish in Algeria and 14% (n=72) of them learned Turkish in Bosnia Herzegovina. Those learners who participated in the study from abroad had learned Turkish at Yunus Emre Institutions or departments of Turcology at universities.

When it comes to learners' level of language, 24,6% (n=126) of them were B1, 33,1% (n=170) of them were B2 and 42,3% (n=217) of them were C1. In the current study, we collected data through "Speaking Skill Self-efficacy Scale for Learners Who Learn Turkish as a Foreign Language" developed by Kurudayıoğlu and Güngör (2017a), and this scale is appropriate for B1, B2 and C1 level learners. Therefore, we did not include learners who were A1 and A2 level in Turkish in the study.

Data Collection Tool

In the current study, we collected data via a personal information form and the "Speaking Skill Self-efficacy Scale for Learners Who Learn Turkish as a Foreign Language" developed by Kurudayıoğlu and Güngör (2017a).

The online question battery was composed of two parts. The first part included questions to gather personal information about the learners. The questions in this part asked the participants about their gender, age, where they were from, where they learned Turkish and their level of Turkish.

The second part of the question battery included the self-efficacy scale developed by Kurudayıoğlu and Güngör. The scale, whose item factor loads varied between .626 and .838, was proved to have one dimension and 17 items as expected by the researchers. We then conducted confirmatory factor analysis (CFA) on LISREL 8.8 program. The results of the confirmatory factor analysis showed that the values indicated a perfect fit [$\chi^2/df=254.48$ ($p=.000$); RMSEA=0.76; GFI=0.87; AGFI=0.83; CFI=0.98; NFI=0.97; NNFI=0.98; SRMR=0,42]. These values showed that the measurement was valid and reliable (Kurudayıoğlu and Güngör, 2017a, p. 113). We did not conduct reliability and validity analysis in the current study.

Data Analysis

After receiving the necessary permission, we created an online version of the question battery prepared to identify the speaking self-efficacy of learners who learned Turkish as a foreign language on “Google Form.” We sent the battery to those learning Turkish as a foreign and second language via e-mail, and asked the learners to respond to the items in the form in the given time. We conducted the statistical analysis on IBM SPSS Statistics 25.0 (IBM SPSS Statistics for Windows, Version 25.0. Armonk, NY: IBM Corp.). We set the level of statistical significance to be 0,05 for the analysis.

We summarized the numerical data via mean, standard deviation, median, minimum and maximum values, while we relied on frequency and percentage values to summarize the categorical data. We checked the assumption of normality about the numerical variables via Shapiro Wilk test. In parallel with non-normal distributions, we used Mann Whitney U test for comparisons having two groups, and we used Kruskal Wallis test for comparisons having more than two groups. Following Kruskal Wallis test, we conducted Dunn test with the Bonferroni correction. Table 2 below shows the normality test and descriptive statistical values of the scale.

Table 2. Normality test and descriptive statistical values

Statistics	Level of Self-efficacy about Speaking
N	513
Mean	126.73
Standard Deviation	27.857
Median	130.00

Minimum	45.0
Maximum	170.0
Kurtosis	-0.528
Skewness	-0.439
p*	<0.001

*: Shapiro Wilk test

As is seen in Table 2, the mean of the participant learners' scores in the Speaking Self-Efficacy Scale was 126.73 ± 27.857 (Min=45.0; Max=170.0). Also, we tested the assumption of the normality of numerical variables via Shapiro Wilk test. As is clear in the table, the study data did not follow a normal distribution ($p < 0.001$). In this line, we used nonparametric tests to analyze the study data.

Permit by Ethical Commission

The current study was conducted in line with all the rules included in "Higher Education Institutions Scientific Research and Publication Ethics Regulation."

Name of the Commission Performing the Ethical Assessment: University Scientific Publication Ethics Commission

Date of the Ethics Assessment Decision: 15.03.2021

Number of the Document of Ethics Assessment: 2021/5674

FINDINGS

We conducted Mann Whitney U test to see if the participant learners' level of self-efficacy in speaking changed according to their gender. Table 3 below shows the results of Mann Whitney U test.

Table 3. Learners' scores of the level of self-efficacy according to gender

Gender	N	Mean Rank	U	p*
Male	182	243.57	27677.500	0.128
Female	331	264.38		

*:Mann Whitney U Test

As is seen in Table 3, there was no statistical difference between the participant learners' median scores obtained from the speaking self-efficacy scale according to their gender ($p=0.128$). In this line, it seems possible to state that being male or female did not have any effect on the participant learners' self-efficacy in speaking skills.

We conducted Kruskal Wallis test to see if the participant learners' level of self-efficacy in speaking changed according to their age. Table 4 below shows the results of the Kruskal Wallis test.

Table 4. *Learners' scores of the level of self-efficacy according to age group*

Age	N	Mean Rank	H	p*
18-25 years old	404	264.79		
25-36 years old	68	234.53	6.112	0.106
36-45 years old	21	233.90		
46+ years old	20	200.33		

*:Kruskal Wallis Test

As is seen in Table 4, there was no statistical difference between the participant learners' median scores obtained from the speaking self-efficacy scale according to their age ($p=0.106$). In this line, it is obvious that the participant learners' age did not have any effect on their self-efficacy in speaking skills.

We conducted Mann Whitney U test to see if the participant learners' level of self-efficacy in speaking changed according to their learning Turkish in Turkey or in another country. Table 5 below shows the results of Mann Whitney U test.

Table 5. *Learners' scores of the level of self-efficacy according to their learning Turkish as a foreign/second language*

Foreign/Second Language	N	Mean Rank	U	p*
Foreign language (out of Turkey)	369	272.37	20898.000	<0.001
Second language (in Turkey)	144	217.63		

*:Mann Whitney U Test

As is seen in Table 5, there was a statistical difference between the participant learners' median scores obtained from the speaking self-efficacy scale according to their learning Turkish as a foreign/second language ($p<0.001$). In this line, it seems possible to state that the participant learners who learned Turkish out of Turkey had a higher median score in the speaking self-efficacy scale than those who learned Turkish in Turkey. The reason for this result might be the lack of self-confidence resulting from the fact that students in Turkey are easily recognized to be a foreigner because of their accents and the mistakes they make while talking in public.

We conducted Kruskal Wallis test to see if the participant learners' level of self-efficacy in speaking changed according to the institution where they learned Turkish. Table 6 below shows the results of the Kruskal Wallis test.

Table 6. Learners' scores of the level of self-efficacy according to the institution where they learned Turkish

Institution	N	Mean Rank	H	p*	Significant Difference
Ankara Social Sciences University	25	193.44	27.971	0.001	Gaziantep < Kazakhstan Gaziantep < Algeria
Nevşehir Hacı Bektaş Veli University	20	262.80			
Ankara Yıldırım Beyazıt University	32	201.14			
Bilecik Şeyh Edebali University	41	250.01			
Gaziantep University	26	175.35			
Afghanistan	80	263.71			
Iran	73	237.80			
Kazakhstan	74	291.09			
Algeria	70	292.76			
Bosnia Herzegovina	72	277.96			

*:Kruskal Wallis Test

As is seen in Table 6, there was a statistical difference between the participant learners' median scores obtained from the speaking self-efficacy scale according to the institution where they learned Turkish ($p < 0.05$). The results of Dunn test with the Bonferroni correction conducted for the comparison with two groups following the Kruskal Wallis test showed that there was a statistically significant difference between the median scores in speaking self-efficacy of learners who learned Turkish in Gaziantep, and who learned Turkish in Kazakhstan and Algeria ($p < 0.05$). According to that, learners who learned Turkish in Gaziantep had a lower median score in speaking self-efficacy than those who learned Turkish in Kazakhstan and Algeria.

We conducted Kruskal Wallis test to see if the participant learners' level of self-efficacy in speaking changed according to their level of Turkish. Table 7 below shows the results of the Kruskal Wallis test.

Table 7. Learners' scores of the level of self-efficacy according to their level of language

Level of language	N	Mean Rank	H	p*	Significant Difference
B1	126	191.96	67.0827	<0.001	C1>B1 C1>B2
B2	170	227.87			
C1	217	317.59			

*:Kruskal Wallis Test

As is seen in Table 7, there was a statistical difference between the participant learners' median scores obtained from the speaking self-efficacy scale according to their level of Turkish language ($p < 0.001$). The results of Dunn test with the Bonferroni correction conducted for the comparison with two groups following the Kruskal Wallis test showed that there was a statistically significant difference between the median scores in speaking self-efficacy of learners whose level of Turkish was C1, and who were B1 or B2 in Turkish ($p < 0.001$). According to that, those who were C1 in Turkish had a higher median score in speaking self-efficacy than those who were B1 or B2.

RESULT AND DISCUSSION

The current study, which aims at identifying speaking self-efficacy of learners who learned Turkish as a foreign/second language, concluded that the gender of learners who learned Turkish had no effect on their self-efficacy in speaking. The study finding that gender did not affect learners' self-efficacy supports various studies in the literature that aimed at identifying self-efficacy of learners who learned Turkish as a foreign language (see Büyükikiz, 2011; Sallabaş, 2012; Bakır, 2015; Kurudayıoğlu & Güngör, 2017b; Moralı, 2019; Çangal and Başar, 2021). According to that, the current study has similar results to previous studies in the literature in terms of gender. Another study finding showed that there was no statistically significant difference in speaking self-efficacy of learners who learned Turkish according to their age. 78,8% of the participants were students of aged 18-25. This might have caused the fact that there was no statistical significance according to age.

Learning environments and conditions are not the same for those who learn Turkish as a foreign language in another country and as a second language in Turkey. We thought that this might have affected learners' speaking self-efficacy, and we analyzed the study data in this line. The current study finding concluded that median scores for speaking self-efficacy scale was higher for the learners who learned Turkish in another country than those who learned it in Turkey. Before starting the current study, we thought that the level of speaking self-efficacy would be higher for those who learned Turkish in Turkey. However, replacing face-to-face classes with online classes because of COVID 19 in Turkey and the fact that the learners could find the opportunity to speak Turkish only in online classes with their teachers might have created a negative effect on the learners' level of speaking self-efficacy. We shared the current study results with teachers who taught Turkish out of Turkey. They stated that most courses out of Turkey continued face-to-face classes for a longer time, which might have caused the learners' level of self-efficacy to be higher. Another reason why those who learned Turkish in Turkey had a lower level of self-efficacy might be that these learners are always in touch with native speakers of the language, and they might be feeling insufficient as they communicate with people speaking the target language perfectly.

The current study group includes participants from five universities in Turkey and five centers from abroad. The learners who learned Turkish in Nevşehir and Bilecik had the highest speaking skill self-efficacy median scores respectively, whereas the learners who learned Turkish in Gaziantep had the lowest scores in speaking skill self-efficacy. When it comes to learners out of Turkey, those who had the highest scores in speaking self-efficacy were from Algeria, Kazakhstan and Bosnia Herzegovina respectively, whereas Iranian learners had the lowest speaking self-efficacy score. Given that, speaking skill self-efficacy scores of Iranian learners were higher than those from Gaziantep, ASSU and Ankara Yıldırım Beyazıt. Learners' self-efficacy in speaking skill might be affected by the fact that the participants from Algeria, Kazakhstan and Bosnia Herzegovina were mostly students at Turcology, while the participants from Iran were students at a language center, and they mostly wanted to learn Turkish as a hobby. On the other hand, learners from Afghanistan could not find opportunities to visit Turkey due to economic problems, and this might have caused their self-efficacy scores to be lower.

The study group included participants who were B1, B2 and C1 in Turkish language. The current study finding revealed that learners who were C1 had a higher level of self-efficacy in speaking than those who were B1 or B2. Those who were advanced in Turkish had a longer period of exposure to the language when compared to others. We think that being "advanced" in the language contributed positively to their self-efficacy in speaking.

Suggestions

In the light of the study findings, we offer the following suggestions:

- The current study shows that the higher the language level is, the higher the speaking self-efficacy is. According to that, the curriculum should be designed in a way to increase students' perception of self-efficacy at all levels starting from the beginner, which will help students to develop a positive attitude toward speaking.
- Teachers should encourage students to speak starting from the beginner level, and students should be given the message that making a mistake is a very natural element in the language learning process.
- Although there are numerous advantages of being with native speakers of Turkish all the time for foreign students in Turkey, it is possible to encounter some negative examples in the process. According to that, it is possible to state that students' self-efficacy is badly affected by the idea that they will never be able to use Turkish as accurate and fluent as a native speaker. Teachers should make learners feel that this is not unusual, and

they should not let the learners lose their motivation and close themselves to communication. Also, learners should be encouraged to communicate with native speakers of Turkish out of learning environments. Extra-curricular activities should be organized under the control of the teacher to improve speaking skill.

- Students should be given enough opportunities to use the target skills in the natural environment of the language. In this line, learners in Turkey should be provided with natural language environments, and learners out of Turkey should be provided with artificial language learning environments under the supervision of instructors so that they can practice language skills. As it is difficult for learners out of Turkey to meet Turkish speakers in a natural way, instructors who teach Turkish in other countries should ask for help from Turkish people living in those countries, and help their students to get in touch with native speakers of Turkish. Speaking clubs or other similar activities should be organized to help students get together with native speakers of the target language other than instructors, which will help learners to overcome their fear of making mistakes and communicate in English.
- Internet tools and social media should be included in language teaching processes, learners should be ensured to follow the content created considering the natural use of Turkish language and develop the habit of using these tools in language learning.
- A high level of self-efficacy is important for learners to achieve success in language learning. Teachers should have their degree with this awareness, and the participants should be given information about what to do to enhance learners' self-efficacy in teaching Turkish as a foreign language via certificate programmes and in-service training designed for teachers who work.
- It is important to give special attention to countries, cities, institutions and learners whose level of speaking self-efficacy was low; teaching processes should be re-planned in accordance with learners' needs and their individual traits.
- Special attention should be paid to countries, cities, institutions and learners that have a low level of speaking self-efficacy. Teaching processes should be re-arranged in line with learners' language learning needs and personal features.
- The number of activities such as clubs, movie sessions, drama plays, etc. should be increased in order to improve speaking self-efficacy. When there is a limited time in class or a tight schedule of curriculum to follow, learners should be supported for their speaking skills through extracurricular activities.

- When learners make a mistake about pronunciation, fluency and accuracy while speaking, their level of self-efficacy decreases very quickly. The target group should be told that this is something normal, it is possible to communicate with mistakes, and they are not expected to show a perfect performance. They should be given accurate and timely feedback to help them recognize their mistakes and correct them.

Conflict of Interest

There is no conflict of interest between the authors about any personal or financial issue.

Author Contribution

Design of Study: UB(%50), ÖÇ(%50)

Data Acquisition: UB(%50), ÖÇ(%50)

Data Analysis: UB(%50), ÖÇ(%50)

Writing Up: UB(%50), ÖÇ(%50)

Submission and Revision: UB(%50), ÖÇ(%50)

REFERENCES

- Arseven, A. (2016). Öz yeterlilik: Bir kavram analizi. *Turkish Studies*, 11(19), 63-80.
- Aydın, G., Şahin, A., Yağmur Şahin, E., Emre, K ve Salı, M. K. (2017). Yabancı dil olarak Türkçe öğrenenlerin konuşma öz yeterliliklerinin belirlenmesi (ÇOMÜ TÖMER örneği). *Journal of Awareness*, 2(1), 549-564.
- Bakır, S. (2015). *Yabancı uyruklu öğrencilerin öğrenme yaklaşımlarının, yazma becerisi öz yeterliklerinin ve Türkçe yazma becerilerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Bandura, A. (1994). Self-efficacy. In V. S. Ramachaudran (Ed.), *Encyclopedia of human behavior* (Vol. 4, pp. 71-81). New York: Academic Press.
- Bandura, A. (1995). *Self-efficacy in changing societies* (First edition). Cambridge University Press.
- Bong, M. (1995). *Epistemological beliefs and generalizability of self-efficacy: Implications for instructional design*. Unpublished doctoral thesis, University of Southern California.
- Bong, M. (2001). Between- and within-domain relations of academic motivation among middle and high school students: self-efficacy, task-value, and achievement goals. *J. Educ. Psychol.* 93, 23-34. doi: 10.1037/0022-0663.93.1.23
- Büyükkökçü, K. (2011). *Türkçeyi yabancı dil olarak öğrenenlerin yazma becerileri ile öz yeterlilik algıları arasındaki ilişki üzerine bir araştırma*. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Büyükkökçü, K. K. (2012). Türkçeyi ikinci dil olarak öğrenen yabancılar için yazma becerisi öz yeterlilik ölçeğinin geliştirilmesi: Geçerlilik ve güvenilirlik çalışması. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(18), 69-80.
- Chemers, M. M., Hu, L., & Garcia, B. F. (2001). Academic self-efficacy and first-year college student performance and adjustment. *J. Educ. Psychol.* 93, 55-64. doi: 10.1037/0022-0663.93.1.55
- Çangal, Ö., & Başar, U. (2021). A Comparative Analysis of Reading Self-Efficacy of Turkology Students. *The European Educational Researcher*, 4(4), 291-305. <https://doi.org/10.31757/euer.432>
- Darmawan, Alam S. P. & Nirma, O. N. (2021). Speaking Self-Efficacy of EFL Students of Pre-Service Teaching Program in EFL Classroom Setting. *Journal of English Teaching*, 7(1), 150-162. DOI: <https://doi.org/10.33541/jet.v7i2.2582>

- Doménech-Betoret F., Abellán-Roselló L. & Gómez-Artiga A. (2017). Self-Efficacy, Satisfaction, and Academic Achievement: The Mediator Role of Students' Expectancy-Value Beliefs. *Front. Psychol.* 8:1193. doi: 10.3389/fpsyg.2017.01193.
- Göçer, A. (2015). Türkçenin yabancı dil olarak öğretiminde konuşma becerisinin kazandırılması. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 17(2), 21-36.
- Göçer, A. ve Karadağ, B. F. (2020). Türkçenin yabancı dil olarak öğretiminde iletişimsel becerilerin geliştirilmesi durumunun incelenmesi. *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi [MSKU Journal of Education]*, 7(2), 71-80.
- İnal, E. (2020). Yabancı dil öğretiminde konuşma becerisinin geliştirilmesi ve ölçme değerlendirme süreçlerine yönelik düşünceler: Öğretici yeterlikleri. *Aydın TÖMER Dil Dergisi*, 5(2), 189-204.
- Jalaluddin, I., Paramasivam, S., Husain, S. & Abu Bakar, R. (2015). The consistency between writing self-efficacy and writing performance. *Journal of Language Teaching and Research*, 6(3), 545-552. DOI: <http://dx.doi.org/10.17507/Jltr.0603.09>
- Karakaya, İ. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. A. Tanrıoğen (Ed.), Bilimsel Araştırma Yöntemleri içinde (s. 57-86). Anı Yayıncılık.
- Kurudayıoğlu, M. ve Güngör, H. (2017a). A self-efficacy scale developing study for speaking ability of learners of Turkish as a foreign language. İ. Güleç, A. Okur ve B. İnce (Ed.), *Research in Second Language Education-Certain Studies on Turkish Education as the Second Language* içinde (s. 109-116). United Kingdom: Peter Lang.
- Kurudayıoğlu, M., & Güngör, H. (2017b). Yabancı dil olarak Türkçe öğrenenlerin konuşma öz yeterliklerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Uluslararası Türkçe Edebiyat Kültür Eğitim Dergisi*, 6(2), 1105-1121.
- Kuş, A. ve Bakır, N. (2013). Yabancı dil öğretiminde beyin temelli tekniklerle yazma becerilerinin geliştirilmesi. *Turkish Studies*, 8(10), 395-403.
- Liem, A. D., Lau, S., & Nie, Y. (2008). The role of self-efficacy, task value, and achievement goals in predicting learning strategies, task disengagement, peer relationship, and achievement outcome. *Contemp. Educ. Psychol.* 33, 486-512. doi: 10.1016/j.cedpsych.2007.08.001
- Moralı, G. (2019). Examination of the reading self-efficacy of learners of Turkish as a foreign language regarding some variables. *International Journal of Instruction*, 12(1), 1445-1458.
- Özden, M. (2018). Türkçe eğitimi lisans öğrencilerinin konuşma becerisi öz yeterlikleri. *Uluslararası Türkçe Edebiyat Kültür Eğitim (TEKE) Dergisi*, 7 (3) , 1917-1930.
- Özkurt, M. F. (2017). *Sınıf öğretmenlerinin öz yeterlilik algıları ile öğretim teknolojileri ve materyal tasarım becerileri arasındaki ilişki*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.
- Pajares, F., & Miller, M. D. (1994). Role of self-efficacy and self-concept beliefs in mathematical problem solving: a path analysis. *J. Educ. Psychol.* 86:193. doi: 10.1037/0022-0663.86.2.193
- Puspita, Y., Kusumaningputri, R. & Supriono, H. (2014). Level and Sources of Self-Efficacy in Speaking Skills of Academic Year 2012/2013 English Department Students Faculty of Letters, Jember University. *Publika Budaya*, 3(1), 50-59.
- Raofi, S., Tan, B. H. & Chan, S. H. (2012). Self-efficacy in second/foreign language learning contexts. *English Language Teaching*, 5(11), 60-73.
- Sallabaş, M. E. (2012). Türkçeyi yabancı dil olarak öğrenenlerin konuşma öz yeterliklerinin değerlendirilmesi. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 16(2), 269-290.
- Senemoğlu, N. (2013). *Gelişim, Öğrenme ve Öğretim*. Yargı Kitabevi.
- Suharja, S. (2020). The Correlation of Self Efficacy to the Students' Speaking Performance in EFL Context at University Of Dayanu Ikhsanuddin Baubau. *English Education Journal (E2J)*, 6(1), 17-25.
- Sundari, H. & Dasmo. (2014). The effect of speaking self-efficacy and gender in speaking activities. *Bahasa & Sastra*, 14(2), 205-217.
- Şenyiğit, Y & Okur, A. (2019). Yabancılar Türkçe öğretiminde konuşma becerisi ve telaffuz eğitimi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 52, 519-649.
- Yong, F. L. (2010). A Study on the self-efficacy and expectancy for success of pre-university students. *European Journal of Social Sciences*, 13(4), 514-524.



Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenlerinin Psikolojik Dayanıklılıklarının İncelenmesi

Examining the Psychological Resilience of Physical Education and Sports Teachers

Hamza KÜÇÜK¹, Mehmet SÖYLER²

¹Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Yaşar Doğu Spor Bilimleri Fakültesi, Samsun, Türkiye
· hamza.kucuk@omu.edu.tr · ORCID > 0000-0002-9912-9909

²Çankırı Karatekin Üniversitesi, Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu, Çankırı, Türkiye
· mehmetsoyler@karatekin.edu.tr · ORCID > 0000-0002-6912-4218

Makale Bilgisi/Article Information

Makale Türü/Article Types: Araştırma Makalesi/Research Article

Geliş Tarihi/Received: 11 Temmuz/July 2023

Kabul Tarihi/Accepted: 19 Ekim/October 2023

Yıl/Year: 2023 | **Cilt-Volume:** 42 | **Sayı-Issue:** 2 | **Sayfa/Pages:** 791-812

Atıf/Cite as: Küçük, H., Söyler, M. "Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenlerinin Psikolojik Dayanıklılıklarının İncelenmesi-Examining the Psychological Resilience of Physical Education and Sports Teachers"

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Ondokuz Mayıs University Journal of Faculty of Education, 42(2), December 2023: 791-812.

Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Hamza KÜÇÜK

Etik Kurul Beyanı/Ethics Committee Approv: "Araştırma için Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimsel Etiği Kurulu'ndan 28.04.2023 tarihli ve 2023/364 karar sayısı ile etik kurul izni alınmıştır."

BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ÖĞRETMENLERİNİN PSİKOLOJİK DAYANIKLILIKLARININ İNCELENMESİ

ÖZ

Bu çalışmanın amacı Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenlerinin psikolojik dayanıklılıklarının araştırılmasıdır. Çalışmaya 276 Beden Eğitimi ve Spor Öğretmeni katılmıştır. Katılımcıların 164 kişisi erkek, 112 kişisi kadındır. Çalışmada veri toplama aracı olarak Yetişkinler için Psikolojik Dayanıklılık Ölçeği kullanılmıştır. İkili grupların karşılaştırılmasında t testi, üçten fazla grup karşılaştırmasında ANOVA, farklılık olduğu durumlarda farklılığın yönünü belirlemek için Tukey karşılaştırma testi yapılmıştır. Yapılan analiz sonucunda medeni durum değişkenine göre sosyal kaynaklar alt boyutunda erkekler lehine farklılık bulunurken diğer alt boyutlarda farklılığa rastlanmamıştır. Yaş değişkenine göre gelecek algısı alt boyutunda 27 yaş ve üzeri olanlar 18-22 yaş olanlardan kendilik algısı ve sosyal kaynaklar alt boyutunda 27 yaş ve üzeri, 23-27 yaş ve 18-22 yaş grupları arasında farklılık tespit edilmiştir. Çalışma yılı değişkenine göre aile uyumu ve sosyal yeterlik alt boyutlarında 10 yıl ve üzeri çalışanlar 1-5 yıl ve 6- 10 yıl çalışanlardan daha yüksek puana sahiptir. Elde edilen bulgulara göre çalışma yılı ve yaşın psikolojik dayanıklılığa olumlu etkisi olduğu ifade edilebilir. Yaş ve spor yılı değişkenine göre daha yüksek çalışma yılına ve yaşa sahip olan öğretmenler daha yüksek psikolojik dayanıklılık puanına sahip bulunmuştur. Bu durumun tecrübe ve meslekte elde edilen kazanımların olumlu aktarımı ile oluştuğu söylenebilir.

Anahtar Sözcükler: Beden Eğitimi, Öğretmenler, Psikolojik Dayanıklılık, Spor.



EXAMINING THE PSYCHOLOGICAL RESILIENCE OF PHYSICAL EDUCATION AND SPORTS TEACHERS

ABSTRACT

This study investigates the psychological resilience of physical education and sports teachers. 276 physical education and sports teachers participated in the study. Of the participants, 164 were men, and 112 were women. The Adult Resilience Scale was used as a data collection tool in the study. T-test was used to compare paired groups, ANOVA was used for comparing more than three groups, and the Tukey comparison test was used to determine the direction of the difference in cases where there was a difference. As a result of the analysis, there was a difference in favour of men in the social resources sub-dimension according to the marital status variable. In contrast, no difference was found in the other sub-di-

mensions. According to the age variable, a difference was detected between those aged 27 and over in the future perception sub-dimension, and those aged 18-22 in the self-perception and social resources sub-dimension, between those aged 27 and over, 23-27 years old and 18-22 age groups. According to the working year variable, employees who have worked for ten years or more have higher scores than those who have worked for 1-5 years and 6-10 years in the family harmony and social competence sub-dimensions. According to the findings, it can be stated that working years and age have a positive effect on psychological resilience. According to the age and sports years variables, teachers with higher working years and years were found to have higher psychological resilience scores. It can be said that this situation occurs with the positive transfer of experience and gains obtained in the profession.

Keywords: Physical Education, Resilience, Sports, Teachers.



GİRİŞ

Günümüzde insanlar fiziksel ve psikolojik olmak üzere birçok uyarana maruz kalmaktadır. Günlük olaylar karşısında kişinin göstermiş olduğu fiziksel ve psikolojik dayanıklılık bireyi hayata tutunma, başarı sağlama noktasında daha ileriye taşıyacaktır. Bu bağlamda Hunter (2001), psikolojik dayanıklılığı başarı ve uyum sağlama süreci olarak tanımlar. Diğer bir ifade de psikolojik dayanıklılık, insanların yaşamış oldukları travmalar, ailesel sorunlar, sağlık problemleri, maddi durumlar gibi durumlara karşı göstermiş oldukları uyum süreci olarak görülmektedir (Tusaie ve Dyer, 2004).

Dayanıklılık olarak ifade edilen sürecin bireysel ve çevresel özelliklerin iç içe geçerek oluşturduğu ifade edilmektedir. Bireyin yaşamış olduğu çevre ve şartlar onun hayat mücadelesini, hayata bakış açısını da şekillendirmektedir. Birey yaşamış olduğu çevreye çok çabuk uyum sağlayan bir varlıktır. Yaşam şartları kişisel özelliklerimizi belirlerken genler aracılığı ile de diğer nesillere aktarılmaktadır. Bu ifade belirli bir seviyede psikolojik dayanıklılıkla doğduğumuzu bize hatırlatmaktadır (McEwen, 2011). Ayrıca, psikolojik dayanıklılık, çevresel faktörlere ve kişisel özelliklere bağlı olarak kişiden kişiye değişiklik gösterir (Fletcher ve ark., 2013). Psikolojik dayanıklılık bireyin çevresindeki olumlu ve olumsuz olaylara karşı direncini ifade eder (Polatçı, 2014; Erim ve Küçük, 2017). Psikolojik dayanıklılık düzeyi arttıkça stresle başa çıkma tarzlarından olumlu yaklaşımlarının daha çok kullanıldığı, çaresiz ve boyun eğici yaklaşımların kullanımının ise azaldığı görülmüştür (Çetin, 2019; Akyol, 2023).

Psikolojik dayanıklılığı güçlü olan bireylerin hayat şartlarına karşı daha dayanıklı olduğu bilinmektedir. Bu konu da Karacaoğlu ve Köktaş (2016), çalışanların psikolojik dayanıklılığının, psikolojik iyi olma düzeylerini pozitif yönde ve anlamlı bir şekilde etkilediğini ifade etmişlerdir.

Psikolojik dayanıklılığı Friberg ve ark. (2003), beş boyuta ifade etmişlerdir. Bu beş boyutu kişisel güç, yapısal stil, sosyal yeterlilik, aile uyumu ve sosyal kaynaklar oluşturmaktadır. Daha sonra 2005 yılında ise kişisel güç alt boyutunun “kendilik algısı” ve “gelecek algısı” olarak ikiye ayrıldığını ifade etmişler ve ölçüğe altı boyutlu son halini vermişlerdir. Kendilik algısı, kişinin kendi farkındalığına varmasını ve temelde kim olduğuna yönelik düşünceleri ele almaktadır. Gelecek algısı, geleceğe yönelik olumlu bakış açısını içeren bir kavramdır (Basım ve Çetin, 2011). Sosyal yeterlilik kavramı sosyal aktivitelere katılımı ifade eder. Bireyin sosyal çevreye uyumu, dışa dönüklüğü bu alt boyutla ilgilidir. Yapısal stil, organize ve planlama yeteneğini ifade ederken günlük işlerini sürdürebilmeyi kapsar. Aile üyelerinden görülen desteği ifade eden kavram aile uyumunu ifade eder. Kişinin sahip olduğu sosyal ilişkileri belirten alt boyut ise sosyal kaynaklar alt boyutudur (Bitmiş ve ark., 2013).

Psikolojik olarak güçlü olmak, çevre, yaşam tarzı, sağlık sorunları, aile ortamı, ekonomik şartlar, fiziksel özellikler gibi farklı değişkenler tarafından etkilenmektedir. Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenleri dersin içeriği ve öğrencilerin beklentileri gereği sürekli hareket halindedir. Bu hareketlilik ve aktiviteler beraberinde sorunları da doğurmaktadır. Gerek öğrencilerin spor müsabakalarındaki mücadelelerde fiziksel temasları, kazanma ve kaybetme duygularını taşıyıp taşıyamamaları birçok sorunla öğretmeni baş başa bırakmaktadır. Bununla birlikte ülkemizde her okulda yeterli fiziksel koşulların olmaması ve öğrencilerin, okul yönetiminin, diğer öğretmenlerin, ailelerin baskının ve gerekse de toplumun beden eğitimi dersine bakış açısı öğretmenleri psikolojik olarak zor duruma sokmaktadır. Bu durum da beden eğitimi öğretmenini diğer branş öğretmenlerinden psikolojik dayanıklılık olarak daha güçlü olması gerektiği sonucuna ulaştırmaktadır.

Yapılan bu çalışma psikolojik dayanıklılığın gelişimsel ve çevresel etkileri yerine Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenlerinde hangi faktörlerin etkili olduğuna odaklanmıştır. Çalışmanın amacı beden eğitimi öğretmenlerinin yaş, çalışma yılı, cinsiyet, medeni durum değişkenine göre psikolojik dayanıklılıkları araştırılmasıdır.

YÖNTEM

Çalışma Grubu

Çalışmaya 164 erkek, 112 kadın olmak üzere toplam 276 Beden Eğitimi ve Spor Öğretmeni katılmıştır.

Veri Toplama Araçları

Çalışmada veri toplama aracı olarak Friborg ve arkadaşları (2005) tarafından geliştirilen, Türkçe geçerlik güvenirlik çalışması Basım ve Çetin (2011) tarafından yapılan Yetişkinler için Psikolojik Dayanıklılık Ölçeği kullanılmıştır. Ölçekte, “yapısal stil” (3,9,15,21) ve “gelecek algısı” (2,8,14,20) 4’er madde; “aile uyumu” (5,11,17,23,26,32), “kendilik algısı” (1,7,13,19,28,31,) ve “sosyal yeterlilik” (4,10,16,22,25,29) 6’şar madde ve “sosyal kaynaklar” (6,12,18,24,27,30,33) ise 7 madde ile ölçülmektedir.

Verilerin Analizi

Cinsiyet ve medeni durum değişkenlerinin karşılaştırılmasında t testi, yaş, çalışma yılı değişkenlerinin karşılaştırılmasında ANOVA, farklılık olduğu durumlarda farklılığın yönünü tespit edebilmek için Tukey çoklu karşılaştırma testi yapılmıştır.

Etik Kurul İzin Bilgileri

Yapılan bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur.

Etik Değerlendirmeyi Yapan Kurul Adı: Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu

Etik Değerlendirme Kararının Tarihi: 28.04.2023

Etik Değerlendirme Belgesi Sayı Numarası: 2023/364

BULGULAR

Çalışmada elde edilen bulgular tablolar halinde sunulmuştur.

Tablo 1. *Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenlerinin cinsiyete göre karşılaştırılması*

		n	Ort.	S.S.	F	p
Yapısal Stil	Erkek	164	3,44	0,76	0,197	0,844
	Kadın	112	3,42	0,91		
Gelecek algısı	Erkek	164	3,40	0,65	-1,427	0,155
	Kadın	112	3,54	1,02		
Aile uyumu	Erkek	164	3,43	0,70	-1,542	0,124
	Kadın	112	3,59	1,02		
Kendilik algısı	Erkek	164	3,47	0,71	-0,337	0,737
	Kadın	112	3,50	0,87		
Sosyal yeterlik	Erkek	164	3,64	0,65	-0,926	0,355
	Kadın	112	3,72	0,78		
Sosyal Kaynaklar	Erkek	164	3,59	0,67	3,344	0,001
	Kadın	112	3,29	0,82		

Erkek ve kadın öğretmenlerin psikolojik dayanıklılıkları karşılaştırıldığında cinsiyetler arasında fark yoktur ($p>0,05$).

Tablo 2. *Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenlerinin yaşa göre karşılaştırılması*

		n	Ort.	S.S.	F	p
Yapısal Stil	18-22 (1)	80	3,39	0,82	0,180	0,835
	23-27 (2)	95	3,46	0,81		
	27 ve üzeri (3)	101	3,45	0,85		
Gelecek algısı	18-22 (1)	80	3,21 ^b	0,81	7,173	0,001
	23-27 (2)	95	3,45 ^{ab}	0,76		
	27 ve üzeri (3)	101	3,67 ^a	0,83		
Aile uyumu	18-22 (1)	80	3,58	0,85	0,749	0,474
	23-27 (2)	95	3,46	0,84		
	27 ve üzeri (3)	101	3,43	0,86		
Kendilik algısı	18-22 (1)	80	3,07 ^c	0,70	27,179	<0,001
	23-27 (2)	95	3,43 ^b	0,77		
	27 ve üzeri (3)	101	3,85 ^a	0,66		

Sosyal yeterlik	18-22 (1)	80	3,50	0,70	0,637	0,530
	23-27 (2)	95	3,50	0,80		
	27 ve üzeri (3)	101	3,39	0,73		
Sosyal Kaynaklar	18-22 (1)	80	3,31 ^c	0,75	25,266	<0,001
	23-27 (2)	95	3,63 ^b	0,69		
	27 ve üzeri (3)	101	4,00 ^a	0,51		

Öğretmenlerin yaşa göre psikolojik dayanıklılık karşılaştırıldığında “gelecek algısı” alt boyutunda 27 yaş ve üzeri olanlar 23 ve 27 yaş arasında olanlardan, 23 ve 27 yaş arasında olanlar 18-22 yaş arasında olanlardan daha yüksek puana sahiptir ($p<0,001$).

Tablo 3. *Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenlerinin çalışma yılına göre karşılaştırılması*

		n	Ort.	S.S.	F	p
Yapısal Stil	1-5 yıl	98	3,49	0,85	0,368	0,693
	6-10 yıl	98	3,43	0,80		
	10 yıl ve üzeri	80	3,38	0,83		
Gelecek algısı	1-5 yıl	98	3,47	0,82	0,136	0,873
	6-10 yıl	98	3,42	0,82		
	10 yıl ve üzeri	80	3,48	0,83		
Aile uyumu	1-5 yıl	98	3,25 ^b	0,81	12,680	<0,001
	6-10 yıl	98	3,36 ^b	0,81		
	10 yıl ve üzeri	80	3,82 ^a	0,82		
Kendilik algısı	1-5 yıl	98	3,46	0,77	1,156	0,316
	6-10 yıl	98	3,42	0,77		
	10 yıl ve üzeri	80	3,59	0,79		
Sosyal yeterlik	1-5 yıl	98	3,42 ^b	0,80	3,387	0,035
	6-10 yıl	98	3,35 ^{ab}	0,73		
	10 yıl ve üzeri	80	3,62 ^a	0,69		
Sosyal Kaynaklar	1-5 yıl	98	3,71	0,70	0,323	0,724
	6-10 yıl	98	3,63	0,74		
	10 yıl ve üzeri	80	3,68	0,68		

Aile uyumu alt boyutunda 10 yıl ve üzeri olanlar diğer yıllardan, sosyal yeterlik alt boyutunda 10 yıl ve üzeri olanlar 1-5 yıl olanlardan daha yüksek puana sahiptir.

Tablo 4. *Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenlerinin medeni duruma göre karşılaştırılması*

		n	Ort.	S.S.	F	p																																																				
Yapısal Stil	Evli	165	3,34	0,80	-2,302	0,022																																																				
	Bekar	111	3,57	0,85			Gelecek algısı	Evli	165	3,51	0,83	1,311	0,191	Bekar	111	3,38	0,81	Aile uyumu	Evli	165	3,54	0,87	1,003	0,317	Bekar	111	3,43	0,82	Kendilik algısı	Evli	165	3,54	0,72	1,559	0,120	Bekar	111	3,39	0,85	Sosyal yeterlik	Evli	165	3,47	0,68	0,041	0,968	Bekar	111	3,47	0,83	Sosyal Kaynaklar	Evli	165	3,73	0,69	1,602	0,110	Bekar
Gelecek algısı	Evli	165	3,51	0,83	1,311	0,191																																																				
	Bekar	111	3,38	0,81			Aile uyumu	Evli	165	3,54	0,87	1,003	0,317	Bekar	111	3,43	0,82	Kendilik algısı	Evli	165	3,54	0,72	1,559	0,120	Bekar	111	3,39	0,85	Sosyal yeterlik	Evli	165	3,47	0,68	0,041	0,968	Bekar	111	3,47	0,83	Sosyal Kaynaklar	Evli	165	3,73	0,69	1,602	0,110	Bekar	111	3,59	0,72								
Aile uyumu	Evli	165	3,54	0,87	1,003	0,317																																																				
	Bekar	111	3,43	0,82			Kendilik algısı	Evli	165	3,54	0,72	1,559	0,120	Bekar	111	3,39	0,85	Sosyal yeterlik	Evli	165	3,47	0,68	0,041	0,968	Bekar	111	3,47	0,83	Sosyal Kaynaklar	Evli	165	3,73	0,69	1,602	0,110	Bekar	111	3,59	0,72																			
Kendilik algısı	Evli	165	3,54	0,72	1,559	0,120																																																				
	Bekar	111	3,39	0,85			Sosyal yeterlik	Evli	165	3,47	0,68	0,041	0,968	Bekar	111	3,47	0,83	Sosyal Kaynaklar	Evli	165	3,73	0,69	1,602	0,110	Bekar	111	3,59	0,72																														
Sosyal yeterlik	Evli	165	3,47	0,68	0,041	0,968																																																				
	Bekar	111	3,47	0,83			Sosyal Kaynaklar	Evli	165	3,73	0,69	1,602	0,110	Bekar	111	3,59	0,72																																									
Sosyal Kaynaklar	Evli	165	3,73	0,69	1,602	0,110																																																				
	Bekar	111	3,59	0,72																																																						

Medeni durum değişkenine göre evliler ile bekârlar arasında farklılık yoktur ($p>0,05$).

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Öğretmenler meslekleri gereği öğrencilerle sürekli etkileşim halindedirler. Bu etkileşim beraberinde birtakım sorunları da ortaya çıkara bilmektedir. Bu durum her branş öğretmeni için farklılık göstermekle birlikte bir uygulama dersi olan beden eğitimi dersi için daha değişik boyut kazanmaktadır. Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenleri derslerinde hem konu anlatmakta hem de uygulama yaptırmaktadırlar. Diğer branş öğretmenlerinden farklı olarak beden eğitimi öğretmenleri sportif etkinlikler, okul takımları, resmî törenler, öğrencilerin düzen ve disiplini gibi faaliyetlerde ve uygulamalarda yer almaktadırlar. Bu tür faaliyetler Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenlerinin sosyal ve psikolojik durumlarına olumlu ve olumsuz etki edebilmektedir. Bu çalışmada, Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenlerinin benlik saygılarını hangi değişkenlere göre farklılaşacağı araştırılmıştır.

Yapılan çalışmada erkek ve kadınların psikolojik dayanıklılık alt boyutları arasında sosyal kaynaklar alt boyutunda erkeklerin daha yüksek puana sahip olduğu tespit edilmiştir. Diğer alt boyutlar arasında cinsiyet değişkenine göre farklılık yoktur.

Sezgin (2012), ilköğretim okulu öğretmenlerin psikolojik dayanıklılıklarını karşılaştırmış cinsiyet, yaş, mesleki kıdem değişkenleri arasında farklılık olmadığını tespit etmiştir. Chan (2003) ve Maddi & ark., (2006), yaptıkları çalışmada cinsiyet değişkeninin psikolojik dayanıklılığı etkilemediğini ifade etmişlerdir. Cinsiyet değişkenine göre farklılığın oluşmaması Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenlerinin benzer durumlardan etkilenmesi ile açıklanabilir. Uçar (2014) ve Yalçın (2013), öğretmenlerin psikolojik dayanıklılıklarının yüksek olduğunu belirtmiştir. Çetin ve ark., (2015), psikolojik dayanıklılığın açıklanmasında kişiliğin önemli bir varyansının olduğunu ifade etmişlerdir. Beden eğitimi ve spor branşı yapısı gereği uygulama içeren bir branştır. Öğretmen adaylarının tercih edilmesinde özel yetenek sınavı uygulanmaktadır. Bu sınav daha çok sporcu olanların başarılı olabileceği bir sınavdır. Benzer şekilde eğitim programı da alana yönelik uygulama derslerini içermektedir. Uygulama alanının çok olması ve sporcu olmaları nedeniyle Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenlerinin psikolojik dayanıklılıklarının benzer şekilde geliştiği, bu gelişimin erkek ve kadınlar için benzer olduğu tespit edilmiştir. Sosyal kaynaklar alt boyutunda erkekler lehine farklılık oluşması erkek öğretmenlerin daha fazla aktiviteler katılmasıyla ilişkili olabilir. Bitmiş ve ark. (2013), sosyal kaynaklar alt boyutunun sosyal ilişkileri ifade ettiğini belirtmiştir. Bununla birlikte Yalçın ve Saygı (2021), öğretmenlerin psikolojik dayanıklılıklarının orta düzeyde olduğunu belirtmiştir. Bu durum çalışmada elde ettiğimiz cinsiyetler arası fark oluşmaması ile ilişkili olabilir.

Çalışmada gelecek algısı, kendilik algısı ve sosyal kaynaklar alt boyutunda 27 yaş ve üzerinde olanların daha yüksek psikolojik dayanıklılığa sahip oldukları bulunmuştur. Bozkurt ve Levent (2021), öğretmenlerin psikolojik dayanıklılıklarını karşılaştırmış, yaşı büyük olan öğretmenlerin yüksek psikolojik dayanıklılık puanlarına sahip olduğunu, sınıf öğretmenleri ile branş öğretmenleri arasında ise psikolojik dayanıklılık bakımından bir farklılık olmadığını ifade etmişlerdir. Öğretmenlerin zamanla birlikte daha fazla tecrübe kazanması, mesleki yeterliliklerinin üst seviyeye çıkması bu durumu ortaya çıkarmış olabilir.

Bozkurt ve Levent (2021), mesleki çalışma yılı 1-5 yıl olanlarla 21 yıl ve üzeri tecrübeye sahip olan öğretmenlerin daha yüksek psikolojik dayanıklılığa sahip olduklarını ifade etmiştir. Bu sonuç çalışmada elde ettiğimiz kıdem yılı yüksek olan öğretmenlerin psikolojik dayanıklılıklarının yüksek olması ile benzerlik göstermektedir. Sönmezer (2015) yaptığı çalışmada benzer sonuçlara ulaşmıştır. Bozgeyikli ve Şat (2015) ve Yalçın (2019), yaptığı çalışmalarda mesleki deneyimin psikolojik dayanıklılığı olumlu yönde etkilediğini ifade etmiştir. Bu durumun ortaya çıkmasında mesleğe yeni başlayan öğretmenlerin işlerine olan ilgi ve gelecek beklentilerinin yüksek olması ile ilişkili olabileceği gibi yüksek çalışma yılına sahip öğretmenlerin oluşturdukları deneyimin, olgunlaşma ile birlikte psikolojik dayanıklılığa etki etmesi ile açıklanabilir. Çalışma yılı ve yaşı yüksek olan öğretmenler tecrübelerini olumlu aktarım yaparak psikolojik dayanıklılık seviyelerinin yüksek olmasını

sağlamış olabilir. Her meslekte olduğu gibi öğretmenlik mesleğinde de tecrübe çok önemlidir. Mesleğe yeni başlayan öğretmenler tecrübe eksikliğine karşı birtakım sorunlar yaşayabilir. Mesleki tecrübenin artması ile karşılaşılan sorunların aşılması daha kolay olmakta, bu da psikolojik dayanıklılığa olumlu etki yapmaktadır.

Psikolojik dayanıklılık değişkenlere göre farklılık gösterebilir. Çalışmada elde ettiğimiz medeni durum değişkenine göre yapısal stil alt boyutunda evli olanların puanlarının yüksek olması bu durumla benzerdir. Tümlü & Receptoğlu (2013), akademisyenlerin psikolojik dayanıklılıklarını incelediği çalışmasında cinsiyet, yaş, medeni duruma göre psikolojik dayanıklılığın farklılaşmadığını ifade etmiştir. Yılmaz (2017), medeni durumun psikolojik dayanıklılığı etkilemediğini ifade ederken Nurhat (2017), evli olanların psikolojik dayanıklılıklarının daha yüksek olduğunu ifade etmiştir. Karataş (2016), yaptığı çalışma sonucunda, bekâr özel eğitim öğretmenlerinin evli bekâr öğretmenlere göre psikolojik dayanıklılık düzeylerini daha yüksek bulmuştur. Bitmiş ve ark. (2013), yapısal stil alt boyutunun bireyin günlük işlerini sürdürebilme, planlama ve organize edebilme yeteneği ile ilişkili olduğunu belirtmiştir. Evli olan öğretmenlerin hayatlarındaki düzenin bu duruma etki ettiği söylenebilir.

Yapılan çalışma sonucunda Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenlerinin psikolojik dayanıklılıklarının alt boyutlarının değişkenlere göre farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Yaş ve spor yılı değişkenine göre daha yüksek çalışma yılına ve yaşa sahip olan öğretmenler daha yüksek psikolojik dayanıklılık puanına sahip bulunmuştur. Bu durumun tecrübe ve meslekte elde edilen kazanımların olumlu aktarımı ile oluştuğu söylenebilir.

Çıkar Çatışması

Makalenin yazarlarının çalışma kapsamında herhangi bir kişisel ve finansal çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Yazar Katkı Oranları

Çalışmanın Tasarlanması (Design of Study): HK (%50), MS (%50)

Veri Toplanması (Data Acquisition): HK (%50), MS (%50)

Veri Analizi (Data Analysis): HK (%100)

Makalenin Yazımı (Writing Up): HK (%50), MS (%50)

Makalenin Gönderimi ve Revizyonu (Submission and Revision): HK (%100)

KAYNAKLAR

- Akyol, P. (2023). Futbolcuların psikolojik dayanıklılıklarının incelenmesi. *Journal of ROL Sport Sciences*, 4(3), 996-1009.
- Basim, H. N., & Çetin, F. (2011). Yetişkinler için psikolojik dayanıklılık ölçeği'nin güvenilirlik ve geçerlilik çalışması. *Türk Psikiyatri Dergisi*, 22(2), 104-114.
- Bitmiş, M. G., Sökmen, A., Turgut, H. (2013). "Psikolojik Dayanıklılığın Tükenmişlik Üzerine Etkisi: Örgütsel Özdeşleşmenin Aracılık Rolü", *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 15(2), 27-40.
- Bozgeyikli, H., & Şat, A. (2015). Öğretmenlerde Psikolojik Dayanıklılık ve Örgütsel Vatandaşlık Davranışlarının Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi: Özel Okul Örneği. *Hak İş Uluslararası Emek ve Toplum Dergisi*, 3(5), 172-191.
- Bozkurt, D. & Levent, F. (2021). Öğretmenlerin Psikolojik Dayanıklılık ile Tükenmişlik Düzeyleri Arasındaki İlişki. *OPUS International Journal of Society Researches*, 18 (44) , 7968-8000 . DOI: 10.26466/opus.937692
- Chan, D. W. (2003). Hardiness and its role in the stres-burnout relationship among prospective Chinese teachers in Hong Kong. *Teaching and Teacher Education*, 19, 381-395.
- Çetin, F., Yeloğlu, H. O., & Basim, H. N. (2015). Psikolojik dayanıklılığın açıklanmasında beş faktör kişilik özelliklerinin rolü: Bir kanonik ilişki analizi. *Türk Psikoloji Dergisi*, 30(75), 81-92.
- Çetin, E. (2019). Öğretmenlerin psikolojik dayanıklılığı ile stresle başa çıkma tarzları arasındaki ilişkinin incelenmesi Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Erim, V., & Küçük, H. (2017). Farklı kategorideki kadın milli boksörlerin psikolojik dayanıklılıklarının karşılaştırılması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(1), 147-154.
- Fletcher, D., & Sarkar, M. (2013). Psychological Resilience: A Review and Critique of Definitions, concepts, and Theory. *European Psychologist*, 18(1), 12-23
- Friborg, O., Hjemdal, O., Rosenvinge, J. H., & Martinussen, M. (2003). A new rating scale for adult resilience: what are the central protective resources behind healthy adjustment?. *International journal of methods in psychiatric research*, 12(2), 65-76.
- Friborg O, Barlaug D, Martinussen M ve ark. (2005) Resilience in Relation to Personality and Intelligence. *Int J Methods Psychiatr Res*, 14(1):29-42.
- Hunter AJ (2001) A Cross-cultural Comparison of Resilience in Adolescents. *J Pediatr Nurs*, 16:172-179.
- Karacaoğlu, K., & Köktaş, G. (2016). Psikolojik dayanıklılık ve psikolojik iyi olma ilişkisinde iyimserliğin aracı rolü: Hastane çalışanları üzerine bir araştırma. *İş ve İnsan Dergisi*, 3(2), 119-127.
- Karataş, R. (2016). Özel Eğitim Okullarında Çalışan Öğretmenlerin Psikolojik Dayanıklılık Düzeyleri ve Stresle Başa Çıkma Stratejilerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Ankara, Hacettepe Üniversitesi.
- Maddi, S. R., Harvey, R. H., Khoshaba, D. M., Lu, J. L., Persico, M., & Brow, M. (2006). The personality construct of hardiness, III: Relationships with repression, innovativeness, authoritarianism, and performance. *Journal of Personality*, 74(2), 575-598.
- McEwen, K. (2011). Building resilience at work. Australia: Australian Academic Press.
- Nurhat, T. (2017). Özel eğitimde çalışan öğretmenlerin psikolojik dayanıklılık ve tükenmişlik düzeylerinin incelenmesi. (Yüksek Lisans Tezi). Beykent Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Polatçı, S. (2014). "Psikolojik Sermayenin Görev ve Bağlamsal Performans Üzerindeki Etkileri: Polis Teşkilatında Bir Araştırma", *Ege Akademik Bakış*, 14 (1), 115-124
- Sezgi n, F. (2012). İlköğretim okulu öğretmenlerinin psikolojik dayanıklılık düzeylerinin incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 20(2), 489-502.
- Sönmezler, B. (2015). Öğretmenlerin tükenmişlik ve psikolojik dayanıklılık düzeylerinin incelenmesi. (Yüksek Lisans Tezi). Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
- Tusaie K, Dyer J (2004) Resilience: A Historical Review of the Construct. *Holist Nurs Pract*, 18:3-8
- Tümlü, G. Ü., & Receptoğlu, E. (2013). Üniversite akademik personelinin psikolojik dayanıklılık ve yaşam doyumu arasındaki ilişki. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, (3), 205-213.
- Uçar, T. (2014). Özel eğitim okulu öğretmenlerinin psikolojik dayanıklılık düzeylerinin ve mesleki sosyal destek düzeylerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Aydın Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Yalçın, S. (2013). İlköğretim okulu öğretmenlerinin mesleki tükenmişlik düzeyleri ile stres, psikolojik dayanıklılık ve akademik iyimserlik arasındaki ilişki. (Yüksek lisans tezi). *Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Yalçın, S. (2019). Öğretmenlerin pozitif psikolojik sermaye düzeylerinin incelenmesi. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(1), 13-26.

- Yalçın, S. & Saygi, E. (2021). Ortaokullarda Görev Yapan Öğretmenlerin Psikolojik Dayanıklılık, Örgütsel Muhalefet ve Örgütsel Sessizlik Algıları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Anadolu University Journal of Education Faculty*, 5 (4), 402-426 . DOI: 10.34056/aujef.928300
- Yılmaz, F. (2017). Kamu Personeli Seçme Sınavına (KPSS) hazırlanan öğretmen adaylarının sınav kaygısına bağlı olarak tükenmişlik düzeyi ve psikolojik dayanıklılıkları. (Yüksek Lisans Tezi). Üsküdar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

EXAMINING THE PSYCHOLOGICAL RESILIENCE OF PHYSICAL EDUCATION AND SPORTS TEACHERS

ABSTRACT

This study investigates the psychological resilience of physical education and sports teachers. 276 physical education and sports teachers participated in the study. Of the participants, 164 were men, and 112 were women. The Adult Resilience Scale was used as a data collection tool in the study. T-test was used to compare paired groups, ANOVA was used for comparing more than three groups, and the Tukey comparison test was used to determine the direction of the difference in cases where there was a difference. As a result of the analysis, there was a difference in favour of men in the social resources sub-dimension according to the marital status variable. In contrast, no difference was found in the other sub-dimensions. According to the age variable, a difference was detected between those aged 27 and over in the future perception sub-dimension, and those aged 18-22 in the self-perception and social resources sub-dimension, between those aged 27 and over, 23-27 years old and 18-22 age groups. According to the working year variable, employees who have worked for ten years or more have higher scores than those who have worked for 1-5 years and 6-10 years in the family harmony and social competence sub-dimensions. According to the findings, it can be stated that working years and age have a positive effect on psychological resilience. According to the age and sports years variables, teachers with higher working years and years were found to have higher psychological resilience scores. It can be said that this situation occurs with the positive transfer of experience and gains obtained in the profession.

Keywords: Physical Education, Resilience, Sports, Teachers.



BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ÖĞRETMENLERİNİN PSİKOLOJİK DAYANIKLILIKLARININ İNCELENMESİ

ÖZ

Bu çalışmanın amacı Beden eğitimi ve Spor Öğretmenlerinin psikolojik dayanıklılıklarının araştırılmasıdır. Çalışmaya 276 Beden Eğitimi ve Spor Öğretmeni katılmıştır. Katılımcıların 164 kişisi erkek, 112 kişisi kadındır. Çalışmada veri toplama aracı olarak Yetişkinler için Psikolojik Dayanıklılık Ölçeği kullanılmıştır. İkili grupların karşılaştırılmasında t testi, üçten fazla grup karşılaştırmasında ANOVA, farklılık olduğu durumlarda farklılığın yönünü belirlemek için Tukey karşılaştırma

testi yapılmıştır. Yapılan analiz sonucunda medeni durum değişkenine göre sosyal kaynaklar alt boyutunda erkekler lehine farklılık bulunurken diğer alt boyutlarda farklılığa rastlanmamıştır. Yaş değişkenine göre gelecek algısı alt boyutunda 27 yaş ve üzeri olanlar 18-22 yaş olanlardan kendilik algısı ve sosyal kaynaklar alt boyutunda 27 yaş ve üzeri, 23-27 yaş ve 18-22 yaş grupları arasında farklılık tespit edilmiştir. Çalışma yılı değişkenine göre aile uyumu ve sosyal yeterlik alt boyutlarında 10 yıl ve üzeri çalışanlar 1-5 yıl ve 6- 10 yıl çalışanlardan daha yüksek puana sahiptir. Elde edilen bulgulara göre çalışma yılı ve yaşın psikolojik dayanıklılığa olumlu etkisi olduğu ifade edilebilir. Yaş ve spor yılı değişkenine göre daha yüksek çalışma yılına ve yaşa sahip olan öğretmenler daha yüksek psikolojik dayanıklılık puanına sahip bulunmuştur. Bu durumun tecrübe ve meslekte elde edilen kazanımların olumlu aktarımı ile oluştuğu söylenebilir.

Anahtar Sözcükler: Beden Eğitimi, Öğretmenler, Psikolojik Dayanıklılık, Spor.



INTRODUCTION

Nowadays, people are exposed to many stimuli, both physical and psychological. The physical and psychological endurance of a person in the face of daily events will take the individual further in clinging to life and achieving success. In this respect, Hunter (2001) defines psychological resilience as a process of success and adaptation. Another expression for psychological resilience is the adaptation process of people to situations such as traumas, family problems, health problems, and financial situations (Tusaie & Dyer, 2004).

It is stated that the process referred to as the intertwining of individual and environmental characteristics creates resilience. The environment and conditions an individual lives shape his/her life struggle and perspective. The individual is a being that adapts very quickly to the environment in which s/he lives. While living conditions determine our characteristics, they are also transmitted to other generations through genes. This statement reminds us that we are born with a certain level of psychological resilience (McEwen, 2011). Additionally, psychological resilience varies from person to person depending on environmental factors and personal characteristics (Fletcher et al., 2013). Psychological resilience refers to the individual's resistance to positive and negative environmental events (Polatçı, 2014; Erim & Küçük, 2017). It has been reported that as the level of psychological resilience increases, positive approaches to coping with stress are used more, and the use of helpless and submissive approaches decreases (Çetin, 2019; Akyol, 2023).

It is known that individuals with psychologically solid resilience are more resistant to life conditions. In this regard, Karacaoğlu and Köktaş (2016) stated that the

psychological resilience of employees affects their psychological well-being levels in a positive and significant way.

Friborg et al. (2003) divided psychological resilience into five dimensions. These five dimensions include personal power, structural style, social competence, family harmony, and social resources. Later, in 2005, they stated that the personal power sub-dimension was divided into “self-perception” and “future perception” and gave the scale its final form with six dimensions. Self-perception deals with a person’s awareness of himself/herself and his/her thoughts about who s/he is. Future perception is a concept that includes a positive perspective towards the future (Çetin & Basım, 2011). The concept of social competence refers to participation in social activities. The individual’s adaptation to the social environment and extroversion are related to this sub-dimension. Structural style involves carrying out daily tasks while expressing the ability to organize and plan. The concept that expresses the support received from family members refers to family harmony. The sub-dimension that indicates the social relationships a person has is the social resources sub-dimension (Bitmiş et al., 2013).

Being psychologically intense can be influenced by different variables such as environment, lifestyle, health problems, family environment, economic conditions, and physical characteristics. Physical education and sports teachers are constantly on the move due to the content of the course and the expectations of the students. This mobility and activities also cause some issues. The physical contact of students in sports competitions and whether they can bear the feelings of winning and losing leave the teacher alone with many problems. However, the lack of adequate physical conditions in every school in our country and the perspective of students, school administration, other teachers, families, the press, and society towards physical education lessons puts teachers in a psychologically difficult situation. This situation leads to the conclusion that physical education teachers must have stronger psychological resilience than other branch teachers.

This study focused on which factors influence physical education and sports teachers rather than the developmental and environmental effects of psychological resilience. The study aims to investigate the psychological resilience of physical education teachers according to demographic factors such as age, years of work, gender, and marital status.

METHOD

Participants

A total of 276 physical education and sports teachers, 164 male and 112 female, participated in the study.

Data Collection Tools

The psychological Resilience Scale for Adults, developed by Friborg et al. (2005), and conducted Turkish validity and reliability by Basım and Çetin (2011), was used as the data collection tool. In the scale, 'structural style' (3,9,15,21) and 'future perception' (2,8,14,20) have 4 items each; 'family harmony' (5,11,17,23,26,32), 'self-perception' (1,7,13,19,28,31,) and 'social competence' (4,10,16,22, 25,29) are measured with 6 items each and 'social resources' (6,12,18,24,27,30,33) is measured with 7 items.

Analysis of Data

T-test was used to compare gender and marital status variables, ANOVA was used to compare age and working year variables, and Tukey's multiple comparison test was used to determine the direction of the difference in cases where there was a difference.

Ethical Approval

In this study, all the rules specified within the scope of the "Scientific Research and Publication Ethics of Higher Education Institutions" were strictly abided.

Ethical Committee: Ethical Committee of Social Sciences and Humanities Date of decision: 28.04.2023

Ethical Approval No: 2023/364.

RESULTS

The findings obtained in the study are presented in tables.

Table 1. Comparison of physical education and sports teachers by gender.

		n	Mean	SD	F	p
Structured Style	Man	164	3.44	0.76	0.197	0.844
	Woman	112	3.42	0.91		
Perception of Future	Man	164	3.40	0.65	-1.427	0.155
	Woman	112	3.54	1.02		
Family Cohesion	Man	164	3.43	0.70	-1.542	0.124
	Woman	112	3.59	1.02		
Perception of Self	Man	164	3.47	0.71	-0.337	0.737
	Woman	112	3.50	0.87		
Social Competence	Man	164	3.64	0.65	-0.926	0.355
	Woman	112	3.72	0.78		
Social Resource	Man	164	3.59	0.67	3.344	0.001
	Woman	112	3.29	0.82		

When the psychological resilience of male and female teachers is compared, there is no difference between genders ($p > 0.05$).

Table 2. Comparison of physical education and sports teachers by age.

		n	Mean	SD	F	p
Structured Style	18-22 years	80	3.39	0.82	0.180	0.835
	23-27 years	95	3.46	0.81		
	27 years and over	101	3.45	0.85		
Perception of Future	18-22 years	80	3.21 ^b	0.81	7.173	0.001
	23-27 years	95	3.45 ^{ab}	0.76		
	27 years and over	101	3.67 ^a	0.83		
Family Cohesion	18-22 years	80	3.58	0.85	0.749	0.474
	23-27 years	95	3.46	0.84		
	27 years and over	101	3.43	0.86		
Perception of Self	18-22 years	80	3.07 ^c	0.70	27.179	<0.001
	23-27 years	95	3.43 ^b	0.77		
	27 years and over	101	3.85 ^a	0.66		

Social Competence	18-22 years	80	3.50	0.70		
	23-27 years	95	3.50	0.80	0.637	0.530
	27 years and over	101	3.39	0.73		
Social Resource	18-22 years	80	3.31 ^c	0.75		
	23-27 years	95	3.63 ^b	0.69	25.266	<0.001
	27 years and over	101	4.00 ^a	0.51		

When the psychological resilience of teachers is compared according to age, those aged 27 and over have higher scores than those aged between 23 and 27, and those aged between 23 and 27 have higher scores than those aged between 18-22 in the “perception of the future” sub-dimension ($p < 0.001$).

Table 3. Comparison of physical education and sports teachers according to working years

		n	Mean	SD	F	p
Structured Style	1-5 years	98	3.49	0.85		
	6-10 years	98	3.43	0.80	0.368	0.693
	10 years and +	80	3.38	0.83		
Perception of Future	1-5 years	98	3.47	0.82		
	6-10 years	98	3.42	0.82	0.136	0.873
	10 years and +	80	3.48	0.83		
Family Cohesion	1-5 years	98	3.25 ^b	0.81		
	6-10 years	98	3.36 ^b	0.81	12.680	<0.001
	10 years and +	80	3.82 ^a	0.82		
Perception of Self	1-5 years	98	3.46	0.77		
	6-10 years	98	3.42	0.77	1.156	0.316
	10 years and +	80	3.59	0.79		
Social Competence	1-5 years	98	3.42 ^b	0.80		
	6-10 years	98	3.35 ^{ab}	0.73	3.387	0.035
	10 years and +	80	3.62 ^a	0.69		
Social Resource	1-5 years	98	3.71	0.70		
	6-10 years	98	3.63	0.74	0.323	0.724
	10 years and +	80	3.68	0.68		

Those who have been working for 10 years or more have higher scores than other years in the family harmony sub-dimension and in the social competence sub-dimension, those who have been working for 10 years or more have higher scores than those who have been working for 1-5 years.

Table 4. Comparison of physical education and sports teachers according to marital status

		n	Mean	S.S.	F	p
Structured style	Married	165	3,34	0,80	-2,302	0,022
	Single	111	3,57	0,85		
Perception of future	Married	165	3,51	0,83	1,311	0,191
	Single	111	3,38	0,81		
Family cohesion	Married	165	3,54	0,87	1,003	0,317
	Single	111	3,43	0,82		
Perception of self	Married	165	3,54	0,72	1,559	0,120
	Single	111	3,39	0,85		
Social competence	Married	165	3,47	0,68	0,041	0,968
	Single	111	3,47	0,83		
Social resource	Married	165	3,73	0,69	1,602	0,110
	Single	111	3,59	0,72		

There is no difference between married and single participants according to the marital status variable ($p>0.05$).

DISCUSSION, CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS

Teachers are in constant interaction with students due to their profession. This interaction may also bring along some issues. Although this situation varies for each branch teacher, it gains a different dimension for the physical education course, which is a practical course. Physical education and sports teachers both explain the subject and make practice in their lessons. Unlike other branch teachers, physical education teachers participate in activities and practices such as sports events, school teams, official ceremonies, and the order and discipline of students. Such activities can have positive and negative effects on the social and psychological states of physical education and sports teachers. This study investigated according to which variables the self-esteem of physical education and sports teachers would differ.

In the study, it was determined that men and women had higher scores in the social resources sub-dimension of the psychological resilience sub-dimensions. There is no difference between other sub-dimensions according to gender.

Sezgin (2012) compared the psychological resilience of primary school teachers and found no difference between gender, age, and professional seniority variables. Chan (2003) and Maddi et al. (2006) stated that gender did not affect psychological resilience in their study. The fact that there is no difference according to the gender variable can be explained by the fact that physical education and sports teachers are affected by similar situations. Uçar (2014) and Yalçın (2013) stated that teachers have high psychological resilience. Çetin et al. (2015) stated that personality is essential in explaining psychological resilience. The physical education and sports branch is a branch that involves practice due to its structure. A particular aptitude test is applied to the preferences of prospective teachers. This exam is an exam where most athletes can be successful. Similarly, the education program includes practical courses for the field. It was determined that the psychological resilience of physical education and sports teachers developed similarly since they have many practice areas where they are athletes and that this development was similar for men and women. The difference in favor of men in the social resources sub-dimension may be related to the fact that male teachers participate in more activities. Bitmiş et al. (2013) stated that the social resources sub-dimension refers to social relationships. In addition, Yalçın and Saygı (2021) stated that teachers' psychological resilience is at a moderate level. This may be related to the fact that there was no difference between genders in this study.

In the study, it was found that those aged 27 and over had higher psychological resilience in the future perception, self-perception, and social resources sub-dimensions. Bozkurt and Levent (2021) compared the psychological resilience of teachers and stated that older teachers had high psychological resilience scores and that there was no difference in terms of psychological resilience between classroom teachers and branch teachers. This situation may have arisen because teachers gained more experience over time, and their professional qualifications increased to a higher level.

Bozkurt and Levent (2016) stated that teachers with 1-5 years of professional work experience and 21 years or more experience have higher psychological resilience. This result is similar to the high psychological resilience of teachers with high seniority in our study. Sönmezer (2015) reached similar results in his study. Bozgeyikli and Şat (2015) and Yalçın (2019) stated in their studies that professional experience positively affects psychological resilience. The emergence of this situation might be related to the high interest and future expectations of teachers who are new to the profession, and it can be explained by the fact that the experience created by teachers with high working years affects psychological resilience with maturation. Teachers with high working years of age may have ensured that their psychological resilience levels were high by transferring their experiences positively. As in every profession, experience is significant in the teaching profession. Teachers who are new to the profession may experience some problems due to lack

of experience. With the increase in professional experience, it is easier to overcome the problems encountered, which has a positive effect on psychological resilience.

Psychological resilience may differ according to variables. According to the marital status variable we obtained in the study, the high scores of married people in the structural style sub-dimension are similar to this situation. Tümlü and Repeoğlu (2013) examined the psychological resilience of academicians and stated that psychological resilience did not differ according to gender, age, and marital status. Yilmazer (2017) stated that marital status does not affect psychological resilience, while Nurhat (2017) stated that married people have higher psychological resilience. Karataş (2016) found that single special education teachers had higher levels of psychological resilience than married special education teachers. Bitmiş et al. (2013) stated that the structural style sub-dimension is related to the individual's ability to maintain, plan, and organize daily work. It can be said that the order in the lives of married teachers affects this situation.

As a result of the study, it was determined that the sub-dimensions of the psychological resilience of physical education and sports teachers differed according to the variables. According to the variables of age and years of sport, teachers with higher working years were found to have higher psychological resilience scores. This situation is formed by the positive transfer of experience and gains obtained in the profession.

Conflict of Interest

There is no personal or financial conflict of interest between the authors of the article within the scope of the study.

Author Contributions

Design of Study: HK (50%), MS (50%)

Data Acquisition: HK (50%), MS (50%)

Data Analysis: HK (100%)

Writing Up: HK (50%), MS (50%)

Submission and Revision: HK (100%)

REFERENCES

- Akyol, P. (2023). Futbolcuların psikolojik dayanıklılıklarının incelenmesi. *Journal of ROL Sport Sciences*, 4(3), 996-1009.
- Basim, H. N., & Çetin, F. (2011). Yetişkinler için psikolojik dayanıklılık ölçeği'nin güvenilirlik ve geçerlilik çalışması. *Türk Psikiyatri Dergisi*, 22(2), 104-114.
- Bitmiş, M. G., Sökmen, A., Turgut, H. (2013). "Psikolojik Dayanıklılığın Tükenmişlik Üzerine Etkisi: Örgütsel Özdeşleşmenin Aracılık Rolü", *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 15(2), 27-40.
- Bozgeyikli, H., & Şat, A. (2015). Öğretmenlerde Psikolojik Dayanıklılık ve Örgütsel Vatandaşlık Davranışlarının Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi: Özel Okul Örneği. *Hak İş Uluslararası Emek ve Toplum Dergisi*, 3(5), 172-191.
- Bozkurt, D. & Levent, F. (2021). Öğretmenlerin Psikolojik Dayanıklılık ile Tükenmişlik Düzeyleri Arasındaki İlişki. *OPUS International Journal of Society Researches*, 18 (44) , 7968-8000 . DOI: 10.26466/opus.937692
- Chan, D. W. (2003). Hardiness and its role in the stress-burnout relationship among prospective Chinese teachers in Hong Kong. *Teaching and Teacher Education*, 19, 381-395.
- Çetin, F., Yeloğlu, H. O., & Basim, H. N. (2015). Psikolojik dayanıklılığın açıklanmasında beş faktör kişilik özelliklerinin rolü: Bir kanonik ilişki analizi. *Türk Psikoloji Dergisi*, 30(75), 81-92.
- Çetin, E. (2019). Öğretmenlerin psikolojik dayanıklılığı ile stresle başa çıkma tarzları arasındaki ilişkinin incelenmesi Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Erim, V., & Küçük, H. (2017). Farklı kategorideki kadın milli boksörlerin psikolojik dayanıklılıklarının karşılaştırılması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(1), 147-154.
- Fletcher, D., & Sarkar, M. (2013). Psychological Resilience: A Review and Critique of Definitions, concepts, and Theory. *European Psychologist*, 18(1), 12-23
- Friborg, O., Hjemdal, O., Rosenvinge, J. H., & Martinussen, M. (2003). A new rating scale for adult resilience: what are the central protective resources behind healthy adjustment?. *International journal of methods in psychiatric research*, 12(2), 65-76.
- Friborg O, Barlaug D, Martinussen M ve ark. (2005) Resilience in Relation to Personality and Intelligence. *Int J Methods Psychiatr Res*, 14(1):29-42.
- Hunter AJ (2001) A Cross-cultural Comparison of Resilience in Adolescents. *J Pediatr Nurs*, 16:172-179.
- Karacaoğlu, K., & Köktaş, G. (2016). Psikolojik dayanıklılık ve psikolojik iyi olma ilişkisinde iyimserliğin aracı rolü: Hastane çalışanları üzerine bir araştırma. *İş ve İnsan Dergisi*, 3(2), 119-127.
- Karataş, R. (2016). Özel Eğitim Okullarında Çalışan Öğretmenlerin Psikolojik Dayanıklılık Düzeyleri ve Stresle Başa Çıkma Stratejilerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Ankara, Hacettepe Üniversitesi.
- Maddi, S. R., Harvey, R. H., Khoshaba, D. M., Lu, J. L., Persico, M., & Brow, M. (2006). The personality construct of hardiness, III: Relationships with repression, innovativeness, authoritarianism, and performance. *Journal of Personality*, 74(2), 575-598.
- McEwen, K. (2011). Building resilience at work. Australia: Australian Academic Press.
- Nurhat, T. (2017). Özel eğitimde çalışan öğretmenlerin psikolojik dayanıklılık ve tükenmişlik düzeylerinin incelenmesi. (Yüksek Lisans Tezi). Beykent Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Polatçı, S. (2014). "Psikolojik Sermayenin Görev ve Bağlamsal Performans Üzerindeki Etkileri: Polis Teşkilatında Bir Araştırma", *Ege Akademik Bakış*, 14 (1), 115-124
- Sezgin, F. (2012). İlköğretim okulu öğretmenlerinin psikolojik dayanıklılık düzeylerinin incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 20(2), 489-502.
- Sönmez, B. (2015). Öğretmenlerin tükenmişlik ve psikolojik dayanıklılık düzeylerinin incelenmesi. (Yüksek Lisans Tezi). Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
- Tusaie K, Dyer J (2004) Resilience: A Historical Review of the Construct. *Holist Nurs Pract*, 18:3-8
- Tümlü, G. Ü., & Reçepoğlu, E. (2013). Üniversite akademik personelinin psikolojik dayanıklılık ve yaşam doyumu arasındaki ilişki. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, (3), 205-213.
- Uçar, T. (2014). Özel eğitim okulu öğretmenlerinin psikolojik dayanıklılık düzeylerinin ve mesleki sosyal destek düzeylerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Aydın Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Yalçın, S. (2013). İlköğretim okulu öğretmenlerinin mesleki tükenmişlik düzeyleri ile stres, psikolojik dayanıklılık ve akademik iyimserlik arasındaki ilişki. (Yüksek lisans tezi). *Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Yalçın, S. (2019). Öğretmenlerin pozitif psikolojik sermaye düzeylerinin incelenmesi. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(1), 13-26.

- Yalçın, S. & Saygı, E. (2021). Ortaokullarda Görev Yapan Öğretmenlerin Psikolojik Dayanıklılık, Örgütsel Muhalefet ve Örgütsel Sessizlik Algıları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Anadolu University Journal of Education Faculty* , 5 (4) , 402-426 . DOI: 10.34056/aujef.928300
- Yılmazer, F. (2017). Kamu Personeli Seçme Sınavına (KPSS) hazırlanan öğretmen adaylarının sınav kaygısına bağlı olarak tükenmişlik düzeyi ve psikolojik dayanıklılıkları. (Yüksek Lisans Tezi). Üsküdar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.



Taking Interdisciplinary Science Learning to Nature

Disiplinlerarası Fen Öğreniminin Doğaya Taşınması

Bekir GÜLER¹, İsmail EYÜPOĞLU², Fatih TAŞ³, Yasemin BÜYÜKŞAHİN⁴

¹Bartın University, Bartın, Türkiye

· bekirgulr@gmail.com · ORCID > 0000-0002-5713-4347

²Bartın University, Bartın, Türkiye

· eyupogluismail@gmail.com · ORCID > 0000-0003-0705-6106

³Bartın University, Bartın, Türkiye

· fatihatas@bartin.edu.tr · ORCID > 0000-0002-0534-2777

⁴Bartın University, Bartın, Türkiye

· ybuyuksahin@bartin.edu.tr · ORCID > 0000-0002-5771-2063

Makale Bilgisi/Article Information

Makale Türü/Article Types: Araştırma Makalesi/Research Article

Geliş Tarihi/Received: 24 Nisan/April 2023

Kabul Tarihi/Accepted: 04 Eylül/September 2023

Yıl/Year: 2023 | **Cilt-Volume:** 42 | **Sayı-Issue:** 2 | **Sayfa/Pages:** 813-852

Atf/Cite as: Güler, B., Eyüpoğlu, İ., Taş, F., Büyüksahin, Y. "Taking Interdisciplinary Science Learning to Nature" Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Ondokuz Mayıs University Journal of Faculty of Education, 42(2), December 2023: 813-852.

Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Bekir GÜLER

Etik Kurul Beyanı/Ethics Committee Approv: "Ethics committee approval was received for the research from the Scientific Research and Publication Ethics Committee of Bartın University with decision number 2018/094 dated 16.10.2018."

TAKING INTERDISCIPLINARY SCIENCE LEARNING TO NATURE

ABSTRACT

In recent years, efforts to form a sustainable community rather than a consumption society deprived of nature have accelerated. To raise this awareness in individuals and; more importantly, to make it sustainable, education plays a significant role. Informal and nonformal learning are vital resources for individuals to recognize the importance of nature and to establish a healthy and balanced relationship with science and nature. One of the settings to experience such learning is science and nature camps. In light of this, the main purpose of this study was to investigate how an interdisciplinary science camp consisting of STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Maths) activities would affect secondary school students' perceptions of science and nature in rural areas. The prepared activities, it was also intended to present an application sample for process-oriented integration of science and nature practices. Within the scope of the study, 14 activities were prepared by the authors. Each activity was performed in natural areas. The study was based on a one-group pre-test post-test experimental design. The sample of the study consists of 140 students, between 5th and 8th grades, living in different villages in Bartın, Turkey. Analysis of data revealed that students' perceptions of the concepts of science and nature changed after the camp, and they gained awareness about the place of science and themselves as individuals in nature.

Keywords: Interdisciplinary Science, STEAM, Science Teaching, Nature Camp, Out-of-School Learning.



DİSİPLİNLERARASI FEN ÖĞRENİMİNİN DOĞAYA TAŞINMASI

ÖZ

Doğadan uzak bir tüketim toplumu yerine sürdürülebilir bir toplum oluşturma çabaları son yıllarda hız kazanmıştır. Bireylerde bu farkındalığı oluşturmak ve sürdürülebilir olması için eğitim önemli bir rol oynamaktadır. Sargın ve yaygın öğrenme, bireylerin doğanın önemini kavraması, bilim ve doğa ile sağlıklı ve dengeli bir ilişki kurması için hayati kaynaklardır. Bu tür öğrenmelerin yaşanabileceği ortamlardan biri de bilim ve doğa kamplarıdır. Buradan hareketle bu çalışmanın temel amacı, STEAM (Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Sanat ve Matematik) etkinliklerinden oluşan disiplinler arası bir bilim kampının kırsal kesimde ortaokul öğrencilerinin bilim ve doğa algılarını nasıl etkileyeceğini incelemektir. Ayrıca hazırlanan etkinliklerle bilim ve doğa uygulamalarının süreç odaklı bütünleşti-

rilmesine yönelik bir uygulama örneği sunulması amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında yazarlar tarafından 14 etkinlik hazırlanmıştır. Her aktivite doğal alanlarda gerçekleştirilmiştir. Araştırma, tek gruplu ön test son test deneysel desenine göre yapılmıştır. Araştırmanın örneklemini Bartın ilinin farklı köylerinde yaşayan 5. ve 8. sınıflar arasındaki 140 öğrenci oluşturmaktadır. Verilerin analizi, kamp sonrası öğrencilerin bilim ve doğa kavramlarına yönelik algılarının değiştiğini, bilimin ve doğadaki bireyler olarak kendilerinin yeri konusunda farkındalık kazandıklarını ortaya koymuştur.

Anahtar Sözcükler: Disiplinlerarası Fen, STEAM, Fen Öğretimi, Doğa Kampı, Okul Dışı Öğrenme.



INTRODUCTION

The rapid increase in industrialization and production has led people to prioritize financial worries, and nature has mostly become of secondary importance. People have adopted a modern but more isolated lifestyle in which they decide how much they are exposed to nature in their lives. Consequently, their relationship with nature has substantially decreased (Aaron, 2009). The understanding of consumption which does not allow for the renewal of natural resources consumed by people and the flexibility required by the natural cycle, which adversely affects other living creatures and reduces biodiversity has considerably weakened nature (Güler, 2019; Kosker, 2013). The recent increase in natural disasters is a sign that nature cannot handle the damage caused by humans anymore (Maddox, Nagendra, Elmqvist & Russ, 2017, p. 17). It is a serious situation in which individuals are not aware of the negative effects of their behaviors and lifestyles (Digby, 2013). Therefore, the problem to resolve here may be about awareness, attitudes, and behaviors of people. Studies foresee that informal knowledge literacy is valuable potentially for personal and organizational improvement (Overwien, 2000). One of the innovations to provide this kind of improvement is presenting science to students in nature through science and nature camps. Science and nature camps are sets of indoor or outdoor activities developed to enhance individuals' awareness of natural events (Yildiz Yilmaz & Mentis Tas, 2018). They are one of the environments that offer useful informal and nonformal learning. These camps make participants learn about natural events and the relations between them (Hanscom, 2016, p. 56). Thus, individuals may realize both the natural cycle and the science behind it. This may first change their perceptions of nature and natural events (Aaron, 2009; Yardımcı, 2009), and then their awareness toward protecting it (Bell, Lewenstein, W. Shouse & A. Feder, 2009; Derr, Chawla, & Pevac, 2017, p. 9; Yildiz Yilmaz & Mentis Tas, 2018). Moreover, art is stated as another part of nature as well as science, and the need for an interdisciplinary approach is stated for understanding nature

(Jacobson, Seavey, & Mueller, 2016). Studies reveal that science and art integration makes positive contributions to reinforcing students' interest in science, increasing their motivation, improving their learning outcomes, improving their skills, and increasing their communication and cooperation skills (Hannigan, Wickman, Ferguson, Prain & Tytler, 2022; Straksiene, Ben-Horin, Espeland & Robberstad, 2022). As a result, science and nature camps are linked not only to science learning but also to interdisciplinary learning experiences. In recent years, STEM and STEAM activities have been used to make students experience science, mathematics, engineering, technology, and art components in an interdisciplinary way in science and nature camps. In various regions of Europe, America, and Australia, there are some practices like forest schools or nature schools to strengthen students' ties with nature. In these practices, students visit different regions besides natural areas in their surroundings, and commune with nature (Derr, Chawla & Pevec, 2017, p. 6).

In this study, as the first study in this region of Turkey (Western Black Sea), we examined how interdisciplinary science and nature camps affect children's perceptions of science and nature in rural areas. One of the most common criticisms to note about STEAM or similar interdisciplinary activities is that art is often used as an "ornament" without providing largely integrated applications (Straksiene, Ben-Horin, Espeland & Robberstad, 2022). In this respect, it is often emphasized that the art components should be process-oriented, not product-oriented, in such interdisciplinary studies (Perignat & Katz-Buonincontro, 2019). However, we think that it is an essential aspect of the study that both science and art practices were carried out as process-oriented, not as product-oriented. We also believe that the results indicating this integration's positive changes on children even in a two-day application will make significant contributions to STEM, STEAM, and similar interdisciplinary studies on science-art integration. As a matter of fact, Jacobson, Seavey, and Mueller (2016) brought together students of fine arts and science in their study. They gathered these students together with scientists and artists as part of an only one-day excursion and involved them in hands-on activities about climate change. It was identified, after this one-day application, that there was a decrease in the misconceptions of the students in both groups about climate change. More importantly, the participant students stated that the other group's perspectives towards events were different, and they were pleased to gain new viewpoints due to this difference. Thus, the study is expected to contribute to studies, especially on science and art integration.

LITERATURE REVIEW

Today it is necessary to design habitats in a practical way to provide enough living spaces for the growing population. Technological developments may enable the designing of such spaces. However, technology that facilitates many daily tas-

ks and diversifies interpersonal communication channels has also differentiated human interactions (Griffin, 2015). On the other hand, it is also possible to see long-term negative outcomes of applications regarding the design of living spaces in terms of sustainability in this modernization process accompanied by increasing urbanization (Maddox, Nagendra Elmqvist, & Russ, 2017, p. 13). In today's living conditions, quality time in the open air has decreased considerably. Furthermore, nonphysical interactions in virtual environments have developed a different way of perception in people, particularly in children, and they have begun to have a superficial relationship with nature. The decrease in nature awareness and interaction may cause quality ties with nature to turn into meaningless relationships, lacking quality (Kosker, 2013).

A Way to Strengthen the Ties with Nature: Science and Nature Camps

In recent years, efforts to form a sustainable community rather than a consumption society deprived of nature have accelerated. To raise this awareness in individuals and, more importantly, to make it sustainable, education plays a significant role. Today children live more impassively, surrounded by electronic stimuli and isolated from the outer world (Griffin, 2015). In this lifestyle, it has become quite easy for children to reach and relay information. Nevertheless, the passivity brought by easy access to information and other people has also changed the ways that children play, spend time outdoors, and interact with nature and their peers. Therefore, it is possible that ties with nature remain weak or cannot be established at all. This may lead to a narrowing of the boundaries in children's creative worlds (Hanscom, 2016, p. 54). Deniz Çeliker and Akar (2015) investigated children's perception of nature in a study that they conducted with secondary school students. In the study, it was determined that the majority of students considered nature as a living space. In another study, 4th-grade students were requested to draw pictures to examine their perceptions of science and nature (Yılmaz & Kahraman, 2015). They were also requested to create written content in addition to their drawings so that the details could be understood. At the end of the study, it was identified that students expressed the concept of science mostly with laboratory studies while expressing the concept of nature with a clean environment, green space, mountains, and rivers. It was noteworthy that students defined science as events happening beyond them, and nature as wilderness outside the urban life of people. In another study conducted with a different age group, 48/72-month preschool students' perceptions of scientists were investigated through drawings. It was observed that children drew scientists as individuals working alone in a laboratory or a room of their own (Ayvaci, Atik & Urey, 2016). Furthermore, another study investigating the creatures living in the forest indicated that students' knowledge of their habitat and nutrition was limited. However, after a visit to the forest, students obtained a variety of detailed information on those living creatures, and their learning was

enriched (Strommen, 1995). Children's interactions with nature are the most important indicator of their perceptions and behaviors regarding nature, science, and living creatures.

Nature deprivation in children may lead to difficulties in establishing ties with nature again as well as deprivation of experiences gained by spending time in nature (Cabuk, 2019). For this reason, studies to support the formal education that students receive at school have been conducted for a long time. However, upon observing the effects of non-formal and informal learning on the formal learning process, studies have also begun to examine the former process (Lin & Schunn, 2016). Informal learning, as distinct from formal ones, occurs at a wide range of times and places. They can occur during domestic interactions or visits to places such as museums, botanical gardens, zoos, libraries, etc. as well as at schools and other formal learning environments (La Belle, 1982). One of the settings where these studies are performed is science and nature camps. These camps are regarded as non-formal learning environments. Non-formal learning environments are planned learning settings in which training contents are prepared by instructors in line with a purpose, and most participants have the initiative to attend the process (Heimlich, Adams & Stern, 2017, p. 3). Science and nature camps have those features. Since the participants can make choices and shape their learning at each step in the activities performed, these environments are also quite suitable for informal learning to occur. Science and nature camps are activities organized to enable individuals to realize, learn about, and adapt to the natural order in which they live. These camps can be organized indoors as well as outdoors, communing with nature (Yildiz Yilmaz & Mentis Tas, 2018). Learning in nature allows individuals to encounter unexpected situations in which they learn about the natural mechanisms and risks in their environment (Hanscom, 2016, p. 56). In science and nature camps, all materials in the environment can be used and shaped for different purposes, which triggers creativity. Learning about the functioning of nature interactively brings in individuals' inquiries about natural events and the science that lies within. This kind of learning process may help people develop attitudes and behaviors toward protecting nature (Bell, Lewenstein, W. Shouse & A. Feder, 2009; Derr, Chawla, & Pevec, 2017, p. 9; Yildiz Yilmaz & Mentis Tas, 2018). These discoveries may facilitate students to exhibit their skills more easily and express their opinions more comfortably in interactions with their peers and teachers. This means nonformal and informal learning may provide significant support to in-class formal learning.

Research has indicated that nature experiences make significant changes in children's definitions and perceptions of nature, and diversify the figures that children use to describe nature (Aaron, 2009; Yardımcı, 2009). In the studies examining student perceptions of science and scientist, students were identified to consider science as an information-production job comprising of proven and constant facts,

and scientist as an individual doing science, wearing a lab coat and glasses, and dealing with laboratory equipment (Ayvaci, Atik & Urey, 2016; Turgut, Ozturk & Es, 2017; Yilmaz & Kahraman, 2015). When their nature experiences increased, it has been observed that there are positive changes in students' understanding of science and its functioning (Leblebicioğlu, Metin, Yardımcı & Berkyürek, 2011), and significant increases in their environmental awareness levels (Yıldız Yılmaz & Mentiş Taş, 2018). After a science camp, Gunesch and Winter (1996) found that students' enthusiasm and knowledge of science increased. In the same study, after the camp, it was seen that the children who mentioned that science was a difficulty far from their daily life stated that they could do science themselves. Strommen (1995) states that when children spend time in a natural environment, their nature awareness expands, and they can apprehend nature's *raison d'être*. That children are deprived of nature may lead to nature destruction, disturbed nature balance, and physical and psychological problems. To prevent these and help children establish sustainable solid relations with nature, science and nature camps are highly important and rich environments. It is possible to bring the required educational content to children through these camps because individuals learn through informal ways as well as formal ones (Lin & Schunn, 2016). Regarding the studies, science and nature camps are considered important tools to raise people's awareness of nature that they live in and bring them to a scientific perspective in the meantime.

To interpret the world that we live in through discovery, art activities are also stated to play a part as well as science and scientific methods. Very little of the science produced in "labs" reaches ordinary people. At this point, it can be said that it is extremely important that science-art integration facilitates the understanding of the technical language of science and enables it to reach a wider audience (Zaelzer, 2020). Therefore, it is emphasized that science and art should be used in an interdisciplinary way to teach nature's functioning (Jacobson, Seavey, & Mueller, 2016). In recent years, it has been aimed at students experiencing science, mathematics, engineering, technology, and art components in an interdisciplinary way in science and nature camps through STEM and STEAM. Kwon, Capraro, and Capraro (2021) stated in their study that STEM-based students had positive changes in their opinions about science and mathematics. In the research conducted, it is highlighted that components, especially art, should not be product-oriented but process-oriented in these interdisciplinary studies (Perignat & Katz-Buonincontro, 2019). Besides, it is indicated that failing to apply the necessary integration in a qualified way may affect the motivation of teachers who aim to perform interdisciplinary practices (Bequette & Bequette, 2012).

Against this background, this study examined how a science and nature camp affects children's perceptions of science and nature. A two-day science and nature camp was held within the scope of the study. Considering the studies, in the STEAM activities prepared within the context of this study, the visual arts com-

ponent was applied as process-oriented. Data were collected through the pictures that children drew before and after the camp. Evaluations were made regarding the changes and developments in children's images about the concepts of science and nature in their minds. The research question that shapes the study is as follows:

How did the experiences in the interdisciplinary science camp consisting of STEAM activities affect children's perceptions toward the concepts of "science" and "nature"?

METHOD

The study was part of a project supported by the Scientific and Technological Research Council of Turkey (TÜBİTAK). Within the scope of the project, 14 activities were designed and implemented to expand the science and nature awareness of students living in the villages. Details of the implementation process are presented in the relevant section.

Research Design

By the requirements of the project program supporting the present research, the participants voluntarily participated in all the activities. In this case, it was not possible to establish a control group for the study. Therefore, this study was based on one group pre-test post-test experimental design, which is one of the quantitative research methods. This method, which is also called a pre-experimental design, is preferred when a control group cannot be formed (Creswell, 2017; Karasar, 2018). In this method, the group the study is performed with can be one or more. However, the groups are not the control group of the study. It is all considered as the experimental group. The same experimental procedure is carried out in all groups (Sönmez & Alacapınar, 2019). Within the scope of the project, all of the participants attended the same events within the same program.

Study Sample

The sample of the study consists of 140 students in the 5th, 6th, 7th, and 8th grades living in different villages of Bartın, Turkey. The target group of the study was determined as secondary school students living in socio-economically disadvantaged villages of Bartın. These students are also relatively disadvantaged in their education in terms of attending events like science and nature activities, science fests, and nature camps organized in the city center by various institutions or communities. Contrary to this disadvantage of participating in educational organizations, the villages they live in are in natural areas where they can experience wildlife and observe a great variety of plant and animal species. Therefore, they live

in a region where they have the chance to observe and protect nature and science closely. Children's interaction with nature and how their social learning turns into behavior in a guidance process are the main aims of this study. For this reason, it was considered essential that these students were supported and selected as the study sample.

Based on investigations to reach the target group, regions with a high number of students receiving social support were determined as the leading centers for implementation. After that, researchers visited these regions. Criteria such as location and population of villages, information on students who were active residents, and their accessibility status were examined, and a village from each region was selected. These 6 villages were visited again, and implementation areas were planned with school principals, teachers, and administrative authorities in the regions. To receive applications from possible project participants, announcements were made in these regions through leaflets, posters, social media notices, and visits to schools. An online form was created to centralize applications, and the link for the form was shared on posters and the project web page. The target group of the project was primarily students from the regions determined by the project team. For this reason, the first criterion sought for the participants was their residence in these regions. This situation has been kept confidential on the posters and during the application process. Upon completing the application process, all applicants were examined in terms of sampling criteria, and students meeting the criteria were identified as the participants. The study group consisted of 66% female ($n = 92$) and 34% male ($n = 48$) students.

Procedure

Within the scope of the study, 14 activities were prepared in total by the researchers. Each activity was performed in natural areas. In the activities, students were enabled to examine natural events on-site, evaluate them within their science and art knowledge, and interpret nature from a different viewpoint. Thus, it was aimed that the students examine nature and natural phenomena, associate them with each other, and interpret their designs. In addition, it was aimed to create awareness about the place of humans in nature. Contexts and contents of activities are presented in Table 1.

Table 1. *Activity contexts and contents*

Activity Name	Activity Context	Activity Content
Orienteering	Science + Sports	Astronomy-Mathematics-Sports
Paper Bridge Design Competition	STEAM	Physics-Mathematics-Art
Legs Enabling Pollination	Science	Biology
Galileoscope	STEAM	Physics-Astronomy-Mathematics-Art
My Night Observation	Science	Physics-Astronomy
Mosaic	Art	Design
Water Cleaning	STEAM	Physics-Chemistry-Biology-Mathematics-Art
My Birdhouse	STEAM	Biology-Mathematics-Art
Flying Butterflies	STEAM	Physics-Mathematics-Art
First Aid Training in Nature	Science	Biology
Math Sweet as Honey	STEAM	Physics-Mathematics-Art
Making Soap with Natural Materials	STEAM	Chemistry-Mathematics-Art
Blue Spruce	Science	Biology
Sports in Nature	Sports	Sports

The activities, whose contexts and contents are presented in the table, were performed with secondary school students for two days. Science, technology, mathematics, engineering, and art were presented together in an interdisciplinary approach to these activities. In all these activities, importance was given to scientific communication, and conversations were held with students about their preliminary knowledge and views on the nature of science. In this way, it was aimed to develop a holistic understanding rather than focusing on a single objective with the activities.

The activities designed by the researchers were performed for 2 days in each village from 6 different regions, and 12 days in total. At each village, students from the surrounding villages made applications and participated in the activities. For each village, preparations were made beforehand, and activity steps were enriched in a way that included the environmental conditions of the region in the process. Students worked in groups in all activities, and each group was accompanied by a guide beside the researchers. Furthermore, to coordinate students' work and provide closed spaces, when necessary, school buildings affiliated to Bartın Provincial the Directorate for National Education, and education buildings and village halls affiliated to Directorate of Kure Mountains National Park were made available to students during the implementation. The relevant institutions supported the study in preparation for these environments.



Figure 1. *A sample center of implementation (1st location)*

Data Collection

When we try to measure the effects of such outdoor learning environments on individuals within the formal assessment system, we may not get the expected results. To measure the informal learning brought about by outdoor learning environments, it is necessary to apply measurement-evaluation methods suitable for this learning (Kimche, 1978). In expressing feelings and thoughts, children behave differently from adults. They express their emotions and opinions without feeling pressure or concern (Yilmaz & Kahraman, 2015). Especially in their drawings, they reveal the world and events in their mind explicitly and sincerely. Therefore, drawing pictures is a good activity for students at young ages (Stebbins, 2012, p. 21). To identify students' perspectives towards science and nature in the study, it was intended to benefit from the feeling of comfort that painting would give to students, and the power of interview to interpret their pictures.

To examine participants' perception of science and nature, they were addressed the question "What do science and nature mean to you? Can you draw the images appearing in your mind when science and nature is mentioned?" before and after the implementation and requested to draw a relevant picture each time. The first drawings were requested right after the registration of the participants before they met each other. By doing so, any effects such as interactions with each other or researchers on the pre-test data were avoided. After the drawings, which took about 30 minutes, were completed the process started. Upon completion of implementations, students were given blank paper to draw and address the same question.

Students were informed that they could draw wherever they wanted (table, dining area, park, green zone, etc.) within the safe borders of the implementation area so that they could express their thoughts better and not affect each other. Following the final drawings, semi-structured interviews were held with 10 students randomly selected among the volunteers. Students' views and definitions of the concepts of science and nature were inquired about in the interviews. The semi-structured interview form was developed by the researchers, and its validity was ensured by expert opinion. For the interview to be appropriate for the student's age, the number of questions and the duration were restricted. The interview form comprised of 5 questions intended to reveal the participants' perspectives on science and nature.



Figure 2. *A sample picture from the data collection process*

Data Analysis

The data obtained from the research were analyzed through content analysis. In the content analysis, the codes created based on the data are examined in detail. Findings are revealed through the themes obtained because of coding (Sözer & Aydın, 2020). The analysis was conducted through the following steps for drawings.

- After activities were completed, each student's drawings before and after the implementation were matched and all drawings were examined. The data from participants who drew nothing on their paper or had one of their tests missing were excluded from the analysis. The number of participants whose data were evaluated was 89.

- Drawings were enumerated for everyone. The figures, writings, and settings in students' drawings regarding the concepts of science and nature were investigated.
- First, it was determined that there are differences between students' ways of using the concepts in the drawings, and the data were analyzed in this regard.
- As the next step, the pictures were examined individually by three researchers. Two of them were experts in science education, and one was an expert in art education. Coding was performed by each researcher independently, and students' mental images were coded. For each student picture, coding was performed; subthemes were determined, and what the experts inferred from the pictures was briefly noted. Consequently, three experts' separate coding, all together subtheme categorization and annotating constituted the research data set draft. These data were compared over each picture, and unanimous common codes, subthemes, and notes were created for each student. Total consensus and disagreement were identified for all student drawings, and the overall agreement between the coders was calculated based on Miles and Huberman's (1994) formula ($\text{Reliability} = \frac{\text{Consensus}}{[\text{Consensus} + \text{Disagreement}]}$). The compliance of the codes for the first drawings was calculated as 88.97% and 89.62 for the final drawings. Therefore, the codes can be considered reliable (Miles & Huberman, 1994).

The analysis for the interviews was conducted through the following steps:

- During these interviews, students' thoughts, and definitions for the concepts of science and nature were questioned, as in their drawings. The students' responses to the questions were transcribed by listening to the audio recordings.
- The responses were analyzed by two of the researchers who examined the pictures. The codes were created separately, and the intercoder reliability (79,59%) was calculated. Based on this value, it can be stated that the coding for the interview analysis is reliable (Miles & Huberman, 1994).
- The codes were organized into themes and sub-themes by the joint decision of both analysts, and they were placed in tables by specifying their frequency and percentages. Interpretations were supported by presenting sample expressions from the themes.
- The findings obtained from the interviews were used as support data for the findings of the drawings.

Reliability-Validity- Ethics

In this study designed as quantitative, the data were collected qualitatively. Therefore, reliability and validity threats to be considered in qualitative data collection were identified and handled. Before the research, the ethics committee approval and necessary permissions for the applications were received from the Social and Humanities Ethics Committee of Bartın University.

Qualitative data involve subjectivity by nature. To turn this into an advantage and trigger the same feeling in every reader, a control mechanism for different people was developed. Intercoder reliability coefficients were calculated, and they were 88,97% for the pre-test, 89,62% for the post-test, and 79,59% for the interviews. To ensure the validity of the data obtained by transcribing the interviews, the documents were checked by the interviewee.

In the study, triangulation for resources and analyzers was used. With the resource triangulation, consistency control was ensured by utilizing different data resources for the same type of data. With the analyzer triangulation, different people were enabled to work on the presentation of the findings, and importance was attached to the consistency of the findings.

Ethics Committee Approval

Ethics committee approval was received for this study from Bartın University.

The Title of The Ethics Committee: Social Sciences and Humanities Ethics Committee

Approval Date: 16.10.2018

Ethics Document's Number: 2018/094

FINDINGS

When the drawings were examined overall, it was observed that some students, although they were not guided, drew science and nature by associating them with each other, and some drew them separately. The latter students mostly divided the paper into two with a line and described science on one side and nature on the other. General themes were inspired by this distinction of students. Subthemes, which were formed under three main themes nature-science relationship, nature description, and science description, were categorized. Themes, subthemes, codes, and notes extracted from students' first drawings are presented in Table 2.

Table 2. Themes and subthemes based on the first student drawings, code drawings, and sample drawing notes for subthemes

Themes	Subthemes	Code drawings for subthemes	Sample drawing notes for subthemes
Nature-science relationship	Science in nature through observation	<ul style="list-style-type: none"> • Telescope, • Tree, • Star, • Flower, Sun, • Moon, • Cloud, kid, mountain, • Girl, magnifier, bird, • Table • Fish, DNA helix, apple tree, planet, • Insect, tent, animal, river, Pi, rabbit, • Treehouse, person wearing a mask, volumetric flask, bench, computer, science event poster, ruler, grass, test tubes, binoculars, boy, night, recycling, sun panel, solar system, dreaming kid, cow, scout sign, Jupiter, campfire, ants, butterflies, Ursa-minor, Mars, meteor rain, fruit tree, microscope, Newton, fishing line, spider, snail, Saturn, question mark, stethoscope, puddle, waterfall, lightning, caterpillar, tube, ladybug, leaf, dove with an olive branch 	<ul style="list-style-type: none"> • A telescope is directed towards stars and planets. A kid is observing ants with a magnifier. • A kid is examining an insect on a leaf with a magnifier. • Tree trunks are drawn as DNA helix; a kid in a treehouse is observing with a telescope. • An insect in a microscope is drawn in detail, as zoomed. Scientific research is interpreted as observations in nature.

<p>Science in nature</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sun, • Tree, • Flowers, • Apple tree, cloud, • Girl, river, bird, grass, • Water, Moon, telescope, book, • Star, rain, fish, insect, tent, DNA helix, test tube, mountains, campfire, butterfly, Newton, kid, • Ursa-minor, spacecraft, sleeping bag, stone, seed, water drop, water purification system, stethoscope, Pi number, Arrow-bow, microscope, fruit trees, mushroom, mines, miners, mine entrances, rail system used in mining, bird nest, wolf, bridge, sheep, chemical formulae, cat, black hole, snow, heart (affection), pencil, animal cell, H₂O, solar system, sun panel, celestial rain, planets, camera, house, boy, element symbols, Einstein, thought bubble, earth, hail, germination, magnifier, evaporation, plant cell, science event poster, volumetric flask, atom model, mainland, saw 	<ul style="list-style-type: none"> • The division of light into colours through raindrops (formation of a rainbow) in a detailed nature description is a good example of the scientific events in nature. • A loop showing the evaporation in the puddle on the ground and the cloud formed because of evaporation was drawn. • A girl represents Newton. Science relationship was described with an apple falling on the ground.
<p>Science in nature through a desk job</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Table, • Clouds, test tubes, • Tree, sun, • Girl, flower, • Scientist, volumetric flask, grass, kid, house, bird, fruit tree, telescope, stars, mathematic operations • Science event poster, magnifier, ruler, mountains, experimental setup, DNA helix, apples, boy, Erlenmeyer flask, formulae, butterfies, lithium element, magnet, chair, constellation, rabbit, rain, board 	<ul style="list-style-type: none"> • A scientist is sticking out his tongue, based on Einstein's photo. A hand from a tree is giving lithium in a container to the scientist at a desk • There is an experimental setup on a table. Science is depicted on a table. • Science is expressed by test tubes on a table in nature.

	Science for nature	<ul style="list-style-type: none"> • Tree, • Telescope, stars, mountains, • Garbage cans, recycling logo • Moon, beaker, kid, experimental setup, test tube, gear wheels, planet, sun panel, Sun, cow, human, paper, pine cone, mushroom, table, magnet, microscope, Newton cradle, rabbit, fox 	<ul style="list-style-type: none"> • The drawer has knowledge about the use of resources in nature for scientific purposes and for nature itself. • Recycling is tried to be described as returning the items taken from a tree. • Plants and animals are preserved in an underground mechanism created.
	Science in nature through technology	<ul style="list-style-type: none"> • Robot • Tree, mountain, drone, flower, cloud, grass, puddle, 	<ul style="list-style-type: none"> • A robot is watering a tree, a drone is filling water into a watering bowl in its hand. Science is described with technology. • There is an entity with a camera in front, a tail, 4 legs, and sun panels on it, it is a combination of a living creature and a robot.
	Nature-science interaction	<ul style="list-style-type: none"> • Chemical formulae, earth, atom model, Newton, apple tree, germination, plant cell, animal cell, bird, flower, magnifier, butterfly, black hole, solar system, planets, spacecraft, moon, star, tent, kid, ursa-minor, campfire 	<ul style="list-style-type: none"> • Science and nature are associated. The world is presented to be comprised of atoms and living creatures of cells. Each object has an association. Sky observations and some current events are also drawn.

Nature description	Nature description through nature elements	<ul style="list-style-type: none"> • Tree, • Clouds, • Mountains, • Flowers, Sun, • River, • Birds, • Kid, • House, lake, butterfly, bridge, • Rabbit, stars, • Fish, grass, cut trees with roots, leaves, • Man-cutting tree, barn, octopus, car, fire, moon, bench, flag, plant, tea, starfish, bread, cow, human, castle, turtle, cat, sheep, coop, log, seagull, fruit tree, lotus flowers, school, playground, vegetable garden, chickens, saw, caterpillar, ball, kite, ladybug, moss • Wind, • Tree, insect, clouds, kid, sun, seasons, rain, leaves 	<ul style="list-style-type: none"> • No signs of science are found; a standard nature view is drawn with simple nature elements. • The drawings are simple; there is no science-related content. Only nature is described with some creatures in nature. • Only a tree is used to describe nature.
Nature description through natural events		<ul style="list-style-type: none"> • “Seasons” are written, and wind is depicted. Natural events are made use of to describe nature. 	

Science description	Science description through lab environment	<ul style="list-style-type: none"> • Laboratory, test tubes, • Masa, • Kid, • Scientist, • Microscope, telescope, • Experimental setup, world model, spirit stove 	<ul style="list-style-type: none"> • There is a scientist with glasses, a tie, and shaggy hair in a lab environment. He is holding test tubes in his hand. • There is a kid doing an experiment at a table in the laboratory. • A child is experimenting with a desk is portrayed. It represents Einstein as a kid; he is sticking his tongue out.
Science description through tools	<ul style="list-style-type: none"> • Test tubes, • Volumetric flask, beaker, magnifier, • America continent, Brazil, paint, ruler, experimental setup, detergent, world model, earth, Erlenmeyer, planet, meteors, miter, pencil box, book, scissors, table, magnet, microscope, Newton cradle, vinegar, telescope, board, stars 	<ul style="list-style-type: none"> • Independent objects are drawn. Science is written on a board, and a little heart is drawn underneath. • Scientific tools are drawn. No relationship is established between them. • Only objects symbolizing science are included. 	
Science description through symbols	<ul style="list-style-type: none"> • Chemical formulae, Pi • Physics formulae, math formulae, question marks, 	<ul style="list-style-type: none"> • Scientific figures are drawn disorderly, without association. 	
Science description through technology	<ul style="list-style-type: none"> • Lightbulb, computer, development stages of telephone 	<ul style="list-style-type: none"> • Technological products are used to describe science. • The drawer knows about scientific developments. Inventions and technological development in science are mentioned. 	

Sample drawings for the subthemes are listed based on their frequency. Those written together in the drawings in decreasing order have the same frequency. For example, in the nature-science relationship theme, “science in nature through observation” is the most encountered subtheme, in which the most observed code drawing is a telescope, and flowers and sun are drawn at equal frequency.

In the themes created based on students’ drawings as together/associated or separately/unassociated, categorization was made considering what they associated the sub themes with or what they used to define them. In some pictures, code drawings eligible for two different sub themes were identified. In that case, all codes were included in the same theme, and relevant codes were included in different themes. For instance, if a student depicted both observation of the sky with a telescope and preservation of nature through recycling, all the codes in his/her picture were involved in both “science in nature through observation” and “science for nature” subthemes. For this reason, it is natural to see the telescope code in the “science for nature” subtheme, albeit less frequently. If the student drew his/her picture by dividing the paper into two and tried to describe nature on one side and science on the other, the drawings only in the nature part were included in the “nature description” theme, and the ones in the science part were included only in the “science description” theme.

In the **nature-science relationship** theme, the following subthemes are categorized:

Science in nature through observation. In this subtheme where students depicted science and nature relatedly, the most frequently encountered drawings were telescope, tree, star, flower, sun, moon, cloud, kid, and mountain. In these drawings, where observation of the sky with a telescope in nature was depicted, it was indicated that nature was observed with science. In addition to a telescope, a microscope and magnifier for observations were also encountered in the drawings.

Science in nature. Drawings associating nature elements with scientific knowledge were categorized. In these drawings; images of the sun, trees, flowers, apple trees and clouds were frequently encountered. It is noteworthy that, to establish a nature-science relationship, students attempted to describe scientific knowledge production by being inspired by nature. This situation was generally depicted by drawing kids or Newton under apple trees with an apple on their heads.

Science in nature through a desk job. It comprised of the student drawings in which a table in a natural environment and various experiment equipment and tools on the table were drawn. The most common drawings in this sub theme were tables, clouds, test tubes, trees, sun, girl, and flower images. Even though the students did not locate science and nature separately, they reflected the view that science was a desk job.

Science for nature. Student drawings emphasizing that natural resources should be preserved were categorized in this subtheme. The drawings commonly encountered here were trees, telescopes, stars, mountains, garbage cans, and recycling logos.

Science in nature through technology. The pictures of the students who added technology and science to their nature drawings were evaluated in this category. The codes identified in the pictures categorized here were robot, tree, mountain, drone, flower, cloud, grass, and puddle. The focus of the pictures in this theme was on robots irrigating trees or animal-like robots.

Nature-science interaction. It was the least frequently encountered subtheme in the first drawings. Nature-science interaction was built with two-way relationships and benefits. Drawings regarding the effects of nature on science, the effects of science on nature, and the use of nature by science and the use of science by nature were sought in the pictures. This mutual interaction was encountered in only one student's picture in the first drawing process. This student drew chemical formulae, earth, moon, atom model, Newton, apple tree, germination, plant cell, animal cell, bird, flower, magnifier, butterfly, black hole, solar system, planets, spacecraft, moon, star, tent, campfire, and Ursa-minor in his/her picture.

In **Nature description** theme, the following subthemes are categorized:

Nature description through nature elements. It is the most preferred subtheme of the nature description theme, where students who did not describe any symbol that can be associated with science in their drawings were categorized. Students generally made descriptions with nature elements, which were mostly trees, clouds, mountains, flowers, sun, and river drawings. Another feature of these pictures was that they were generally titled by the students, who mostly wrote "Nature" as the title in the relevant part of their pictures.

Nature description through natural events. It is the subtheme in which several students who chose to depict natural events to describe nature were categorized. The codes in the pictures were wind, tree, insect, clouds, kid, sun, seasons, rain, and leaf drawings.

In **Science description** theme, the following themes are categorized:

Science description through lab environment. It is the most common subtheme encountered in the science description theme. Students depicted a laboratory environment in their pictures and preferred laboratory, test tubes, table, kid, scientist, microscope, telescope, experiment setup, world model, and spirit stove drawings. Scientists or kids doing experiments at a desk with test tubes in their

hands were drawn in the laboratory environment. It attracts attention that these kids were usually drawn with their tongues out, inspired by Einstein's photograph. Besides, when an adult scientist was depicted instead of a kid, it was mostly a male with an apron, glasses, and shaggy hair.

Science description through tools. It is a sub theme created with pictures in which scientific tools were drawn independently, without a specified environment. Students generally drew test tubes, volumetric flasks, beakers, and magnifiers in this subtheme.

Science description through symbols. It is the sub theme of the pictures including scientific symbols that were independent from other drawn objects. The drawings mostly encountered in this sub theme were chemistry formulae, Pi number, physics formulae, math formulae, and question marks.

Science description through technology. It is the subtheme consisting of the pictures of the students who reflected the science image in their mind with a technological product. It was identified in the pictures by a small number of students, who depicted science through technology by drawing light bulbs, computers, and development stages of the telephone.

The perspectives of the students who received a two-day training after their first drawings were investigated again with a second picture. To support the findings obtained from the pictures and to diversify the data resources, semi-structured interviews were conducted with 10 volunteers among the participating students. Findings from the final drawings and semi-structured interviews are presented in Table 3 and Tables 5, 6.

Table 3. Themes and subthemes based on the final student drawings, sample drawings on subthemes, and relevant notes.

Themes	Subthemes	Sample drawings on subthemes	Sample drawing notes regarding subthemes
Nature-science relationship	Science in nature through observation	<ul style="list-style-type: none"> • Kid • Telescope • Star • Tree • Moon, Sun • Cloud • Microscope, water purification system • Table • Flower • Instructor, bird nest • Mountain, orienteering • Prepared microscope slide, leaf • Insect, magnifier, binoculars, house, ant, butterfly, girl, bridge, bird, birdhouse • Soap, apple tree, lame-lamella, river • Tent, various fruits, fence, experiment setup, goggles, test tubes, sapling, river, paper, garbage can, larva, fruit, pollen, puddle, rabbit, ball • Scissors, tree branch, lion, fire, atom model, footprints, fish, science tent, water, bay leaf, tomato juice, whistle, Erlenmeyer, physics formula, camera, Galileoscope, planet, map, carrot, animal, helicopter, Jupiter, ant foot, cardboard, dog, village fountain, village mansion, lens, fruit tree, Newton, playground, snail, basket, silicon gun, fly, saliva, soap-making 	<ul style="list-style-type: none"> • He drew himself in the observation activity. Somewhere different from the world is being watched. Celestial bodies are drawn outside the earth. • A child in the observation activity was drawn. The stars were drawn as small circles, not in the familiar star shape, showing that they are indeed different from imagined. • Considering the prepared microscope slide and the kid on the telescope, it is emphasized that science investigates nature.

Nature-science interaction	<ul style="list-style-type: none"> • Kid • Tree, water purification system, telescope, star • Sun • Cloud • Instructor, orienteering • Moon • Flower, soap-making • Apple tree, birdhouse, table • Mountain, ant, bridge, • Tent, binoculars, house, sapling, solar energy panel, river, paper bridge, butterfly, girl, bird nest, lame-lamella, lens, river, Newton, wind turbines • Bee head, atom model, dam, beaker, insects, various fruits, garbage cans, garbage, garbage inventions, bay tree, test tubes, DNA helixes, "nature inventions" text, Einstein, hand washing man, electronic scale, equal arm scale, physics formula, formulae, Galileoscope, recycling sign, planet, "cell" text, paper helicopter making, container, cat, book, dog, bridge building activity, village mansion, reel system, scissors, utility knife, prepared microscope slide, basket, silicone gun, microscope, puddle, prepared microscope slide from water, constellation, ball, prepared microscope saliva slide, leaf 	<ul style="list-style-type: none"> • A reel is installed on the tree, some load is being carried. The use of science in daily life is shown. An association is made. • The purification system is associated with nature, soap-making, and hand-washing with science. • By using science with a water purification system, it is intended to create a clean water source for nature. Also, nature observation is used for science.
----------------------------	---	---

Science for nature	<ul style="list-style-type: none"> • Water purification system • Tree, kid, birdhouse, telescope, star • Sun, cloud • Instructor, orienteering • Moon, table, soap-making, • Flower, • Binoculars, apple tree, house, sapling, river, ant, girl, bridge building activity, microscope, wind turbine, silicon gun • Light bulb, dam, various fruits, fence, garbage cans, garbage, garbage inventions, mountain, “nature inventions” text, nature preservation center, world model, Edison, hand washing man, Galileoscope, recycling sign, solar energy panel, paper helicopter, container, dirty water, book, dog, bridge, hourglass, bird, scissors, utility knife, Newton, prepared microscope slide, numbers, rabbit, leaf 	<ul style="list-style-type: none"> • There is a science-nature relationship described through renewable energy. • Buildings melting in the hourglass were drawn to attract attention to nature preservation. • Nature is depicted. Science for nature is written. It is indicated that scientists work for nature.
Science in nature through a desk job	<ul style="list-style-type: none"> • Table • Kids, test tubes, sun, cloud • Mountain, flower, tree, experiment setup • Science tent, insect, magnifier, apple tree, house, magnet, microscope, river, teacher, constellation, rabbit, board, stars 	<ul style="list-style-type: none"> • Science is expressed as a desk job in nature. • They are doing experiments at a table in nature. • All objects related to science are drawn on the table located in the middle of a nature environment.

<p>Nature description</p> <p>Nature description through nature elements</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tree • Sun • Cloud • Kid • Flower • Mountain • Bird, river • House, cat, bridge • Moon, flag, bird nest, table, fruit tree, playground • Bee, nature preservation center, earth, apple tree, rainbow, animal, campfire, dog, park, picnic table, swing, lightning, rabbits, top, rain, stars 	<ul style="list-style-type: none"> • Nature, science and art are depicted separately. The drawer draws what c to his/her mind regarding the concepts. Science is not considered as an intervention in nature. There is no association, either. • Science and nature are drawn separately. There is an experimental setup in science, and a depiction of an environment in nature. There is no association.
<p>Nature description through natural events</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tree, kid, leaf, lightning • Flowers, "nail" text, wind, window, ball, sun, rain, earth 	<ul style="list-style-type: none"> • Examples of natural events are drawn. Figures are independent, there is no flow.
<p>Science description</p> <p>Science description through tools</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Test tubes, telescope • Volumetric flask, magnifier, ruler, experiment setup, microscope • Beaker, scientist, scientific questions, study desks, garbage can, garbage, Erlenmeyer, recycling sign, bridge, scissors 	<ul style="list-style-type: none"> • The drawer divided the paper into sections. Science and nature were drawn separately. Tools were drawn in the Science section. • Figures are placed independently. There is no association. • The concepts are expressed separately with objects without making an association.
<p>Science description through lab environment</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Test tubes, laboratory, table • Einstein, book 	<ul style="list-style-type: none"> • Science and nature are drawn independently. Science in a lab environment is tried to be explained. As the scientist, Einstein is drawn with his tongue-out pose in the picture.

	Science description through symbols	<ul style="list-style-type: none"> • Formulae, Erlenmeyer 	<ul style="list-style-type: none"> • Chemical symbols spouting from a big Erlenmeyer are drawn to describe science.
Nature-Science-Art relationship	Science and art in nature	<ul style="list-style-type: none"> • Mosaic art • Tree, kids, telescope • Star • Water purification system • Moon, sun, birdhouse, orienteering • Cloud, mountain, bird, table, microscope, soap • Galileoscope, guitar, fruit tree, silicone gun, ball • Lion, fire, atom model, magnifier, flower, fence, whistle, binoculars, instructor, apple tree, physics formula, planet, paper helicopter, container, butterflies, chemicals, village mansion, scissors, utility knife, math symbols, mutation, music, Newton, playground, preparation, snail, puddle, artificial butterfly from rubber and paper 	<ul style="list-style-type: none"> • A kid depicting nature is drawn. There are two more concepts in that picture. Sky observation is described with a telescope and the stars. A kid artist who wants to explain the art of nature and science in nature is drawn. • A kid is standing with a telescope in his hand. The stars are drawn like snowflakes different from the familiar shape. A bird nest and purification are drawn on a tree, and a bird is drinking water. • A kid observing the sky with a telescope, and a kid under an apple tree with an apple on his head. A flower representing nature in mosaic art is embrodered with geometric shapes.

When the final drawings of the students are examined, it is noteworthy that they differ from the first ones. It was identified that some students referred to the nature-science and -art relationship, which was not encountered in the first drawings. Explanations for the themes, subthemes, and code drawings in these sub themes are presented below.

The **Nature-science relationship** theme, the subthemes are as follows:

Science in nature through observation. In this subtheme where students associated nature and science with observation, the most frequently encountered elements were kid, telescope, star, tree, moon, sun, and cloud. Students depicted observations made in nature with a telescope, microscope, and magnifier.

Nature-science interaction. Despite being encountered the least in the first drawings, it was the second most common subtheme in the last ones. In the pictures seeking mutual relationship or benefit, the frequently observed images were a kid, tree, water purification system, telescope, star, sun, cloud, instructor, orienteering, and moon. Even though the effects of the practices and instructors reflected on students' pictures, it is inferred from the following note and sample picture (figure 4) that the students apprehended the interaction:

“A reel is installed on a tree; some load is being carried. The use of science in daily life is shown. An association is made.”



Figure 3. A sample picture from students' final drawing

Science for nature. In this sub theme conveying the importance of sustainability and protection of natural life, students mostly drew a water purification system, a tree, a kid, a birdhouse, a telescope, a star, a sun, a cloud, an instructor, orienteering, a moon, a table, and a soap-making. Being under the influence of the activities led them to frequently draw instructor and orienteering during which they had fun. In addition, the message of the necessity of science to preserve and keep nature alive in the activities was understood and internalized by the students.

Science in nature through desk jobs. It is one of the sub themes whose frequency rate decreased considerably in the final drawings compared to the first ones. All the scientific objects depicted in nature were presented on a desk, and there was generally a kid at the desk.

In **Nature description** theme, the subthemes are as follows:

Nature description through nature elements. It is a subtheme with a decrease of approximately 50% between the first drawings and the last ones. Students separated nature from science less. Students who preferred to describe nature with nature elements generally drew trees, sun, clouds, kids, flowers, mountains, birds, and rivers in their final drawings. Although no change in the elements was observed between the first and final drawings, the kid image attracted attention with its increasing frequency. Students may have felt that kids/they, themselves, belonged to the natural environment after the applications and reflected it in their pictures.

Nature description through natural events. It is the subtheme comprising the students who prefer natural events to describe nature in their pictures. No significant difference was observed between the first and final drawings. In this sub theme, students frequently drew trees, kids, leaves, lighting, flowers, wind, window, balls, sun, rain, and earth, and wrote “hail”.

In **Science description** theme, these subthemes are categorized:

Science description through tools. In this sub theme, where students did not have drawings related to nature, the total number of students who described science as unassociated decreased substantially even though there was no significant difference compared to the first drawings. Students tried to explain science by using tools to draw test tubes, a telescope, a volumetric flask, a magnifier, a ruler, an experiment setup, and a microscope. Compared to the first drawings, the frequency of devices such as telescopes and microscopes increased.

Science description through lab environment. It was the most frequently encountered subtheme in the science description theme for the first drawings; however, its frequency decreased by 75% in the last drawings. The lab environment was depicted with test tubes, a table, Einstein, and a book in the drawings.

Science description through symbols. In this sub theme where the pictures of students who described science with independent symbols were categorized, there was an 80% decrease compared to the first drawings. The only student who used symbols in his/her picture drew formulae and an Erlenmeyer.

The **Nature-Science-Art relationship** theme, the sub themes categorized are as follows:

Science and art in nature. It is the subtheme encountered in the drawings after the implementation, unlike the first drawings. While describing science and nature, students also included art in their drawings. These students who discovered the science and inspiration from nature in artistic products mostly drew mosaic art, tree, kids, telescope, stars, water purification systems, the moon, sun, bird-house, orienteering, cloud, mountain, bird, table, microscope, soap, Galileoscope, guitar, fruit tree, silicon gun, and ball. The art in the pictures was stated in the relevant notes as follows, and the sample pictures (figure 4 and 5) were presented afterward:

“A kid depicting the nature is drawn. There are two more concepts in that picture. Sky observation is described with a telescope and the stars. A kid artist who wants to explain the art of nature and science in nature is drawn.”

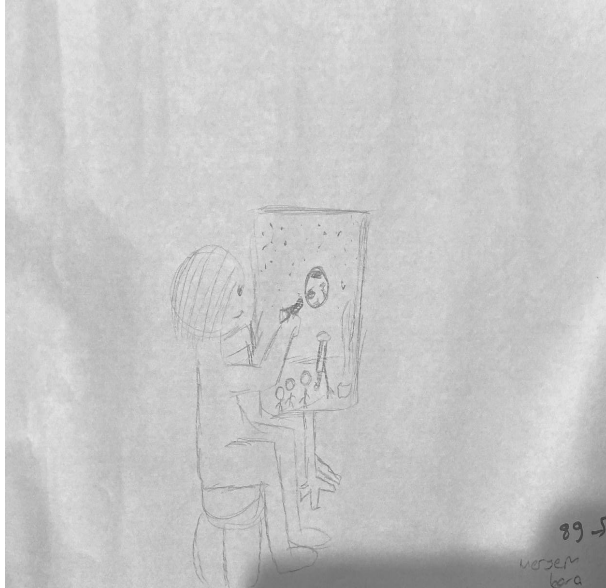


Figure 4. A sample picture from students' final drawing

“There is a kid observing the sky with a telescope, and a kid under an apple tree with an apple on his head. A flower representing the nature in mosaic art is embroidered with geometric shapes.”

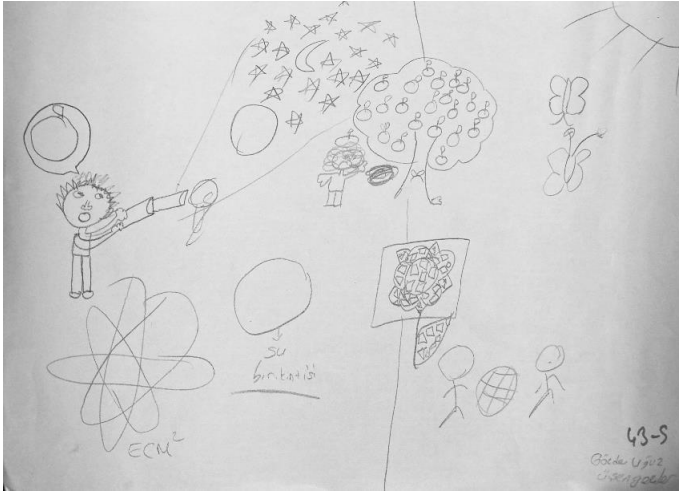


Figure 5. A sample picture from students' final drawing

Since the overall examination of the themes and subthemes for all the drawings with their frequencies and percentages would facilitate understanding, the findings are presented in Table 4.

Table 4. Frequency and percentage distribution of the themes and subthemes based on first and final drawings of the students

Themes	Subthemes	First Drawings		Final Drawings	
		n	%	n	%
Nature-science relationship	Science in nature through observation	20	%22,4	44	%49,4
	Science in nature	17	%19,1	0	0
	Science in nature through a desk job	10	%11,3	4	%4,4
	Science for nature	4	%4,4	20	%22,4
	Science in nature through technology	2	%2,2	0	0
	Nature-science interaction	1	%1,1	24	%26,9
Total		54	%60,6	97	%108,9

Nature description	Nature description through nature elements	30	%33,7	17	%19,1
	Nature description through natural events	2	%2,2	3	%3,3
	Total	32	%35,9	20	%22,4
Science description	Science description through lab environment	8	%8,9	2	%2,2
	Science description through tools	7	%7,8	8	%8,9
	Science description through symbols	5	%5,6	1	%1,1
	Science description through technology	3	%3,3	0	0
	Total	23	%25,8	11	%12,3
Nature-science-art relationship	Science and art in nature	0	0	10	%11,2

In Table 4, the distribution rates of all drawings to themes and subthemes can be seen more clearly. As there are cases where more than one sub theme is encountered in the pictures of the students, it is natural to exceed 100% in total. In the first drawings, students mostly tried to establish the “*nature-science relationship*” by describing “*science in nature through observation*”. Students who wanted to make “*nature description*” often depicted nature elements, and those who wanted to make “*science description*” expressed science in their mental images through laboratory environment.

Comparing the first and final drawings, the number of students who depicted nature and science separately, without association decreased by almost half whereas that of students who established a nature-science relationship nearly doubled. The nature-science-art relationship, which was not encountered in the first drawings, was observed in the final ones, even by 11%. It is noteworthy that the subthemes of “*science in nature through technology*”, “*science in nature*” and “*science with technology*” were not encountered in the last drawings. Another difference attracted attention in the “*science for nature*” subtheme. The increase rate in this subtheme was five times more compared to the first drawings. On the other hand, a quadruple decrease was identified in “*science description through lab environment*”.

To understand the differentiation in the perspectives of students who preferred to take science out of the laboratory environment and from the monopoly of scientists in their drawings, semi-structured interviews were conducted with them. The responses to the questions addressed to present kids’ perspectives towards science are presented in Table 5 in themes and subthemes.

Table 5. *Perspectives of kids towards science*

	Themes	Subthemes	n	%
SCIENCE	Practitioners	Themselves-Everyone	7	70
		Scientists	2	20
	Outcomes	Production	3	30
		Benefit	2	20
		Development	2	20
		Discovery	1	10
		Invention	1	10
	Content	Comprehensive	3	30
		Infinite	3	30
		Changeable	1	10
		Unknown	1	10
	Ways of Production	Research	2	20
		Curiosity	1	10
		Experiment	1	10
	Concepts	Space	1	10
		Microscopic creature	1	10
DNA		1	10	

In the semi-structured interviews held with the students, their definitions for science were inquired, and in Table 5, how often they talked about the concepts was presented as frequency. While defining science, the participants mentioned its practitioners, outcomes, content, ways of production, and concepts. Although scientists were mentioned as practitioners, the majority also considered themselves or everyone as practitioners. They cited the outputs of science as production, benefit, development, discovery, and invention. They described its content as comprehensive, infinite, changeable, and unknown. They listed the ways of producing scientific knowledge as research, curiosity, and experiment. While defining science, some participants preferred to use sample concepts which were space, microscopic creatures, and DNA.

S8 who wanted to emphasize the comprehensiveness of science content expressed his opinion as follows:

“I think science is everywhere. Therefore, I see everything as science.”

Statements of S4 who defined science by presenting sample concepts and citing that it was infinite, changeable, and comprehensive are as follows:

“Science... For example, there are DNAs. These are different for everyone. I think science is immense, and I know that there is no such thing as certain in science. I heard, for instance, there is 99 percent, and I think that science involves many more things in life.”

S4 who was aware of the fact that he/she could do science himself/herself emphasized this as follows:

“...I did science; I did it here, indeed, and I enjoyed it very much. We made soap. My soap did not freeze, but the second group's soap did...”

In the interview, it was identified that science-related opinions of students were compatible with the post-positivist mindset. It was frequently stated by the students that science is the production of useful knowledge and offers development and innovations. Moreover, the kids who were aware of the changeability of scientific knowledge, also knew that they could do science themselves. While indicating science as comprehensive and even infinite, they also emphasized that science requires research, curiosity and experiment.

Another factor inquired in the interviews was the opinions of students on the concept of nature. The findings obtained from the interviews are presented in the themes and subthemes in Table 6.

Table 6. Perspectives of kids towards nature

	Themes	Subthemes	n	%	
NATURE	Nature elements	Tree	6	60	
		Animal/insect	6	60	
		Plant/green	5	50	
		Forest	2	20	
		World/Earth	2	20	
		Soil	1	10	
		Air	1	10	
		Mountain	1	10	
		Nature's functioning	Balance	4	40
			Life cycle	3	30
Food chain	3		30		
Nature-human relationship	Reconciliation	2	20		
	Adverse human effect	2	20		
Nature events	Rain	1	10		

In the semi-structured interview, students' definition of nature was questioned and in Table 6, how often they talked about the concepts was presented as frequency. While defining nature, the participants mentioned the elements it contained, its functioning, its relationship with humans, and natural events. They expressed that there were images of trees, animals, insects, plants, greens, forests, worlds, earths, soil, air, and mountains in the nature picture in their minds. Students who also mentioned nature's functioning emphasized that there was a balance in nature, and the life cycle and food chain maintained the functioning. It is noteworthy that kids described nature as a peaceful environment and talked about the adverse effects of human on nature.

S7 who indicated nature as a source of tranquility expressed his/her opinions with these statements:

“When the subject is nature, I think of people who go and relax in the greenery when they get angry or unhappy... In the nature, flowers bloom; insects fly and so on, but now people pollute the nature a lot. They throw garbage, and do not install filters in chimneys, or factory chimneys. Well, they pollute nature very much. So, there will be no more functioning in the coming years; I think it will not function in the future generations.

S1 who listed sample elements involved in nature and explained that the balance in nature, which he/she considered as peaceful, was maintained by food chain stated:

“When I think of nature, animals come to my mind; for example, trees come, peace comes. Nature has a balance like this: If there are no lions, there will be a lot of gazelles, and grass will be less than because lions eat gazelles; gazelles eat grass. However, I don't think there will be enough grass but for the carnivores, maybe almost none will be left, and carnivores will be hungry but for the herbivores. So, it has such a regular balance.”

It is observed in the interview that students often prefer to make definitions by listing the nature-related elements in their minds. Besides, it can be inferred from the subthemes of balance, life cycle, and food chain that they have an idea about the functioning of nature. Furthermore, they emphasize that the balance in nature should be preserved, human's negative effects on nature should be eliminated, and nature should remain a peaceful environment for humans.

DISCUSSION AND CONCLUSION

Changes in the Ways to Express Concepts

The first detail attracting attention to students' change during the camp was the ways that they expressed nature and science concepts. When the pre-camp drawings were examined, it was deduced that the concepts of nature and science had a separate place in the minds of the participants. Because these two concepts are depicted as if there is no commonality in the drawings. After the process, the concepts of nature and science were drawn together with their common elements in the same painting composition. Participants included fewer figures in the latter, and preferred the ones that they could associate the two concepts. This result may prove that students realized the relationship between nature and science, and that positive changes in the discovery of science in nature occurred. Similarly, Kwon, Capraro and Capraro (2021) stated in their study that STEM-based students had positive changes in their opinions about science and mathematics, and their career perceptions, and developed awareness for the future.

The second point that grabbed attention was the difference between the layouts of children's drawings in their first and last pictures. The first drawings were mostly disorganised, and every figure that came to mind was pictured. The number of figures was high might led to this disorganization. It may be the sign of spontaneous responses listed in students' minds corresponding to some concepts. According to Piaget (2005), it presents spontaneity that students list those ready in their minds and appropriate for the expected answer. In the first drawings, the students pictured every figure in their mind regarding the concepts that may reveal that they could not internalize the situation. Naturally that a child who feels out of the relevant situation draws this kind of painting. It indicates that students were far from realising the interrelationship between the concepts of nature and science at the beginning. Considering the pictures after camp, however, figures were situated in a more purposefully way, and students tried to associate the figures of science and nature. It was also found that figures were pictured in a certain event or flow. In other words, while the students were painting the concepts of nature and science, they emphasised a scientific process as a composition, a scientific event, and the fact that the phenomena took place in nature. After the applications, students may have felt more belonging to nature, realised that their work was a scientific process, and established a relationship between their mental images of concepts.

Before participating in the activities during the camp, students frequently used trees, clouds and suns as nature-related figures, and used them mostly within a still layout encountered in nature photography. They displayed nature in forestlands as isolated from cities prominently. Moreover, they pictured human figures as har-

ming nature while associating nature-related figures with them. It revealed that students were aware of the fact that various behaviours and consumption habits of people damage nature. Although the reasons for nature's being harmed cannot be examined within such a narrow framework, it is a significant finding that students had an awareness regarding some of these reasons.

Most of the students pictured the natural settings that they saw up close and were personally involved in the picture. They located the living creatures that they added to their figures within a layout in which their living spaces were made clearer and included animal nests in nature. They emphasised the flow of nature in their drawings rather than human effect. It can be considered as a sign of students' awareness of the diversity and each living creature's state in nature. What is more, the human figures harming nature in the first drawings had completely different roles after the activities. Human figures in the posttest were mostly children as in the pretest but none was pictured as harming nature. Children were drawn as individuals who attempted to investigate and understand nature and solve its problems through science. In this way, they pictured themselves communed with nature, and indicated that human-animal-plant liveness could be sustained together within nature. Strommen (1995) states that when children spend time in a natural environment, their nature awareness expands, and they can apprehend nature's *raison d'être*. Likewise, results obtained from the study revealed that students' natural awareness expanded, and they began to see themselves as a part of the natural environment.

Before the camp, students considered science as a laboratory or desk work performed by scientists using a variety of test equipment, and scientists as old adults with glasses, who were very different from other people. Many studies conducted to determine the scientist image in students' minds have revealed similar findings (Ayvaci, Atik & Urey, 2016; Camci Erdogan, 2013; Güler & Akman, 2006; Kara & Akarsu, 2013; Losh, Wilke & Pop, 2008; Turgut, Ozturk & Es, 2017; Yontar Togrul, 2000). These science-related figures were also pictured at a desk or in a closed space, as independent from nature and other figures. Students generally thought that science was a serious job requiring experience, and they did not feel drawn to the idea of doing science, which can be regarded as a result of a positivist education philosophy. Science considered the objective may have created a perception of a system that is far from daily life and shaped through certain individuals' opinions and studies only. This perception can be conveyed to students by teachers in the classroom or informally out of school, which is supported by research investigating teachers' opinions of the nature of science (Abd-El-Khalick & Lederman, 2000; Aslan, Yalcin & Tasar, 2009; Mihladiz & Dogan, 2012; Murcia & Schibeci, 1999).

In the studies examining student perceptions of science and scientist, students were identified to consider science as an information-production job comprising

of proven and constant facts, and scientist as an individual doing science, wearing a lab coat and glasses, and dealing with laboratory equipment (Ayvaci, Atik & Urey, 2016; Turgut, Ozturk & Es, 2017; Yilmaz & Kahraman, 2015). Before the implementation, perceptions of students regarding science were similar to these examples in the literature; however, after the camp, it was observed that the relationship of science-related figures in the drawings was cared more than their number. Besides, several students who did not include any science-related figures in pretest drawings were observed to draw some in the posttest. A remarkable change in post-test was related to scientists. Students did not picture scientists, children, and other people independent of each other as in pretest; on the contrary, they drew children doing science. They also included the children, who were involved in the process, in addition to all the science-related figures and well-known scientists. Accordingly, students felt closer to science and scientists, and believed that their studies could also be science. They realized that they were closer to science than they supposed.

Changes in the Perceptions Regarding the Concepts

Informal learning are source of information that both children and adults frequently consult in their daily lives. They also play a big role in shaping the images of the world around us in our minds. Children who participated in the research process revealed how informal learnings from the events that they saw, heard, and followed shaped their perceptions of science and nature. They expressed with their drawings that humans interfered in nature, adversely affected it with their consumption habits and disproportionate behaviors, and they witnessed this process as a kid. Furthermore, they showed that they knew people with different characteristics doing science. Extraordinary images of scientists like Einstein's photograph in which he stuck out his tongue and an apple falling on Newton's head were widely encountered in the drawings of children, which were mostly supported by informal learning. After camp, children started to associate many images in their minds like these with both other figures and their lives. That students diversified nature-related images in their mind after such experiences were also observed in different studies (Aaron, 2009; Yardimci, 2009). They realized that they were not isolated from nature and science. With this realisation, they began to think that they could contribute to the natural cycle at will, and prevent the damage. For this reason, in the drawings that they included themselves in, they pictured that they intervened in natural life directly, and the living creatures were happier. Similarly, they started to think that their studies could be related to science, and a kid could also do science. Students expressed that they could do science like a scientist, understand and contribute to nature with the science they did, which is a major sign that the study brought the students the target outcomes.

Formal learning has an important role in children's lives, yet informal experiences can also be gained in both formal and informal learning environments. Therefore, in the studies aimed at teaching science and nature of science, informal and nonformal learning environments are also preferred (Antink-Meyer, Bartos, Lederman & Lederman, 2016; Gunesch & Winter, 1996; Leblebicioglu, Metin, Yardimci & Berkyurek, 2011; Yildiz, Yilmaz & Mentis Tas, 2018). Moreover, further studies on these environments in which families and children can experience together are seen as an important need. (Brahms, 2014). Leblebicioglu, Metin, Yardimci, and Berkyurek (2011) performed activities on the nature of science with secondary school students in the science camp they organised. At the end of the camp, it was identified that students' understanding related to science's experimentality, making use of data and changeability developed. Similarly, in another study, the changes in students' perceptions of science attending the summer science camp were examined. At the end of the camp, it was determined that students' enthusiasm and knowledge of science increased (Gunesch & Winter, 1996). In the same study, it was seen that the children who mentioned that science was a difficult concept and far from their daily life before the camp stated that they could do science themselves after the camp.

To conclude, it is of great importance that children have the correct learning experiences for people to establish healthy relationships with nature not only based on consumption, adopt a more sustainable lifestyle, and eliminate the risk of becoming nature-deprived generations. The results obtained from the study revealed that this interdisciplinary science camp offered enriched experiences and provided positive changes in children's perception of science and nature. The sustainability of the positive changes that occur because of the research is more important. Examining the transfer of these gains to daily life and the sustainability of individuals through longitudinal studies can provide more qualified learning environments and experiences. In addition, examining the transfer of these experiences of individuals to different age groups after the camp can provide important data on the process of determining the target groups of similar studies. Studies on these issues can enable informal and nonformal learning environments to increase their quality by determining richer content, and target audiences.

Conflict of Interest and Funding

The authors declare that they have no conflict of interest.

The study was a project supported within the scope of the TUBITAK (The Scientific and Technological Research Council of Turkey) Nature Education and Science Schools program, and that aimed at enabling secondary school students to experience science, nature and art activities.

Author Contribution

Design of Study: BG(%25), İE(%25), FT(%25), YB(%25)

Data Acquisition: BG(%25), İE(%25), FT(%25), YB(%25)

Data Analysis: BG(%25), İE(%25), FT(%25), YB(%25)

Writing Up: BG(%25), İE(%25), FT(%25), YB(%25)

Submission and Revision: BG(%25), İE(%25), FT(%25), YB(%25)

REFERENCES

- Aaron, R. F. (2009). *Planting a seed: an examination of nature perception, program processes, and outdoor experience*. Texas A&M University.
- Abd-El-Khalick, F., & Lederman, N. G. (2000). The influence of the history of science courses on students' views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(10), 1057-1095. [https://doi.org/10.1002/1098-2736\(200012\)37:10%3C1057::AID-TEA3%3E3.0.CO;2-C](https://doi.org/10.1002/1098-2736(200012)37:10%3C1057::AID-TEA3%3E3.0.CO;2-C)
- Antink-Meyer, A., Bartos, S., Lederman, J. S., & Lederman, N. G. (2016). Using science camps to develop understandings about scientific inquiry-Taiwanese students in a U.S. summer science camp. *International Journal of Science and Mathematics Education*(14), 29-53. <https://doi.org/10.1007/s10763-014-9576-3>
- Aslan, O., Yalçın, N., & Taşar, M. F. (2009). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilim doğası hakkındaki görüşleri. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(3), 1-8.
- Ayvaci, H. S., Atik, A., & Urey, M. (2016). Okul Öncesi Çocuklarının Bilim İnsanı Kavramına Yönelik Algıları. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(3), 669-689. <https://doi.org/10.14686/buefad.v5i3.5000193186>
- Bell, P., Lewenstein, B., W. Shouse, A., & A. Feder, M. (Eds.). (2009). *Learning Science In Informal Environments: People, Places and Pursuits*. D.C.: The National Academies Press.
- Bequette, J. W., & Bequette, M. B. (2012). A place for art and design education in the STEM conversation. *Art Education*, 65(2), 40-47. <https://doi.org/10.1080/00043125.2012.11519167>
- Brahms, L. J. (2014). *Making as a learning process: Identifying and supporting family learning in informal settings*. University of Pittsburgh.
- Cabuk, B. (2019). Çevre Eğitimi. D. Kahrıman Pamuk (Ed.), *Erken Çocukluk Döneminde Çevre Eğitimi ve Sürdürülebilirlik* (pp. 1-51). Anı.
- Camcı Erdoğan, S. (2013). Üstün zekâli ve yetenekli öğrencilerin bilim insanlarına yönelik algıları. *Türk Üstün Zekâ ve Eğitim Dergisi*, 3(1), 13-37.
- Creswell, J. W. (2017). *Araştırma Deseni*. (S. B. Demir, Trans.) Eğiten.
- Deniş Çeliker, H., & Akar, A. (2015). Ortaokul Öğrencilerinin Doğaya İlişkin Metaforları. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(2), 101-119.
- Derr, V., Chawla, L., & Pevec, I. (2017). Early Childhood. In A. Russ, & M. E. Krasny, *Urban Environmental Education Review*. Ithaca: Comstock Publishing Associates.
- Digby, C. L. (2013). The influences of socio-demographic factors, and non-formal and informal learning participation on adult environmental behaviors. *International Electronic Journal of Environmental Education*, 3(1), 37-55.
- Güler, B. (2019). Doğayla uyumlu sürdürülebilir bir toplum. N. Özgen; M. Kahyaoğlu (Ed.), *Sürdürülebilir Kalkınma* (pp 198-212). Pegem.
- Güler, T., & Akman, B. (2006). 6 yaş çocuklarının bilim ve bilim insanı hakkındaki görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 55-66.
- Griffin, K. R. (2015). *Texas chapter of the Wildlife Society's wildlife conservation camp: An evaluation of long-term impacts on high school participants*. Tarleton University.
- Gunesch, M. M., & Winter, C. R. (1996). Summer science camps. *Science Scope*, 19(8), 22-25.
- Hannigan, S., Wickman, P., Ferguson, J. P., Prain, V. & Tytler, R. (2022) The role of aesthetics in learning science in an art-science lesson, *International Journal of Science Education*, 44(5), 797-814. <https://doi.org/10.1080/09500693.2021.1909773>
- Hanscom, A. J. (2016). *Balanced and Barefoot: How Unrestricted Outdoor Play Makes for Strong, Confident, and Capable Children*. New Harbinger Publications.
- Heimlich, J. E., Adams, J. D., & Stern, M. J. (2017). Nonformal Educational Settings. In A. Russ, & M. E. Krasny, *Urban Environmental Education Review*. Comstock Publishing Associates.

- Jacobson, S. K., Seavey, J. R., & Mueller, R. C. (2016). Integrated science and art education for creative climate change communication. *Ecology and Society*, 21(3), 30. <http://dx.doi.org/10.5751/ES-08626-210330>
- Kara, B., & Akarsu, B. (2013). Ortaokul öğrencilerinin bilim insanına yönelik tutum ve imajının belirlenmesi. *Journal of European Education*, 3(1), 8-15.
- Karasar, N. (2018). *Bilimsel Araştırma Yöntemi: Kavramlar, İlkeler, Teknikler*. Nobel Akademisi.
- Kimche, L. (1978). Science centers: A potential for learning. *Science*, 199(4326), 270-273. <https://doi.org/10.1126/science.619454>
- Kosker, N. (2013). İlkokul öğrenciler ve sınıf öğretmeni adaylarının doğaya ilişkin algıları ve sorumluluklarına yönelik düşünceleri. *Turkish Studies*, 8(3), 341-355. <http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.4037>
- Kwon, H., Capraro, R. M., & Capraro, M. M. (2021). When I Believe, I Can: Success STEMs from My Perceptions. *Canadian Journal for Science, Mathematics, and Technology Education*, 21(1). <https://doi.org/10.1007/s42330-020-00132-4>
- La Belle, T. J. (1982). Formal, nonformal and informal education: A holistic perspective on lifelong learning. *International Review of Education*, 28, 159-175. <https://doi.org/10.1007/BF00598444>
- Leblebicioglu, G., Metin, D., Yardımcı, E., & Berkuyrek, İ. (2011). Teaching the nature of science in the nature: A summer science camp. *Elementary Education Online*, 10(3), 1037-1055.
- Lin, P.-Y., & Schunn, C. D. (2016). The dimensions and impact of informal science learning experiences on middle schoolers' attitudes and abilities in science. *International Journal of Science Education*, 38(17), 2551-2572. <http://dx.doi.org/10.1080/09500693.2016.1251631>
- Losh, S. C., Wilke, R., & Pop, M. (2008). Some methodological issues with "Draw a Scientist Tests" among young children. *International Journal of Science Education*, 30(6), 773-792. <http://dx.doi.org/10.1080/09500690701250452>
- Mıhladı, G., & Doğan, A. (2012). Fen ve teknoloji öğretmenleri ve öğretmen adaylarının bilimin doğası konusundaki alan bilgilerinin karşılaştırılması. *e-Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 78-96.
- Maddox, D., Nagendra, H., Elmqvist, T., & Russ, A. (2017). Advancing Urbanization. In A. Russ, M. E. Krasny, A. Russ, & M. E. Krasny (Eds.), *Urban Environmental Education Review*. Comstock Publishing Associates.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. Sage Publications.
- Murcia, K., & Schibeci, R. (1999). Primary student teachers' conceptions of the nature of science. *International Journal of Science Education*, 21(11), 1123-1140. <https://doi.org/10.1080/095006999290101>
- Overwien, B. (2000). Informal learning and the role of social movements. *International Review of Education*, 46(6), 621-640.
- Perignat, E., & Katz-Buonincontro, J. (2019). STEAM in practice and research: An integrative literature review. *Thinking Skills and Creativity*, 31, 31-43. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2018.10.002>
- Piaget, J. (2005). Giriş: Sorunlar ve yöntemler. (I. Yerguz, Çev.) Dost Kitabevi.
- Sönmez, V., & Alacaparın, F. G. (2019). Örneklandırılmış Bilimsel Araştırma Yöntemleri. Anı Yayıncılık.
- Sözer, K., & Aydın, M. (2020). Nitel veri toplama teknikleri ve nitel veri analizi süreci. In B. Oral, & A. Çoban (Eds.), *Kuramdan uygulamaya eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem.
- Stebbins, R. C. (2012). *Connecting with Nature: A Naturalist's Perspective*. NSTA Press.
- Straksiene, G., Ben-Horin, O., Espeland, M., & Robberstad, J. (2022). Towards a rationale for science-art integration as a transdisciplinary signature pedagogy. *Cogent Education*, 9(1), 1-15. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2022.2087459>
- Strommen, E. (1995). Lions and tigers and bears, oh my! Children's conceptions of forests and their inhabitants. *Journal of Research in Science Teaching*, 32(7), 683-698. <https://doi.org/10.1002/tea.3660320704>
- Turgut, H., Öztürk, N., & Eş, H. (2017). Üstün zekâlı öğrencilerin bilim ve bilim insanı algısı. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 423-440. <https://doi.org/10.17240/aihuefd.2017.17.28551-304646>
- Yardımcı, E. (2009). *Yaz Bilim Kampında Yapılan Etkinlik Temelli Doğa Eğitiminin İlköğretim 4 ve 5. Sınıftaki Çocukların Doğa Algılarına Etkisi*. (No:241805) (Master Thesis, Abant İzzet Baysal Üniversitesi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=EPEWePZiCEeaceYNeGB8Uw&no=otHf97IEk9t-q9LdKj2qf9>
- Yıldız Yılmaz, N., & Mentiş Taş, A. (2018). The effect of nature education program on the level of environmental awareness of the elementary school students from different socioeconomic status. *Universal Journal of Educational Research*, 6(9), 1928-1937. <https://doi.org/10.13189/ujer.2018.060911>
- Yılmaz, F., & Kahraman, A. D. (2015). Science and nature perception in the images and pictures of the children. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 176, 650-658. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.523>
- Yontar Toğrol, A. (2000). Öğrencilerin bilim insanı ile ilgili imajları. *Eğitim ve Bilim*, 25(118), 49-57.
- Zaelzer, C. (2020) The Value in Science-Art Partnerships for Science Education and Science Communication. *eNeuro*7(4), 1-6. <https://doi.org/10.1523/ENEURO.0238-20.2020>



Türkiye’de Yayımlanan Sayılar ve İşlemler Öğrenme Alanı Temalı Makalelerin Konu Eğilimlerine ve Ulaşılan Sonuçlarına İlişkin İçerik Analizi

A Content Analysis of the Numbers and Operations Learning Area-Themed Articles Published in Türkiye Related to Their Topic Trends and Results

Rüveyda KANDAL¹, Fatih BAŞ²

¹Milli Eğitim Bakanlığı

· ruveydakandal@gmail.com · ORCID > 0000-0001-7469-2597

²Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan

· fbas@erzincan.edu.tr · ORCID > 0000-0002-0035-4912

Makale Bilgisi/Article Information

Makale Türü/Article Types: Araştırma Makalesi/Research Article

Geliş Tarihi/Received: 14 Nisan/April 2023

Kabul Tarihi/Accepted: 26 Eylül/September 2023

Yıl/Year: 2023 | **Cilt-Volume:** 42 | **Sayı-Issue:** 2 | **Sayfa/Pages:** 853-946

Atıf/Cite as: Kandal, R., Baş, F. "Türkiye’de Yayımlanan Sayılar ve İşlemler Öğrenme Alanı Temalı Makalelerin Konu Eğilimlerine ve Ulaşılan Sonuçlarına İlişkin İçerik Analizi-A Content Analysis of the Numbers and Operations Learning Area-Themed Articles Published in Türkiye Related to Their Topic Trends and Results"

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Ondokuz Mayıs University Journal of Faculty of Education, 42(2), December 2023: 853-946.

Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Rüveyda KANDAL

Etik Kurul Beyanı/Ethics Committee Approv: "Araştırma için Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi İnsan Araştırmaları Etik Kurulu'ndan 22.01.2021 tarihli ve 2021/01-28 karar sayısı ile etik kurul izni alınmıştır - Ethics committee approval was received for the research from the Human Research Ethics Committee of Erzincan Binali Yıldırım University with the decision number 2021/01-28 dated 22.01.2021"

TÜRKİYE'DE YAYIMLANAN SAYILAR VE İŞLEMLER ÖĞRENME ALANI TEMALİ MAKALELERİN KONU EĞİMLERİNE VE ULAŞILAN SONUÇLARINA İLİŞKİN İÇERİK ANALİZİ

ÖZ

Bu çalışmanın amacı ülkemizde matematik eğitiminde sayılar ve işlemler öğrenme alanı temalı yöntemlerine göre (etkisine bakılan değişkenler, ilişkisel, yordama, derleme, ölçme aracı ve etkinlik geliştirme) ele alınan makaleleri; konu eğilimleri ve sonuçları kapsamında incelemektir. Araştırma betimsel içerik analizi yöntemi temel alınarak tasarlanmıştır. Araştırma kapsamında ülkemizde yer alan 124 dergiye ait toplam 5021 sayı incelenerek 301 makale belirlenmiş ve ulaşılan veriler betimsel analiz yöntemiyle analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlar şu şekildedir; Çeşitli demografik özelliklerin etkisinin ele alındığı makalelerde ağırlıklı olarak kesirler ve doğal sayılara yönelik cinsiyet değişkeninin başarı kavramı üzerindeki etkisinin incelendiği görülmüştür. Cinsiyetin formal aritmetik ve görselleştirme başarısı, kesir kavramına ve kesirlerde tahmine yönelik başarı, problem çözme başarısı, işlemsel ve kavramsal bilgi düzeyine ve sayı duyusuna yönelik başarı kavramları üzerinde farklılık göstermediği, yüzdeler ve dört işleme yönelik başarılar üzerinde ise kız öğrenciler lehine farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Çalışma odağı ilişkisel ve yordama şeklinde ele alınan makale sayılarının az olduğu, ağırlıklı olarak kesirlerle ve doğal sayılarla işlemler alt öğrenme alanları üzerinde çalışıldığı görülmüştür. İlişkisel makalelerde en fazla ilişkilendirilen alt özellik sayı duyusu performansı/(kesirlerde) tahmin başarısı şeklinde belirlenirken, yordama makalelerinde problem kurma başarısı, öz yeterlik algısı, cinsiyet ve aritmetik becerileri şeklinde yer almıştır.

Anahtar Sözcükler: Aritmetik İşlemler, İçerik Analizi, Öğretim Programı, Sayılar.



A CONTENT ANALYSIS OF THE NUMBERS AND OPERATIONS LEARNING AREA-THEMED ARTICLES PUBLISHED IN TÜRKİYE RELATED TO THEIR TOPIC TRENDS AND RESULTS

ABSTRACT

This study aims to explore the articles reviewed according to their methods (variables whose effects were investigated, relational, predictive, review, measurement tool and activity development) in the numbers and operations learning area themed in mathematic education in our country within the scope of topic trends and results. The research was designed with the descriptive content analysis

method. Totally 5021 volumes belonging to 124 magazines published in Turkey were investigated; 301 articles were reached and the obtained data were analysed with the descriptive analysis method within the scope of the research. The results are as follows: It was realised that mainly the effect of gender variables related to fractions and natural numbers on the achievement concept was investigated in the articles, in which the effect of various demographic features. It was determined that gender did not demonstrate differences in formal arithmetic and visualisation achievement, the fraction concept and achievement related to estimations in fractions, problem-solving achievement, operational and conceptual knowledge level and achievement concepts related to number sense; on the other hand, it indicated the difference in favour of female students in the achievement related to rates and four operations. It was noticed that the number of reviewed articles whose study focus was correlational and predictive was low, mainly the fractions and operations with natural numbers sub-learning areas were studied. While the most associated sub-feature in the correlational articles was determined as the number sense performance/prediction achievement (in fractions), problem posing achievement, self-efficacy perception, gender and arithmetic skills were included in the predictive articles.

Keywords: Arithmetic Operations, Content Analysis, Curriculum, Numbers.



GİRİŞ

Öğretim programlarında bireylere kazandırılmaya çalışılan bilgi, beceri ve davranışlar arasındaki bütünlüğü sağlayan değerler ve yetkinlikler, günümüz eğitim sisteminin perspektifinde önemli bir yer almaktadır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Bu değerler ve yetkinliklerle bütünleştirilen eğitim sisteminin amacı ise günümüz bilim ve teknolojisine ayak uydurabilen, girişimci, problem çözebilen, üretken, milli ve manevi kaynakları özümseyen ve matematiği anlayıp yapabilen bireylerin yetiştirilmesidir (National Council of Teachers of Mathematics [NTCM], 2000; MEB, 2018).

Değerler ve yetkinliklerle bütünleşen bir matematik eğitiminde, matematiği anlamak için öncelikli olarak temel bilgilerin elde edilmesi, elde edilen bu bilgilerin kendi aralarında ve gerçek hayat durumları ile ilişkilendirilmesi gerekmektedir (Baltalı, 2018). Bu durum ise bizleri cebir, geometri, veri analizi, ölçme (National Research Council [NRC], 2009), problem çözme gibi soyut ve üst düzey becerilerin kazanılmasında temel rol oynayan (Foster vd., 2015; Foster vd., 2016) ve akademik başarının alt yapısını oluşturan sayı ve sayma becerilerine yönlendirmektedir (Duncan vd., 2007).

Sayı ve sayma kavramlarına yönelik ilgili literatür incelendiğinde bu iki kavramın birbiri ile ilişkili olduğu (Aktaş Arnas, 2004), sayılar hakkında tahminde bulunmak isteyen çocukların bu işlemi yapmak için sayma yöntemini kullandıkları belirtilmektedir (Gelman ve Tucker, 1957). Bununla birlikte sayı kavramını edinirken çocukların sayı ve sayma becerilerine yönelik olarak sözel sayma, düzenli sayma, birebir eşleme, kardinalite, soyutlama ve sıra bağımsızlık şeklinde sırasıyla belirli bir yapıda ilerledikleri görülmektedir (Gelman ve Gallistel, 1978). Okul öncesi dönemden itibaren başlayan bu süreç ilkokula gelindiğinde yerini dört işleme yönelik çeşitli becerilere bırakmaktadır (Arthur Baroody, 2006, s. 22). İlkokul matematiğinin temelini oluşturan bu becerilerin (NTCM, 2000), modern bilim dallarında gerekli olan ileri düzey matematik becerileri için de temel oluşturduğu bilinmektedir (Campbell ve Xue, 2001).

Sayıların sahip olduğu bu önem, sayıların ilgili alanyazında ve yayınlanan öğretim programlarında geniş yer bulmasına olanak sağlamıştır. Nitekim yayınlanan öğretim programlarında en fazla kazanım sayısı ve ders süresinin sayılar (ve işlemler) öğrenme alanına ayrıldığı belirlenmiştir (İlhan ve Aslaner, 2019; MEB, 2005, 2009, 2013, 2015, 2018). Sayılar ve işlemler öğrenme alanı ise sayı ve sayı kümelerini, sayılar ve işlemler arası ilişkileri barındıran çeşitli alt öğrenme alanlarından oluşmaktadır (MEB, 2005, 2009, 2013, 2015, 2018). Bu kapsamda okul öncesi dönemde sayılar ve işlemlere yönelik kazanımlar incelendiğinde; nesnelere sayma, gruplama, karşılaştırma ve sıralamaya yönelik daha çok sayı kavramı gelişimi ile bunlara ilişkin farkındalıklar (Albayrak vd., 2019; Aydoğan ve Servet, 2011; Demir ve Çiftçi, 2018; Nişan, 2017; Olkun vd., 2013) ve basit işlem becerileri kapsamında problem çözümlerinin (Olkun vd., 2013; Yüce ve Sezer, 2021) yer aldığı birçok çalışmaya rastlanmıştır. İlkokul ve ortaokul düzeyinde ise sayılar ve işlemler öğrenme alanı kapsamında doğal sayılar ve doğal sayılarla işlemler (Ercive ve Narlı, 2019; Paydar ve Doğan, 2021; Paydar vd., 2020; Ulu, 2017), kesirler ve kesirlerle işlemler (Akbaş, 2019; Keşan ve Kaya, 2018; Sevgi ve Çağlıköse, 2020; Tekin Sitrava, 2020; Yavuz Mumcu, 2015; Yiğit ve İpek, 2015), rasyonel sayılar ve rasyonel sayılarla işlemler (Macit ve Nacar, 2019; Yavuzsoy Köse ve Kızıltoprak, 2020; Yenilmez ve Yıldız, 2018), tam sayılar ve tam sayılarla işlemler (Bozkurt ve Polat, 2011; Işık, 2011; Koç Şanlı ve Işık, 2020; Soydan vd., 2022), yüzdeler (Erdem vd., 2018; Yükselen ve Kepceoğlu, 2021), oran ve orantı (Şengül ve Erdoğan, 2017; Şermetoğlu ve Baki, 2019; Yıldırım Akar, 2020) ve kareköklü ifadeler (Akın, 2019; Özdemir vd., 2017; Toluk Uçar, 2016) şeklinde çeşitli alt öğrenme alanlarında birçok çalışmanın ele alındığı görülmüştür. Yapılan çalışmaların sayılar literatürüne zenginlik kaynağı oluşturmasının yanı sıra araştırmacıların bu çalışmalara yönelik alanyazın takibini de zorlaştırmaktadır.

Matematik eğitiminde belli bir konuya ilişkin yapılan çalışmaların belirli ara-
lıklarla incelenmesi, araştırmacılar, öğretmenler ve eğitimcilere bilimsel sorgu-
luma fırsatı sunarken yapılacak yeni araştırmalar için de bir ışık kaynağı olarak

görülmektedir (Altan vd., 2021; Cohen vd., 2007). Bu kapsamda matematik eğitiminde genel eğilimlerle (Arı ve Demir, 2020; Kutluca vd., 2018; Yaşar ve Papatğa, 2015; Altan vd., 2021) birlikte matematiksel model ve modelleme (Albayrak ve Çiltaş, 2017; Birgin ve Öztürk, 2021; Yenilmez ve Yıldız, 2019), problem ve problem çözme (Coşkun ve Soylu, 2021; Özturan Sağırlı ve Baş, 2020), sayı duyusu (Birgin ve Peker, 2021) ve üstbiliş (Baş ve Özturan Sağırlı, 2017; Kandal ve Baş, 2022) gibi bir konuya yönelik eğilimlerin incelendiği çalışmaların da yer aldığı görülmüştür. İncelenen bu çalışmalar doğrultusunda matematik eğitiminde sayılar ve işlemler öğrenme alanı temalı yöntemlerine göre (etkisine bakılan değişkenler, ilişkisel, yordama, derleme, ölçme aracı ve etkinlik geliştirme) ele alınan makalelerin konu eğilim ve sonuçlarının incelendiği ve değerlendirildiği bir çalışmaya rastlanmamıştır. Buradan hareketle bu çalışmada Türkiye’de matematik eğitiminde sayılar ve işlemler öğrenme alanı temalı yöntemlerine göre (etkisine bakılan değişkenler, ilişkilendirme, yordama, derleme, ölçme aracı geliştirme ve etkinlik geliştirme) ele alınan makalelerin konu eğilim ve sonuçlarının incelenerek bu doğrultuda oluşan tabloyu araştırmacılara ve eğitimcilere bir bütün olarak sunmak ve bu kapsamda yapılacak olan yeni çalışmalara zemin oluşturarak matematik eğitimine katkı sağlamak amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda; Türkiye’de matematik eğitiminde sayılar ve işlemler öğrenme alanı temalı okul öncesi, ilkokul ve ortaokul düzeyine yönelik yapılan ve Türkiye’deki eğitim dergilerinde yayımlanan,

1. Çeşitli değişkenlerin etkisine bakılan makalelerin konu eğilimleri ve sonuçları ne şekildedir?
 2. İlişkisel makalelerin konu eğilimleri ve sonuçları ne şekildedir?
 3. Yordama makalelerinin konu eğilimleri ve sonuçları ne şekildedir?
 4. Derleme makalelerinin konu eğilimleri ve sonuçları ne şekildedir?
 5. Ölçme aracı geliştirme makalelerinin konu eğilimleri ve sonuçları ne şekildedir?
 6. Etkinlik geliştirme makalelerinin konu eğilimleri ve sonuçları ne şekildedir?
- sorularına yanıt aranmıştır.

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Bu çalışmada Türkiye’de sayılar ve işlemler öğrenme alanı temalı yöntemlerine göre (etkisine bakılan değişkenler, ilişkilendirme, yordama, derleme, ölçme aracı ve etkinlik geliştirme) ele alınan makalelerin konu eğilim ve sonuçlarının incelenmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda çalışma betimsel içerik analizi yöntemiyle

tasarlanmıştır. Betimsel içerik analizinde bir konuya yönelik yapılan bütün çalışmaların eğilimlerinin ve sonuçlarının tanımlayıcı boyutta ele alınarak yapılacak yeni çalışmalara ışık tutması amaçlanmaktadır (Cohen vd., 2007; Miles ve Huberman, 1994).

Verilerin Toplaması

Verilerin toplanması sürecinde ilk olarak Türkiye’de yer alan eğitim fakültele-ri dergileri, sosyal bilimler enstitüsü dergileri ve bunların dışında yine Türkiye’de çıkarılan özel kurum ve kuruluşlara ait online olarak incelenebilen 124 dergi belirlenmiştir. Belirlenen bu dergilerin 2020 yılının sayılarının tamamı sürece katılarak toplam 1617 Cilt ve 5021 sayı incelenmiştir. Veri toplama sürecinin ikinci kısmında ise; her bir sayı ayrı ayrı ele alınmıştır. Makaleler müfredatta yer alan alt öğrenme alanları ve kazanımları çerçevesinde; sayılar, doğal sayılar, tam sayılar, dört işlem ve/veya becerileri, aritmetik, aritmetik işlemler, oran orantı, kümeler, çarpanlar ve katlar, orantısız akıl yürütme, kesirler, kesirlerle işlemler, rasyonel sayılar, rasyonel sayılarla işlemler, üslü ifadeler ve kareköklü ifadeler şeklindeki anahtar kelimelerle incelenmiştir. Ayrıca sözel problemler, problem çözme ve problem kurma gibi kelimelerin yer aldığı makaleler de sayılar ve işlemler öğrenme alanı kapsamında yer alan kazanımlar doğrultusunda incelenmiştir. Bu aşamada örnekleme yabancı olan makaleler ise araştırma kapsamı dışında tutulmuştur. Veri toplama sürecinin üçüncü aşamasında ise; makalelerin, 2013 okul öncesi eğitim programı ile ilkökul ve ortaokul 2018 Matematik Dersi Öğretim Programı kapsamında sayılar ve işlemler öğrenme ve alt öğrenme alanları gözetilerek tasnif edilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla kayıt altına alınan makaleler içerisinde ortaöğretim programını da kapsayan makalelerin yer aldığı görülmüştür. Ortaokul ve ortaöğretim kazanımlarının farklı bir öğrenme alanı kapsamında olması ve ortaöğretim müfredatında sayılar ve cebirin birlikte bir öğrenme alanında yer alması nedeniyle ortaöğretim müfredatının yer aldığı makaleler araştırma kapsamı dışında tutulmuştur. Bu aşama sonunda toplam 301 makale kayıt altına alınarak veri analizine hazır hale getirilmiştir.

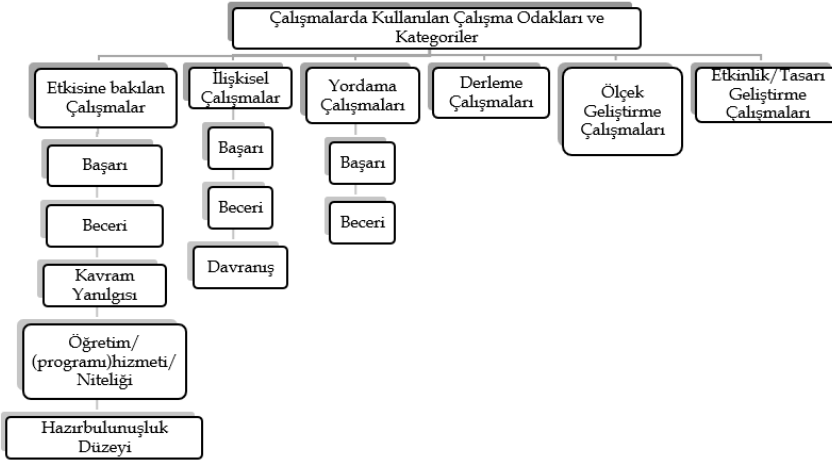
Verilerin Analizi

Verilerin analizinde içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. İçerik analizinde temel amaç, elde edilen verileri açıklayabilecek kavramlara ulaşmaktır. Betimsel analizde özetlenen ve yorumlanan veriler, içerik analizinde daha derin bir işleme tabi tutularak fark edilmeyen kavram ve temalara ulaşılabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2011, s.242).

Sayılar ve işlemler öğrenme alanı temalı yöntemlerine göre (etkisine bakılan değişkenler, ilişkisel, yordama, derleme, ölçme aracı ve etkinlik geliştirme) ele alınan makalelerin veri analiz süreci, konu eğilimlerinin ve ulaşılan sonuçların ana-

lizi olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır. Makalelerin konu eğilimlerine yönelik veri analizinin ilk aşamasında; ulaşılan 301 makale öncelikle ortaokul öğretim programında sayılar ve işlemler öğrenme alanı kapsamında ilkokul ve ortaokul olmak üzere iki ayrı düzeyde yer alan alt öğrenme alanlarına göre kodlanmıştır. İkinci aşamasında; Baş ve Özturan Sağır (2017) tarafından hazırlanan şablon temel alınarak makaleler yöntemlerine göre etkisine bakılan değişkenler, ilişkisel, yordama, derleme, ölçme aracı ve etkinlik geliştirme şeklindeki alt çalışma odağı kapsamında incelenmiştir. Konu eğilimlerine yönelik veri analizinin son aşamasında ise her bir çalışma odağı kapsamında yer alan makaleler uzman görüşleri doğrultusunda başarı, beceri, kavram yanılığ, davranış, hazırbulunuşluk düzeyi ve öğretim programı/(programı)hizmeti/niteliği şeklinde belirlenen kategoriler kapsamında incelenmiştir. Çalışma odakları kapsamında oluşturulan kategorilere yönelik veri analiz süreci yürütülürken başarı, beceri, kavram yanılığ gibi yukarıda da belirtilen özellikler dikkate alınmıştır. Örneğin; “Doğal Sayılarla İşlemler” alt öğrenme alanındaki başarı düzeyine veya durumuna yönelik ele alınan makaleler problem çözme başarısı, problem kurma başarısı, sayı hissi performansı ve sayı algılama başarısı şeklindeki başarıya yönelik çeşitli alt başlıklar belirlenerek incelenmiş ve başarı kategorisi kapsamında ele alınmıştır.

Ele alınan bu analiz sürecinin tamamında her bir çalışma odağı altında yer alan kategoriler ana başlık, kategoriler altında yer alan kodlar ise alt başlık olacak şekilde taslak bir liste oluşturulmuştur. Kategoriler altında yer alan kodlara ise bulgular kısmında yer verilmiştir. Oluşturulan çalışma odağı ve kategori listesi Şekil 1’de sunulmuştur.



Şekil 1. Veri Analiz Sürecinde Kullanılan Çalışma Odağı ve Kategori Listesi

Şekil 1’de sunulan çalışma odağı ve kategori listesi kullanılarak gerçekleştirilen analiz süreci aşağıdaki şekilde yürütülmüştür.

1. Süreç içinde makalelerin amaçlarından daha çok alt problemleri göz önünde bulundurularak analiz yapılmıştır. Örneğin amacı “ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin kesirler ve rasyonel sayı kavramları ile ilgili bilgi ve düşüncelerini araştırarak öğrencilerin bu kavramları daha anlamlı ve kalıcı öğrenebilmelerine yardımcı olmak” olan makale amacı göz önüne alınarak analiz edildiğinde “kesirler ve rasyonel sayı kavramlarına yönelik anlamlı ve kalıcı öğrenmeden” kastedilen durumun netleştirilebilmesi için çalışmanın alt problemleri göz önünde bulundurulmuştur. Bu kapsamda makalenin “öğrencilerin kesirler ve rasyonel sayılar hakkındaki düşünceleri cinsiyet ve okullara göre anlamlı farklılık gösteriyor mu?”, “matematik öğretiminde teknik ve teknolojiye yararlanılması konusunda ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin düşünceleri cinsiyetlerine, okullarına, anne baba eğitim durumlarına göre değişiyor mu?” şeklindeki alt problemlerinden kesirler ve rasyonel sayılara yönelik cinsiyet ve okul değişkenlerinin etkilerinin ele alındığı problemler analiz edilmiştir.

2. Süreçte makalelerin; amaç, problem ve alt problemlerinde yer alan ifadelerden sadece sayılar ve işlemler öğrenme alanı ile ilgili olanlar analize tabi tutulmuştur. Örneğin, “ortaokul öğrencilerinin kesirlerle işlemleri modelleme becerilerinin, matematik tutumlarının ve arasındaki ilişkinin bazı bağımsız değişkenlere göre incelenmesi” başlıklı makalede öğrencilerin Kesirlerle İşlemler alt öğrenme alanına yönelik modelleme becerileri incelendiğinden makale beceri kategorisinde değerlendirilmiştir. Matematiğe yönelik tutum kısmı ise sayılar ve işlemler öğrenme alanı kapsamı dışında olduğu için analiz dışı bırakılmıştır.

3. Makalelerin analizi yapılırken makalelerdeki kavramların nasıl kullanıldığı göz önünde bulundurularak kod ve kategoriler oluşturulmuştur. Örneğin “5-7 yaş aralığındaki çocuklarda sayı kavramının gelişimi ve saymanın problem çözmede kullanımı” başlıklı makale ilk görünüşte başarı ve beceri kategorilerinin her ikisi kapsamında da ele alınabilir şeklinde algılanmaktadır. Ancak makale içeriği incelendiğinde 5-7 yaş aralığındaki çocukların sayma gerektiren problem durumlarında gösterdikleri başarılarının ele alındığı ve bu bağlamda da makalenin doğal sayılar alt öğrenme kapsamında başarı kategorisinde analiz edilmesi gerektiği anlaşılmış ve bu yönde kodlama yapılmıştır.

4. Analizler boyunca her bir makale konusu kapsamında bazen bir makalenin birden fazla alt öğrenme kapsamında ele alındığı görülmüştür. Bu bağlamda aynı makale kapsamında farklı alt öğrenme alanlarına yönelik kod ve kategori analizi yapılmıştır. Örneğin; “sınıf öğretmeni adaylarının mantıksal düşünme yeteneğine göre sayı duygusu performanslarının incelenmesi” adlı makalede öğretmen adaylarının kesirler, ondalık gösterim ve tam sayılara yönelik sayı duygusu performansla-

rının mantıksal düşünme yeteneklerine göre nasıl değiştiği ele alınmıştır. Makale analiz edilirken başarı kategorisinde kesirler, ondalık gösterim ve tam sayılar şeklindeki alt öğrenme alanlarına ayrı ayrı kodlanarak analiz edilmiştir.

Veri analiz sürecinin ikinci kısmını oluşturan aşamada ise sayılar ve işlemler öğrenme alanına yönelik yöntemlerine göre ele alınan makaleler ulaşılan sonuçlarına göre analiz edilmiştir. Bu aşamada makalelerin sonuçlar bağlamında analizini yapabilmek yapabilmek adına konu kısmında belirlenen çalışma odakları kapsamında nicel makalelerin sonuçları fark var/yok, ilişki var/yok, etkisi var/yok, yordadığı/yordadığı şeklinde kodlanırken; nitel çalışmaların sonuçları ise doğrudan ele alınarak kodlanmıştır. Bu kapsamda ilk olarak benzer çalışmalarda aynı sonucu ifade eden çalışmaların yer alıp almadığı tespit edilmiştir. Aynı sonucun yer aldığı çalışmalar mevcutsa ilk olarak bunlar sunulmuştur. Bununla birlikte bu bölüme ait bulgular ifade edilirken makalelerin konu kısmının içeriğine bağlı kalınmasına özen gösterilmiştir.

Geçerlik, Güvenirlik ve Etik

Çalışmada yer alan her bir alt probleme ilişkin verilerin toplanması, incelenmesi ve analizi sürecinde nitel yöntem alanında uzman bir akademisyenle birlikte çalışılmış, kendisinden gelen dönüt ve öneriler doğrultusunda, süreçler kapsamında düzenlemeler yapılmıştır. Örneğin; yöntemi belirtilmeyen S88 kodlu çalışmada ortaokul öğrencilerinin orantısal akıl yürütmeyi gerektiren oran-orantı sorularında kullandıkları çözüm stratejilerine yönelik veriler orantısal akıl yürütme testi yardımıyla toplandıktan sonra betimsel istatistiğe tabi tutulmuştur. Bu çalışmanın konusu, problemi, veri toplama araçları ve veri analizi göz önünde bulundurulup fikir birliğine varılarak araştırma nicel kategoride betimsel çalışma koduyla analiz edilmiştir.

Yapılan analizlerde kodlama işleminin güvenilirliği için araştırmacı tarafından kodlama ve analiz işlemi 8 hafta beklenip tekrar yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar ve kodlamaların öncesine uyumu %93 oranında bulunmuştur. Ayrı kodlanan kısımlar uzman görüşü alınarak netleştirilmiş ve bulgular rapor edilmeye hazırlanmıştır.

Etik Kurul İzin Bilgileri

Yapılan bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur.

Etik Değerlendirmeyi Yapan Kurul Adı: İnsan Araştırmaları Etik Kurulu

Etik Değerlendirme Kararının Tarihi: 22/01/2021

Etik Değerlendirme Belgesi Sayı Numarası: 2021/01-28

BULGULAR

Sayılar ve işlemler öğrenme alanı temalı ele alınan makaleler öncelikle etkisine bakılan, ilişkisel, yordama, derleme, ölçme aracı ve etkinlik geliştirme şeklindeki altı çalışma odağı altında ve tüm alt öğrenme alanları kapsamında incelenmiştir. Alt öğrenme alanı sayısının fazlalığı ve bulguların sunumunu güçleştirmesi nedeniyle bulgular çalışma odağı kapsamındaki kod ve kategoriler bazında aşağıdaki şekilde sunulmuştur. Her bir kategori altında yer alan makalelerin sonuçları kategori içinde yer alan her bir kod altında ayrı ayrı ele alınarak açıklanmıştır. Ayrıca bulgularda araştırmacıların amaçlarını mümkün olduğunca yansıtabilmek amacıyla kullandıkları terimler olduğu gibi sunulmaya çalışılmıştır.

Etkisine bakılan makalelerin konu eğilimleri ve sonuçlarına yönelik bulgular

Sayılar ve işlemler öğrenme alanı teması çerçevesinde incelenen makalelerin 41(%13)'i kapsamında veya bir bölümünde çeşitli demografik özelliklerin (cinsiyet, sınıf düzeyi, mezun olunan/okul türü(düzeyi), anne baba eğitim düzeyi, akademik başarı, (okul öncesi/matematik) eğitim(i) alıp/almama durumu, aile gelir düzeyi, ders çalışma/süre(si), yaş, mantıksal muhakeme yeteneği, problem türü/yapısı ve öğretim hizmeti) başarı, beceri, kavram yanlışlığı gibi kavramlar üzerine etkileri incelenmiştir. Bu bağlamda ele alınan makalelerde kullanılan kod ve kategoriler Şekil 2' de sunulmuştur.

Başarı Kategorisi	Beceri Kategorisi
→ Cinsiyet (11)	→ Cinsiyet (10)
→ Sınıf Düzeyi (7)	→ Sınıf Düzeyi (7)
→ Mezun Olunan/Okul Türü(düzeyi) (2)	→ Mezun Olunan /Okul Türü (düzeyi) (2)
→ Anne Baba Eğitim Düzeyi (2)	→ Ders Çalışma /Süre(si) (2)
→ Akademik Başarı (2)	→ Duyuşsal Faktörler (2)
→ (Okul Öncesi/Matematik) Eğitim(i)	→ Matematik /Karne Notu (2)
Alıp/Almama Durumu (1)	→ Anne Baba Eğitim Düzeyi (1)
→ Aile Gelir Düzeyi (1)	→ Yaş (1)
→ Ders Çalışma/Süre(si) (1)	→ Kardeş Sayısı (1)
→ Yaş (1)	→ Aile Gelir Düzeyi (1)
→ Mantıksal Muhakeme Yeteneği (1)	→ Sayı Duyusu Bileşenleri (1)
→ Problem Türü/Yapısı (1)	
	Hazırbulunuşluk Düzeyi Kategorisi
	→ Yaş (1)
	→ Anne Baba Eğitim Düzeyi (1)
	→ (Okul Öncesi/Matematik) Eğitim(i)
	Alıp/Almama Durumu (1)
Kavram Yanlışlığı Kategorisi	

→ Sınıf Düzeyi (1)	Öğretim (Programı) Hizmeti/Niteliği Kategorisi
→ Mezun Olunan/Okul Türü (Düzeyi)(1)	→ Aile Gelir Düzeyi (2)
→ (Okul Öncesi/Matematik) Eğitim(i) Alıp/Almama Durumu (1)	

Şekil 2. Demografik Özelliklerin Etkisinin İncelendiği Makalelerde Ele Alınan Kod ve Kategoriler

Şekil 2'de sunulduğu üzere sayılar ve işlemler öğrenme alanında demografik özelliklerin etkisini belirlemeye yönelik ele alınan makaleler başarı, beceri, kavram yanlılığı, öğretim/işlem niteliği ve hazırbulunuşluk düzeyi şeklinde 5 kategoriden ve bu kategoriler altında farklı kodlardan oluştuğu görülmektedir. Toplam 14 demografik değişkenin etkisinin incelendiği makalelerde oluşturulan kod ve kategorilerin her biri ayrı başlık altında ele alınarak incelenmiştir.

1. Başarı Kategorisi: Bu kategoride yer alan demografik özellikler; cinsiyet (11), sınıf düzeyi (7), mezun olunan/okul türü (düzeyi) (2), anne/baba eğitim düzeyi (2), akademik başarı (2), (okul öncesi/matematik) eğitim(i) alıp/almama durumu (1), aile gelir düzeyi (1), ders çalışma/süre(si) (1), yaş (1), mantıksal muhakeme yeteneği (1) ve problem türü/yapısı (1) şeklindeki 11 koddan oluşmaktadır. Bu kodlar altında demografik özelliklerinin etkisinin incelendiği başarılar ise; kesirlerle işlemlere yönelik formal aritmetik ve görselleştirme başarısı, kesirlere yönelik tahmin başarısı, rasyonel sayılara yönelik işlemsel ve kavramsal bilgi düzeyine yönelik performans, problem çözme başarısı vb. gibi şeklindedir. Benzer şekilde bu kapsamda ele alınan makalelerin yer aldığı alt öğrenme alanları ise; kesirler (8), doğal sayılarla işlemler (6), doğal sayılar (5), kesirlerle işlemler (4), doğal sayılarla çıkarma/çarpma/bölme işlemi (4), doğal sayılarla toplama işlemi (2), rasyonel sayılarla işlemler (2), ondalık gösterim (2), yüzdeler (1), oran ve orantı (1), tam sayılar (1) ve kareköklü ifadeler (1) şeklindedir.

1.1. Cinsiyet (11) kodu ile ele alınan makalelerin sonuçları analiz edildiğinde genel olarak katılımcıların formal aritmetik ve görselleştirme başarısı, kesir kavramına ve kesirlerde tahmine yönelik başarı, problem çözme başarısı, sayı duygusu performansı, işlemsel ve kavramsal bilgi düzeyine yönelik başarı ve basamak değeri kavramına yönelik başarı şeklindeki çeşitli performans/başarılarının cinsiyete göre değişmediği, sadece katılımcıların yüzdeler ve dört işleme yönelik başarı düzeylerinin incelendiği iki makalede kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre anlamlı düzeyde daha başarılı oldukları belirlenmiştir.

1.2. Sınıf düzeyi (7) kodu ile ele alınan makalelerin sonuçları analiz edildiğinde üç makalede öğrencilerin sayı algılama, tahmin ve problem çözme başarılarının üst sınıflara doğru arttığı gözlemlenirken, işlem niteliğine ve basamak kavramını anlama düzeyine yönelik başarıların incelendiği iki makalede sınıf düzeyinin katılımcıların performansını etkilemediği görülmüştür.

1.3. Mezun olunan/okul türü(düzeyi) (2) kodu ile ele alınan makalelerin sonuçları analiz edildiğinde ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin kesirler ve rasyonel sayılarla ilgili başarılarının okullara göre farklılaşmadığı belirlenmiştir.

1.4. Anne baba eğitim düzeyi (2) kodu ile ele alınan makalelerin sonuçları analiz edildiğinde öğrencilerin kesirlere yönelik matematik başarılarının sadece baba eğitim düzeyine göre değiştiği görülmüştür.

1.5. Akademik başarı (2) kodu ile ele alınan makalelerin sonuçları analiz edildiğinde öğrencilerin bağlam içeren/içermeyen problemlerin çözümündeki başarıları üzerinde Türkçe dersindeki akademik başarının etkisi olmazken matematik dersi akademik başarısının etkili olduğu belirlenmiştir.

1.6. (Okul öncesi/matematik) eğitim(i) alıp/almama durumu (1) kodu ile ele alınan makalenin sonucu analiz edildiğinde matematik eğitimi alan öğretmen adaylarının sayı duygusu performanslarının daha yüksek olduğu ifade edilmiştir.

1.7. Aile gelir düzeyi (1) kodu ile ele alınan makalenin sonucu analiz edildiğinde aile gelir düzeyi yüksek olan öğrencilerin kesirlere yönelik matematik başarılarının da yüksek olduğu belirtilmiştir.

1.8. Ders çalışma/süre(si) (1) kodu ile ele alınan makalenin sonucu analiz edildiğinde öğrencilerin sözel problemleri çözme başarıları üzerinde onlara problemleri çözmeleri için verilen sürenin etkili olduğu görülmüştür.

1.9. Yaş (1) kodu ile ele alınan makalenin sonucu analiz edildiğinde çocukların sayma gerektiren problem durumlarındaki performansları üzerinde yaşlarının etkili olduğu gözlemlenmiştir.

1.10. Mantıksal muhakeme yeteneği (1) kodu ile ele alınan makalenin sonucu analiz edildiğinde öğretmen adaylarının mantıksal muhakeme yeteneğine göre kesirler ve ondalık kesirlere yönelik sayı duygusu performanslarının farklılaştığı belirtilmiştir. Ancak tam sayıları içeren sorularda öğretmen adaylarının sayı duygusu performanslarının mantıksal muhakeme yeteneklerine göre farklılaşmadığı görülmüştür.

1.11. Problem türü/yapısı (1) kodu ile ele alınan makalenin sonucu analiz edildiğinde oran orantıya yönelik problem türünün veya yapısının öğrencilerin problem çözme başarıları üzerinde etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

2. Beceri Kategorisi: Bu kategoride yer alan demografik özellikler; cinsiyet (10), sınıf düzeyi (7), mezun olunan /okul türü (düzeyi) (2), ders çalışma /süre(-si) (2), duyuşsal faktörler (tahmin etmeye dair algı, güven ve hataya duyarlılık/

başarılı olacağına dair inanç) (2), matematik /karne notu (2), anne baba eğitim düzeyi (1), yaş (1), kardeş sayısı (1), aile gelir düzeyi (1) ve sayı duygusu bileşenleri (1) şeklinde 11 koddan oluşmaktadır. Bu kodlar altında demografik özelliklerinin etkisinin incelendiği beceriler ise; doğal sayılarla işlemlere yönelik tahmin becerisi, problem çözme becerisi, rasyonel sayılarda farklı gösterim biçimlerini kullanarak işlem yapma becerisi, sayı duygusu becerisi vb. gibi şeklindedir. Bu kapsamda ele alınan makalelerin yer aldığı alt öğrenme alanları ise; kesirlerle işlemler (14), doğal sayılarla işlemler (9), doğal sayılarla toplama/çıkarma/çarpma işlemi (7), doğal sayılarla bölme işlemi (6), rasyonel sayılarla işlemler (3), ondalık gösterim (2), doğal sayılar (1), rasyonel sayılar (1) ve kesirler (1) şeklindedir.

2.1. Cinsiyet (10) kodu ile ele alınan makalelerin sonuçları analiz edildiğinde kesirlerle işlemlere yönelik problem kurma becerisi, temel aritmetik işlem becerisi ve sayı hissi kullanımı becerisinin kız öğrenciler lehine, zihinden işlem yapma becerisi ve doğal sayılarla tahmin becerisinin erkek öğrenciler lehine farklılaştığı belirlenmiştir. Ayrıca rasyonel sayılarla işlem yapma, sayı hissi kullanımı, problem çözme ve modelleme becerilerinin yer aldığı dört makalede cinsiyetin farklılık oluşturmadığı görülmüştür.

2.2. Sınıf düzeyi (8) kodu ile ele alınan makalelerin sonuçları analiz edildiğinde katılımcıların temel aritmetik işlem becerileri, tahmin becerileri, rasyonel sayıların farklı gösterim biçimlerini kullanarak işlem yapma becerileri ve katılımcılar tarafından yapılan işlemlerin niteliği daha üst sınıflarda farklılaşırken, problem çözme becerilerinin sınıf düzeyine göre farklılaşmadığı belirlenmiştir.

2.3. Mezun olunan /okul türü (düzeyi) (2) kodu ile ele alınan makalelerin sonuçları analiz edildiğinde okul türünün öğrencilerin sayı duyguları üzerinde anlamlı farklılık oluşturduğu görülmüştür.

2.4. Ders çalışma/süre(si) (2) kodu ile ele alınan makalelerin sonuçları analiz edildiğinde öğrencilerin dört işleme yönelik problem kurma becerilerinin çalışma saatine göre farklılaştığı belirlenirken, öğrencilerin kesirlerle modelleme becerileri üzerinde ders çalışma süresinin etkisinin olmadığı görülmüştür.

2.5. Duyuşsal faktörler (tahmin etmeye dair algı, güven ve hataya duyarlılık/başarılı olacağına dair inanç) (2) kodu ile ele alınan makalelerin sonuçları analiz edildiğinde bir makalede kesirlerle modelleme becerilerinin öğrencilerin matematikte başarılı olma inancına göre farklılaştığı ve diğer makalede de tahmin etmeye dair algı, güven ve hataya duyarlılığın öğrencilerin hesaplamalı tahmin becerileri üzerinde etkisinin olduğu saptanmıştır.

2.6. Matematik /karne notu (2), anne baba eğitim düzeyi (1), kardeş sayısı (1), aile gelir düzeyi (1) kodları ile ele alınan iki makalenin sonuçları analiz edildiğinde

bir makalede aile gelir düzeyi, anne baba eğitim düzeyi ve kardeş sayısının öğrencilerin kesirlerle modelleme becerilerinde farklılık oluşturmadığı belirlenirken diğer makalede ise matematik/karne notu öğrencilerin hem modelleme hem de tahmin becerileri üzerinde farklılık oluşturduğu görülmüştür.

2.7. Yaş (1) ve 2.8. Sayı duygusu bileşeni (1) kodları ile ele alınan iki makalenin sonuçları analiz edildiğinde daha fazla deneyime sahip büyük çocukların sayı duyu gelişiminin daha iyi olduğu ve sayı duygusu bileşeninin öğrencilerin sayı duygusu kullanımları üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu belirlenmiştir.

3. Kavram Yanılgısı Kategorisi: Bu kategoride yer alan demografik özellikler; sınıf düzeyi (1), mezun olunan/okul türü (düzeyi) (1) ve (okul öncesi/matematik) eğitim(i) alıp/almama durumu (1) şeklindeki 3 koddan oluşmaktadır. Bu kodlar altında yer alan demografik özelliklerin etkisinin incelendiği kavram yanılgıları ise bir makalede rasyonel sayılarla bölme işlemine yönelik kavram yanılgısı, diğer iki makalede ise kesirler ve kesirlerle işlemlere yönelik kavram yanılgısı şeklinde ele alınmıştır. Bu kapsamda ele alınan makalelerin yer aldığı alt öğrenme alanları ise; kesirler (3), kesirlerle işlemler (3) ve rasyonel sayılarla işlemler (1) şeklindedir.

3.1. Sınıf düzeyi (1), 3.2. mezun olunan/okul türü (düzeyi) (1) ve 3.3. (okul öncesi/matematik) eğitim(i) alıp/almama durumu (1) kodları ile ele alınan makalelerin sonuçları analiz edildiğinde farklı sınıf seviyesinde olan öğrencilerin rasyonel sayılarla bölme işlemine yönelik benzer kavram yanılgılarına sahip oldukları, mezun olunan okul türü ve okul öncesi/matematik eğitim(i) alıp/almama durumunun öğrencilerde kesirlere yönelik kavram yanılgılarını belirlemede farklılık oluşturmadığı belirlenmiştir.

4. Öğretim (Programı) Hizmeti/Niteliği Kategorisi: Bu kategoride yer alan demografik özellikler aile gelir düzeyi (2) şeklindeki 1 koddan oluşmaktadır. Bu kapsamda ele alınan makalelerin yer aldığı alt öğrenme alanları ise; doğal sayılar (2), doğal sayılarla toplama/çıkarma/çarpma işlemi (1) ve kümeler (1) şeklindedir.

4.1. Aile gelir düzeyi (2) kodu ile ele alınan makalelerin sonuçları analiz edildiğinde sunulan öğretim hizmetinin kavrama/uygulama düzeyinde yer alan hedef davranışların niteliğinin/ hedef davranışlara ulaşabilme derecesinin farklı sosyo-ekonomik çevre okullarında farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

5. Hazırbulunuşluk Düzeyi Kategorisi: Bu kategoride yer alan demografik özellikler yaş (1), anne baba eğitim düzeyi (1) ve (okul öncesi/matematik) eğitim(i) alıp/almama durumu (1) şeklindeki 3 koddan oluşmaktadır. Bu kodlar altında yer alan makalenin amacı birinci sınıf öğrencilerinin doğal sayılara hazırbulunuşluk düzeylerini ritmik sayma, birebir eşleme, anlamlı sayma, sayının korunumu, az-

lık-çokluk karşılaştırmaları becerileri açısından incelemektir. Bu kapsamda yapılan makalenin yer aldığı alt öğrenme alanı ise doğal sayılar (1) şeklindedir.

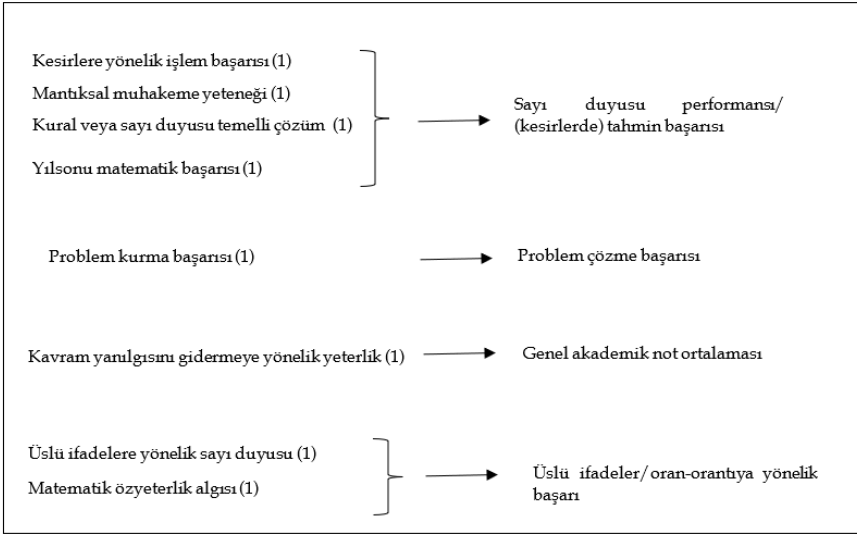
5.1. Yaş (1), 5.2. anne baba eğitim düzeyi (1) ve 5.3. (okul öncesi/matematik) eğitim(i) alıp/almama durumu (1) kodu ile ele alınan makalenin sonucu analiz edildiğinde anne baba eğitim durumlarına göre öğrencilerin hazırbulunuşluk durumları arasında anlamlı bir farklılaşma görülmezken okul öncesi eğitimi alan ve yaşça daha büyük olan öğrencilerin hazırbulunuşluk puanlarının daha yüksek olduğu görülmüştür.

İlişkisel odaklı makalelerin konu eğilimleri ve sonuçlarına yönelik bulgular

Sayılar ve işlemler öğrenme alanı çerçevesinde incelenen makalelerin 17 (%6)'sı kapsamında veya bir bölümünde sayılar ve işlemlere yönelik çeşitli özelliklerin bir-biri ile ilişkileri ele alınmıştır. Bu kapsamda incelenen makaleler başarı (9), beceri (7) ve davranış (1) olmak üzere üç kategoriden ve bu kategoriler altında farklı kodlardan oluşmaktadır. İlişkisel odaklı makalelerde kullanılan kod ve kategorilerin her biri ayrı başlık altında ele alınarak aşağıda sunulmuştur.

1. Başarı Kategorisi: Bu kategori, sayı duygusu performansı/(kesirlerde) tahmin başarısı (4), üslü ifadeler/oran-orantıya yönelik başarı (2), genel akademik not ortalaması (1) ve problem çözme başarısı (1) şeklinde 4 koddan oluşmaktadır. Bu kodlar altında yer alan makalelerin ilişkilendirildiği diğer özellikler ise mantıksal düşünme yeteneği, kesirlerle işlem yapma, sayı hissi kullanımı, problem kurma başarısı, sayı algılama, matematik özyeterlik algısı ve sorular içinde bağlam içerip/içermeme durumunda kural veya sayı duygusu temelli çözüm yollarının kullanım oranları şeklindedir. Bu kapsamda ele alınan makalelerin yer aldığı alt öğrenme alanları ise; kesirlerle işlemler (3), kesirler (2), doğal sayılarla işlemler (2), doğal sayılar (2), doğal sayılarla toplama/çıkarma/çarpma/bölme işlemi (1), üslü ifadeler (1), oran ve orantı (1), ondalık gösterim (1) ve tam sayılar (1) şeklindedir.

İlişkisel odaklı başarı makalelerinde ilişkilendirilen diğer özelliklere ait bulgular Şekil 3'te sunulmuştur.



Şekil 3. İlişkisel Odaklı Başarı Makalelerinde İlişkilendirilen Özellikler

Şekil 3'te sunulduğu üzere ilişkisel odaklı başarı makalelerinde en fazla sayı duyusu performansı/(kesirlerde) tahmin başarısına yönelik ilişkilendirmelerin ele alındığı görülmektedir.

1.1. Sayı duyusu performansı/(kesirlerde) tahmin başarısı (4) kodu ile ele alınan makalelerin sonuçları analiz edildiğinde ortaokul öğrencileriyle yürütülen bir makalede öğrencilerin kesirlerde tahmin başarıları ile sırasıyla kesirlerde işlem başarıları ve yıl sonu matematik başarıları arasında orta düzeyde pozitif bir ilişkinin olduğu belirtilmiştir. Öğretmen adaylarıyla yürütülen farklı bir makalede ise katılımcıların mantıksal muhakeme yeteneği ile sayı duyusu performansları arasında da orta düzeyde pozitif yönlü bir ilişkinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte temel işlemlere yönelik verilen problemlerin ele alındığı farklı bir makalede problemlerin bağlam içerip/ içermemesi durumunda kural veya sayı duyusu temelli çözüm yollarının kullanım oranları ile öğrencilerin sayı duyusu performansları arasında anlamlı bir ilişkinin bulunmadığı görülmüştür.

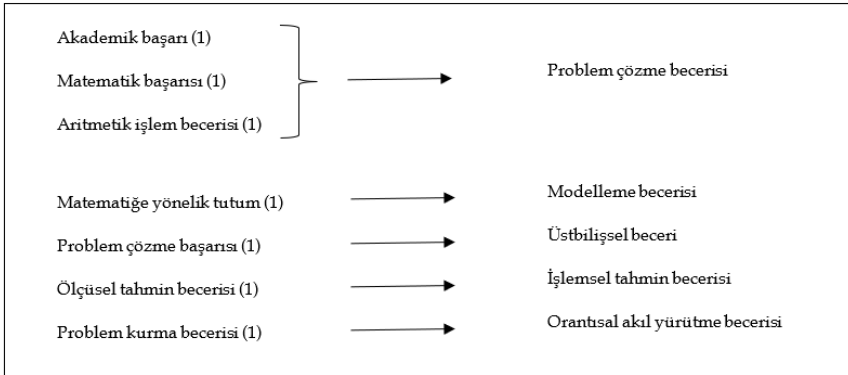
1.2. Üslü ifadeler/oran-orantıya yönelik başarı (2) kodu ile ele alınan makalelerin sonuçları analiz edildiğinde 8.sınıf öğrencilerinin üslü ifadelerle yönelik başarıları ile üslü ifadelerle yönelik sayı duyuları arasında yüksek düzeyde bir ilişkinin var olduğu belirtilmiştir. Benzer şekilde 7.sınıf öğrencileriyle yürütülen farklı bir makalede öğrencilerin oran-orantı konusundaki başarıları ile matematik özyeterlik algıları arasında da yüksek düzeyde ilişkinin olduğu görülmüştür.

1.3. Problem çözme başarısı (1) kodu ile ele alınan makalenin sonucu analiz edildiğinde ilkököl 4.sınıf öğrencileriyle yürütülen makalede öğrencilerin dört işleme yönelik problem kurma ve problem çözme başarıları arasında yüksek düzeyde ve pozitif yönlü bir ilişkinin olduğu belirtilmiştir.

1.4. Genel akademik not ortalaması (1) kodu ile ele alınan makalenin sonucu analiz edildiğinde ise öğretmen adayları ile yürütülen makalede katılımcıların kesirlerle ilgili kavram yanlışlarını gidermeye yönelik yeterlikleri ile genel akademik not ortalamaları arasında düşük düzeyde bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir.

2. Beceri Kategorisi: Bu kategori, problem çözme becerisi (3), modelleme becerisi (1), üstbilişsel beceri (1), işlemsel tahmin becerileri (1) ve orantısal akıl yürütme becerisi (1) şeklinde 5 koddan oluşmaktadır. Bu kodlar altında ilişkilendirilen diğer özellikler ise aritmetik işlem becerisi, problem kurma becerisi, akademik başarı, problem çözme başarısı ve matematik tutumu/başarısı şeklindedir. Bu kapsam altında ele alınan makalelerin yer aldığı alt öğrenme alanları ise; doğal sayılarla işlemler (3), kesirlerle işlemler (2), kesirler (1), oran ve orantı (1), tam sayılar (1) ve ondalık gösterim (1) şeklindedir.

İlişkisel odaklı beceri makalelerinde ilişkilendirilen diğer özelliklere ait bulgular Şekil 4'te sunulmuştur.



Şekil 4. İlişkisel Odaklı Beceri Makalelerinde İlişkilendirilen Özellikler

Şekil 4'te sunulduğu üzere ilişkisel odaklı beceri makalelerinde en fazla problem çözme becerisine yönelik ilişkilendirmelerin ele alındığı görülmektedir.

2.1. Problem çözme becerisi (3) kodu ile ele alınan makalelerin sonuçları analiz edildiğinde 5.sınıf öğrencileri ile yürütülen bir makalede öğrencilerin dört işleme yönelik problem çözme becerileri ile matematik dersi başarıları arasında yük-

sek düzeyde pozitif bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir. Benzer şekilde dört işleme yönelik yürütülen farklı bir makalede 5. ve 6.sınıf öğrencilerinin problem çözme becerileri ve aritmetik işlem becerileri arasında da yüksek düzeyde pozitif bir ilişkinin olduğu ifade edilmiştir. Dört işleme yönelik problem çözme ve akademik başarı arasındaki ilişkinin ele alındığı farklı bir makalede ise öğrencilerin problem çözme becerileri ile akademik başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

2.2. Modelleme becerisi (1) kodu ile ele alınan makalenin sonucu analiz edildiğinde ortaokul öğrencilerinin kesirlerle modelleme becerileri ile matematiğe yönelik tutumları arasında orta düzeyde pozitif bir ilişkinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

2.3. Üstbilişsel beceri (1) kodu ile ele alınan makalenin sonucu analiz edildiğinde üstbiliş becerileri yüksek olan öğrencilerin kesirlere yönelik problem çözme başarılarının da yüksek olduğu belirtilmiştir. Ayrıca başarılı öğrenciler tarafından problem çözerken en çok kullanılan üstbiliş becerileri ise sırasıyla izleme, planlama ve tahmin becerileri şeklinde belirtilmiştir. Bununla birlikte değerlendirme becerisi ile problem çözme başarısı arasında anlamlı bir ilişkinin kurulmadığı ifade edilmiştir.

2.4. İşlemsel tahmin becerisi (1) kodu ile ele alınan makalenin sonucu analiz edildiğinde doğal sayılarla işlemlere yönelik yürütülen makalede 6. ve 7.sınıf öğrencilerinin işlemsel ve ölçüsel tahmin becerileri arasında pozitif yönlü bir ilişki gözlemlenirken 8.sınıf düzeyinde daha güçlü bir ilişkinin gözlemlendiği ifade edilmiştir.

2.5. Orantısal akıl yürütme becerisi (1) kodu ile ele alınan makalenin sonucu analiz edildiğinde yüksek düzeyde orantısal akıl yürütme becerisine sahip öğrencilerin oran-orantı problemlerini kurmada yüksek başarı gösterdikleri, orantısal akıl yürütme becerisi düşük olan öğrencilerin ise problem kurmada aynı başarıyı gösteremedikleri belirlenmiştir.

3. Davranış Kategorisi: Bu kategori, problem çözme davranışı (1) şeklindeki kodu içermektedir. Bu kapsamda ele alınan makalenin yer aldığı alt öğrenme alanları ise; doğal sayılarla toplama/çıkarma/çarpma/bölme (1) işlemi şeklindedir.

3.1. Problem çözme davranışı (1) kodu ile ele alınan makalenin sonucu analiz edildiğinde ilkökul öğrencileri ile yürütülen makalede öğrencilerin problem çözerken gösterdikleri davranışlar arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Makaleye göre öğrenciler tarafından problem çözmeye yönelik gösterilen;

- ✓ Problemin çözümünde kullanılacak verileri yazma (söyleme),

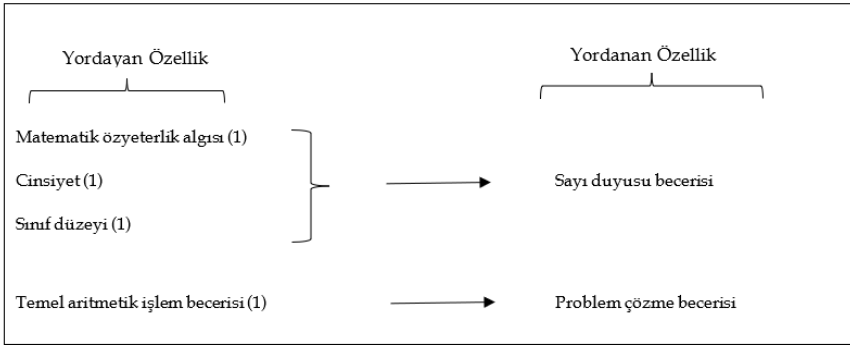
- ✓ Problemden istenilenleri yazma (söyleme), problemi kendi ifadesi ile kısaltarak yazma (söyleme),
- ✓ Problemin çözümünde kullanılacak işlem ya da kuralları yazma (söyleme),
- ✓ Problemin çözümünde kullanılacak işlemleri doğru olarak yapma,
- ✓ Problemin çözümünde kullanılan işlemlerin sağlanmasını yapma

şeklindeki davranışların her biri arasında yüksek düzeyde ve pozitif bir ilişki olduğu belirlenmiştir.

Yordama odaklı makalelerin konu eğilimleri ve sonuçlarına yönelik bulgular

Sayılar ve işlemler öğrenme alanı çerçevesinde incelenen makalelerin 5 (%2)'i kapsamında veya bir bölümünde sayılar ve işlemlere yönelik farklı özelliklerin (beceri, başarı) yordama durumu ele alınmıştır. Bu kapsamda incelenen makaleler beceri (3) ve başarı (2) şeklindeki 2 kategoriden ve bu kategoriler altında farklı kodlardan oluşmaktadır. Yordama odaklı makalelerde kullanılan kod ve kategorilerin her biri ayrı başlık altında ele alınarak aşağıda sunulmuştur.

1. Beceri Kategorisi: Bu kategori, sayı duygusu becerisi (3) ve problem çözme becerisi (1) şeklindeki iki koddan oluşmaktadır. Bu kodlar altındaki becerileri yordayan diğer özellikler ise temel aritmetik işlemlerde akıcılık, matematik özyeterlik algısı, cinsiyet ve sınıf düzeyi şeklindedir. Bu kapsamda yürütülen makalelerin yer aldığı alt öğrenme alanları ise; doğal sayılarla işlemler (3) şeklindedir. Yordama odaklı beceri makalelerinde yordama durumuna ait bulgular Şekil 5'te sunulmuştur.



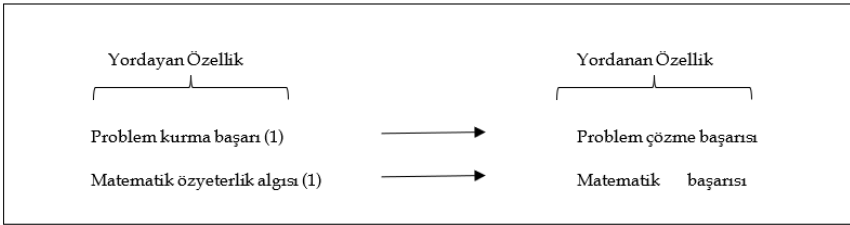
Şekil 5. Yordama Odaklı Beceri Makalelerinde Ele Alınan Özellikler

Şekil 5'te sunulduğu üzere yordama odaklı beceri makalelerinde en fazla yordama durumunun ele alındığı beceri sayı duygusu becerisidir.

1.1. Sayı duyusu becerisi (3) ve 1.2. problem çözme becerisi (1) kodları ile ele alınan makalelerin sonuçları analiz edildiğinde ortaokul öğrencilerine ait sınıf seviyesi ve özyeterlik algısının, sayı duyusu becerisinin %14'ünü açıklarken cinsiyetin sayı duyusu becerisini yordamada istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir. Bir makalede ise öğrencilerin problem çözme becerilerinin yaklaşık % 50'sinin temel aritmetik becerilerle açıklandığı görülmüştür.

2. Başarı Kategorisi: Bu kategori, matematik başarısı (1) ve problem çözme başarısı (1) şeklindeki 2 koddan oluşmaktadır. Bu kodlar altındaki başarıları yordayan diğer özellikler ise matematik özyeterlik algısı ve problem kurma başarısı şeklindedir. Bu kapsamda ele alınan makalelerin yer aldığı alt öğrenme alanları ise; doğal sayılar (1), oran ve orantı (1) ve doğal sayılarla toplama/çıkarma/çarpma/bölme işlemi (1) şeklindedir.

Yordama odaklı başarı makalelerinde yordama durumuna ait bulgular Şekil 6'da sunulmuştur.



Şekil 6. Yordama Odaklı Başarı Makalelerinde Ele Alınan Özellikler

Şekil 6'da sunulduğu üzere yordama odaklı başarı makalelerinde problem çözme ve matematik başarısı şeklindeki yordanan durumlarının ele alındığı görülmektedir.

2.1. Matematik başarısı (1) ve 2.2. problem çözme başarısı (1) kodları ile yapılan makalelerin sonuçları analiz edildiğinde ortaokul öğrencilerinin matematik başarılarını yaklaşık %55 oranında özyeterlik algılarının etkilediği, problem çözme başarı düzeylerinin %42'sinin problem kurma başarı düzeyi tarafından açıklandığı görülmüştür.

Derleme, özel eğitim, ölçek ve etkinlik geliştirme/tasarı makalelerinin konu eğilimleri ve sonuçlarına yönelik bulgular

Derleme, özel eğitim, ölçek ve etkinlik geliştirme/tasarı makalelerinin konu eğilim ve sonuçlarına ilişkin bulgular da sırasıyla aşağıda sunulmuştur. Sayılar ve işlemler öğrenme alanına yönelik yapılan makalelerin 11 (% 4)'i derleme makalesi kapsamında ele alınmıştır. Bu kapsamda;

Üç tanesinde ders kitapları incelenmiştir. Bu makalelerin ikisinde Türkiye-Amerika ve Türkiye-Libya'daki ders kitapları oran ve orantı konusundaki problemler temelinde karşılaştırılarak incelenmiştir. Makalelerde 6. ve 7. sınıf ders kitaplarındaki oran ve orantı problemleri, matematiksel, içeriksel ve performans özellikleri bakımından analiz edilerek okuyucuya detaylı bilgiler sunulmuştur. Bir makale de ise ilköğretim matematik ders ve çalışma kitapları kapsamında (1.sınıf düzeyinden 5.sınıf düzeyine kadar) eşit işaretinin ağırlıklı olarak nasıl kullanıldığı ve ilişkisel düşünmeyi ne derece ve nasıl desteklediği incelenmiştir. İncelenen kitaplarda eşit işareti kullanımında ilişkisel düşünmeyi ön plana çıkaran örneklerin istenilen düzeyde olmadığı ve eşit işaretinin daha çok yapılan işlem ve yanıt arasında doğrudan bir bağlayıcı olarak ele alındığı belirtilmiştir.

Ele alınan iki makalede matematik öğretim programları incelenmiştir. Bir makalede 2009, 2013 ve 2017 matematik öğretim programlarında öncelikle sayı duyusu kazanımlarına her bir sınıf seviyesinde ne kadar yer verildiğine bakılmıştır. Ardından sayı duyusuna verilen önemin yıllar bazında nasıl değiştiği ele alınmıştır. Son olarak ise öğretim programında yer alan sayı duyusu bileşenlerinin sınıf ve yıllar bazındaki değerlendirme sonuçlarına yer verilmiştir. Diğer makalede ise 1-8. Sınıf kesirler, kesirlerle işlemler ve ondalık gösterim alt öğrenme alanlarında yer alan kazanımlar yenilenmiş Bloom taksonomisi temelinde incelenmiştir.

Özel eğitime yönelik yapılan üç derleme makalesinin bir tanesinde matematikte işlem akıcılığının geliştirilmesinde kullanılan tekniklerden biri olan dinleyerek işlem yapmanın (DİY) temel uygulama basamakları, bir tanesinde matematik becerilerinin öğretiminde uygulanan nokta belirleme tekniğinin kuramsal temelleri ve uygulamaları hakkında okuyucuya bilgi verilmiştir. Diğer makalede ise özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin matematik becerilerinin geliştirilmesinde bilgisayar destekli öğretimin kullanıldığı deneysel araştırmalara yönelik betimsel analiz yapılmıştır. İncelenen makalelerde kullanılan bağımsız değişkenlerin çarpma işlemi, problem çözme becerisi, sayma becerisi, kesir işlemleri ve çıkarma işlemi şeklindeki değişkenler olduğu saptanmıştır.

Bir makalede matematik yeterliliğinin dört temel prensibinden biri olan “Ter-sine Çevirme” prensibinin ne olduğu, önemi ve kullanımı, başka bir makalede ise aritmetik işlemlerde işlem öncelik sırasının sebebi peano aksiyomu çerçevesinde ele alınmıştır. Son olarak bir makalede ise Osmanlı'nın klasik dönem hesap kitaplarındaki muhasebe matematiği eserlerinde yer alan ondalık kesirler incelenmiştir.

Sayılar ve işlemler öğrenme alanına yönelik yapılan makalelerin 21 (%7)' i özel eğitim makalelerinden oluşmaktadır. Bu kapsamda;

Ele alınan makalelerin 13'ü tek denekli deneysel araştırma modeli yöntemiyle yürütülmüştür. Yürütülen bu makalelerde çeşitli öğretim/yöntem/stratejilerin öğ-

rencilerin temel düzeydeki toplama (2), çıkarma (1), toplama ve çıkarma (2), çarpma (3), bölme (2), sayı duyusu (1), rakamlarla nesnelere eşleştirme (1) ve problem çözme (1) becerileri üzerine etkileri incelenmiştir. Makalelerde kendini izleme tekniği, bireyselleştirilmiş öğretim modeli, sabit bekleme süreli öğretim, şemaya dayalı öğretim, nokta belirleme tekniği, sayı doğrusu stratejisi vb. gibi bağımsız değişkenlerle çalışılmış ve gerçekleştirilen çalışmalar sonucunda bağımsız değişkenlerin belirlenen beceriler üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu saptanmıştır. Araştırmalarda örnekleme görme engelli, matematik öğrenme güçlüğü ve zihinsel yetersizliği olma durumuna sahip öğrencilerle çalışılmıştır.

Ele alınan makalelerin dördü durum çalışması niteliğinde olup bir makalede, matematik dersine yönelik yapılan çalışmalara yönelik özel eğitim öğretmenlerinin görüş ve önerileri incelenmiştir. İncelenen makalelerde öğretmenlerin okul yönetimi ve okul-veli işbirliğinden daha çok öğretimde kullanılan araç-gereçlere yönelik beklentilerinin olduğu belirtilmiştir. Bununla birlikte öğretmenlerin zihinsel yetersizliği olan çocukların matematik öğretimine ilişkin görüşlerinin olumlu olduğu ifade edilmiştir. Başka bir makalede öğretmen adaylarının matematiksel becerilere uyarlanan öğretimsel etkinlikleri kaynaştırma öğrencisine uygulanması sürecinde karşılaştıkları durumlar incelenmiştir. Katılımcıların öğretimsel uygulamalara ve kaynaştırma öğrencisine yönelik bazı problemler yaşamasına karşın uygulama sonucunda öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve devinişsel gelişimlerinin arttığı gözlemlenmiştir.

Üç makalede ise matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrenciler ele alınmıştır. Makalelerin birinde öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin 1. ve 4. sınıf süreçleri incelenmiş ve genel olarak 1. ve 4. sınıf öğrencilerin ritmik sayma, problem çözmede, sayı bilgisinde, karşılaştırmada ve duyuşsal alanda zorluk yaşadıkları belirlenmiştir. Diğer makalede ise öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencinin sınıf ortamındaki davranışları ele alınmış, öğrencinin verilen soruları çözerken gerçekleştirmesi gereken adımları doğru şekilde ilerletemediği, buna rağmen arkadaşlarıyla birlikte daha iyi öğrendiği anlaşılmıştır. Bir makalede ise öğrenme güçlüğü olan ilkökul öğrencilerinin matematik başarılarını açıklamada temel sayı yeterliklerinin etkisi ele alınmıştır. Ulaşılan sonuca göre 1.sınıftan 4.sınıfa kadar tüm sınıf düzeylerinde matematik başarısını açıklamada kanonik nokta sayma görevinin en etkili yordayıcı olduğu belirtilmiştir. Bununla birlikte 1. ve 2. sınıf düzeyinde en etkili ikinci yordayıcı olarak sembolik sayı karşılaştırma görevi görülürken, 4. sınıf düzeyinde zihinsel sayı doğrusu görevinin güçlü yordayıcı olduğu ifade edilmiştir. Özel eğitime yönelik yapılan üç makale ise derleme makalesi kapsamında olup bu makalelere ait bulgu ve sonuçlara bir önceki bölümde yer verilmiştir.

Sayılar ve işlemler öğrenme alanına yönelik yapılan makalelerin 7 (%2)'si ölçek geliştirme makalelerinden oluşmaktadır. Bu kapsamda;

Ölçek makalelerinden ikisi Türkçeye uyarlanarak geçerlik ve güvenilirlik çalışması şeklinde ele alınmıştır. Beşi ise araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir. Ölçek makalelerinin dördü sayı duygusu üzerine yapılmıştır. Sayı duygusuna yönelik makaleler üslû ifadelerine yönelik sayı duygusu ölçeği, sayı duygusuna yönelik özyeterlik ölçeği, 4. Sınıf öğrencilerine yönelik sayı hissi testi ve ilköğretim 2. kademe öğrencilerine yönelik sayı duygusu ölçeği şeklindedir. Diğer makalelerin ikisi erken aritmetik ve sayma ilkelerine yönelik geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarından oluşurken birinde ise ondalık gösterim alt öğrenme alanına ilişkin başarı testi geliştirilmiştir. Geçerlik ve güvenilirlik makaleleri için veriler 3 makalede ortaokul, 2 makalede ilkokul, 1 makalede okul öncesi 1 makalede ise okul öncesi ve ilkokul öğrencilerinden elde edilmiştir.

Sayılar ve işlemler öğrenme alanı kapsamında yapılan makalelerin 10 (%3)'ü ise etkinlik geliştirme/tasarı makaleleridir. Bu kapsamda;

Makalelerin 8'i etkinlik geliştirme, 2'si ise tasarı makalesi kapsamında ele alınmıştır. Etkinlik geliştirme makalelerinin 4'ü ortaokul, 2'si okul öncesi ve 1'i ilkokul öğrencilerine yönelik hazırlanmıştır. Makalelerde sayma kavramına yönelik öğrenme yörüngeleri, sayı doğrusu, işlem önceliği, doğal sayılarla toplama işlemi, tam sayılar ve kesirler şeklindeki konulara yönelik çeşitli etkinlikler hazırlanarak sunulmuştur. Farklı kitlelerdeki öğrencilere sunulan etkinlikler ise; dijital oyun, webquest, çalışma yaprağı, sayı ipleri ve sayı merdiveni şeklindedir.

Tasarı makalelerinin birinde 6. sınıf düzeyinde kesir kavramı ve kesirlerle toplama ve çıkarma işlemlerine yönelik bir tahmini yol öğrenme haritası geliştirilmiş önerilen çoklu temsillerin öğrencilerin konuları kavramsal olarak öğrenmelerine yardımcı olduğu görülmüştür. Diğer makalede ise GME'nin temel ilkeleri, öğrencilerin matematikleştirme süreci ve ondalık kesirler konusuna ilişkin informal bilgileri göz önüne alınarak etkinlikler gerçekleştirilmiş ve 4. sınıf öğrencilerinin ondalık kesirleri anlamlandırma sürecindeki kavramsal gelişim şemaları ortaya konulmuştur.

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmanın bu bölümünde, araştırma problemi kapsamında Türkiye'de sayılar ve işlemler öğrenme alanı temalı yöntemlerine göre (etkisin bakılan, ilişkisel, yordama, derleme, ölçek ve etkinlik geliştirme) ele alınan makalelerin konu eğilimleri ve sonuçlarına ilişkin ulaşılan sonuçlar ve tartışma sunulmuştur. Ayrıca bu bölümde bulgular bölümüyle tekrara düşmemek adına araştırmada ön plana çıkan sonuçlar özetlenmiştir.

Etkisine bakılan makalelerin konu eğilimlerine ve ulaşılan sonuçlara ilişkin sonuç ve tartışma

Sayılar ve işlemler öğrenme alanı temalı çeşitli demografik özelliklerin etkisinin incelendiği makalelerde de üzerinde en çok çalışılan özelliklerin başarı ve beceri şeklinde olduğu belirlenmiştir. Bu kapsamda ele alınan makalelerde etkisinin incelendiği demografik değişkenler ise; cinsiyet, sınıf düzeyi, mezun olunan/okul türü(düzei), anne baba eğitim düzeyi, akademik başarı, (okul öncesi/ matematik) eğitim(i) alıp/almama durumu, aile gelir düzeyi, ders çalışma/süre(si), yaş, mantıksal muhakeme yeteneği, problem türü/yapısı ve öğretim hizmeti şeklindedir.

Demografik özelliklerin etkisinin incelendiği başarı makalelerine ait sonuçlar şu şekilde özetlenebilir: Bu özellik altında yer alan makalelerin bir bölümünde (formal aritmetik ve görselleştirme başarısı, kesir kavramına ve kesirlerde tahmine yönelik başarı, problem çözme başarısı, işlemsel ve kavramsal bilgi düzeyine ve sayı duyusuna yönelik başarı) cinsiyetin etkisinin olmadığı (Altun ve Çelik, 2018; Aytekin ve Toluk Uçar, 2014; Birgin ve Gürbüz, 2009; Can, 2019; Demirdöğen ve Kaçar, 2010; Olkun vd., 2013; Orhun, 2007) görülürken, bir bölümünde de (yüzdelere ve dört işleme yönelik başarı) kızlar lehine anlamlı bir farklılaşmanın olduğu belirlenmiştir (Aytekin Uslu, Kuzu ve Çil, 2020; Erdem Özçelik ve Gürbüz, 2018). Araştırmanın bu sonucu yurt dışında yapılan araştırmalarla da paralellik göstermektedir (Reys, Reys ve Penafiel, 1991; Forrester ve Pake, 1998; Aunio vd., 2004). Bununla birlikte sınıf düzeyinin katılımcıların performanslarını (sayı algılama, tahmin ve problem çözme başarılarını) artırdığı (Artut ve Tarım, 2006; Aytekin ve Toluk Uçar, 2014; Işık ve Kar, 2011) veya katılımcıların performanslarını (işlem niteliğine ve basamak kavramını anlama düzeyine yönelik başarı) etkilemediği makalelerin de yer aldığı görülmüştür (Dinç Artut ve Tarım, 2006; Kula ve Erdem, 2005). Araştırmanın bu sonucu Dowker' ın (1997) çalışmasında yaşı diğerlerinden büyük olan öğrencilerin daha mantıklı tahmin ürettiği ve Aunio, Hautamäki, Heiskari, ve Luit (2006) tarafından yapılan araştırmada elde edilen sayı algılamasının yaşa bağlı olarak gelişim gösterdiği şeklindeki bulgularıyla paralellik göstermektedir. Ayrıca anne baba eğitim düzeyi, mantıksal muhakeme yeteneği, (Okul öncesi/ matematik) eğitim(i) alıp/almama durumu, aile gelir düzeyi, ders çalışma/süre(si), yaş, problem türü/yapısı, ve öğretim hizmeti ve akademik başarı şeklindeki demografik değişkenlerin sırasıyla sayı duyusu, kesirlere yönelik matematik başarısı, sözel problemleri çözme başarısı, saymaya yönelik problem durumlarına yönelik başarı, oran-orantıya ve dört işleme yönelik problem çözme başarısı şeklindeki başarılar üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir (Altun ve Çelik, 2018; Can, 2019; Olkun vd., 2013; Olkun vd., 2014; Yaman, 2015).

Demografik özelliklerin etkisinin incelendiği beceri makalelerine ait sonuçlar ise şu şekilde özetlenebilir: Bu özellik altında yer alan makalelerin bir bölümünde cinsiyetin bir takım beceriler üzerinde (rasyonel sayılarla işlem yapma, sayı duyusu, problem çözme ve modelleme becerileri) farklılaşmadığı görülürken (Gülbağcı Dede ve Şengül, 2016; Gürbüz ve Birgin, 2008; Işık ve Es, 2019; Olkun vd., 2014),

çeşitli beceriler üzerinde (problem kurma becerisi, temel aritmetik işlem becerisi ve sayı duygusu becerisi) kız öğrenciler lehine (Kula ve Erdem, 2005; Turhan Türkkan, 2018; Yenilmez ve Yıldız, 2018) veya farklı beceriler üzerinde (zihinden işlem yapma becerisi ve doğal sayılarla tahmin becerisi) erkek öğrenciler üzerinde farklılaştığı belirlenmiştir (Aktaş, Bulut ve Aktaş, 2018; Çilingir ve Türnüklü, 2009). Bununla birlikte katılımcılar tarafından yapılan işlemlerin niteliği, tahmin, aritmetik işlem ve rasyonel sayılarda işlem yapma becerilerinin üst sınıflara doğru arttığı görülürken (Çilingir ve Türnüklü, 2009; Gürbüz ve Birgin, 2008; Kula ve Erdem, 2005), problem çözme becerilerinin sınıf düzeyine göre farklılaşmadığı belirlenmiştir (Olkun vd., 2014). Becerilerin katılımcıların sınıf seviyesine göre farklılaşmasında matematiksel kavramların, zihinsel olgunluğa erişmemiş bireylere sadece sözel ifadeler ve sembollerle verilmesinin (Piaget, 1952) etkili olduğu söylenebilir. Ayrıca katılımcıların sayı duygusu, problem kurma, kesirlerde modelleme, hesaplamalı tahmin becerilerinin sırasıyla mezun olunan /okul türü (düzeyi), yaş, sayı duygusu bileşeni, ders çalışma /süre(si), duyuşsal faktörler ve matematik /karne notu şeklindeki etkenlere göre farklılaştığı görülürken (Arıkan ve Ünal, 2013; Boz ve Bulut, 2012; Çilingir ve Türnüklü, 2009; Gülbağcı Dede ve Şengül, 2016; Işık ve Es, 2019; Koparan ve Çataklı, 2017; Yılmaz, 2017) kesirlerde modelleme becerilerinin matematik /karne notu, anne baba eğitim düzeyi, kardeş sayısı, aile gelir düzeyi ve ders çalışma /süre(si)ne göre farklılaşmadığı görülmüştür (Işık ve Es, 2019).

İlişkisel odaklı makalelerin konu eğilimlerine ve ulaşılan sonuçlara ilişkin sonuç ve tartışma

Sayılar ve işlemler öğrenme alanı temalı ele alınan makalelerin küçük bir bölümünün (%6'sının) ise ilişkisel odaklı makalelerden oluştuğu görülmüştür. İlişkisel çalışmalar iki ya da daha çok değişken arasındaki ilişkiyi bu değişkenlere müdahale edilmeden inceleyen çalışmalardır (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2013; Cohen ve Manion, 1998). Bu kapsamda ele alınan çalışmalar, araştırmacılara değişkenler arasındaki neden-sonuç ilişkisi hakkında bilgi verirken bu değişkenler arasında neden-sonuç şeklinde yorumlanamaz (Büyüköztürk vd., 2013). Buradan hareketle öncelikle iki değişken arasındaki neden-sonuç ilişkisini inceleyebilmek bu iki değişken arasındaki değişimleri incelemeyi gerektirebilir. Bu durum ise ilişkisel çalışmaların araştırmacılar tarafından daha az tercih edilmesinin bir nedeni olabilir. Bu kapsamda ele alınan makalelerde daha çok başarı ve beceri özelliğinin incelendiği belirlenmiştir.

İlişkisel odaklı başarı makaleleri üzerinde en fazla çalışılan alt öğrenme alanının kesirlerle işlemler olduğu görülmüştür. Bu makalelerde en fazla ilişkilendirilen alt özellik ise sayı duygusu performansı/(kesirlerde) tahmin başarısı şeklindedir. Bu kapsamda yapılan makalelerin sonuçları ise şu şekilde özetlenebilir: Ortaokul öğrencilerinin kesirlerde tahmin başarıları ile sırasıyla kesirlerde işlem başarıları ve yıl sonu matematik başarıları arasında orta düzeyde pozitif bir ilişkinin olduğu

(Aytekin ve Toluk Uçar, 2014), öğretmen adaylarının mantıksal muhakeme yetenekleri ve sayı duygusu performansları arasında da orta düzeyde pozitif bir ilişkinin olduğu görülmüştür (Can, 2020). Bununla birlikte problemlerin bağlam içerip/içermemesi durumunda kural veya sayı duygusu temelli çözüm yollarının kullanım oranları ile öğrencilerin sayı duygusu performanslarının incelendiği makalede ise değişkenler arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığı belirlenmiştir (Can, 2019). Araştırmanın bu sonucunda bağlamsal problemleri çözmenin birden fazla bilişsel süreci kapsayan karmaşık bir yapıyı içermesi (Cooper, 1992; Wu ve Adams, 2006) durumunun etkili olduğu söylenebilir.

Beceri özelliğinin ele alındığı ilişki odaklı makalelerde ise daha çok doğal sayılar/işlemler alt öğrenme alanlarında yoğunlaştığı görülmüştür. Bu kapsamda en fazla ele alınan alt özellik ise problem çözme becerisidir. İncelenen makalelerde öğrencilerin problem çözme becerileri ile matematik dersi başarıları (Özsoy, 2005) ve aritmetik işlem becerileri (Olkun vd., 2014) arasında yüksek düzeyde pozitif bir ilişkinin var olduğu görülmüştür. Bununla birlikte öğrencilerin problem çözme becerileri ve akademik başarıları arasında ise orta düzeyde pozitif ve anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir (İpek ve Malaş, 2013). Araştırmanın bu sonuçları incelendiğinde öğrencilerin problem çözme becerilerindeki başarılarının matematik dersi, akademik ve aritmetik işlem becerilerine yönelik başarılarına pozitif yönde etkisinin olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Yordama odaklı makalelerin konu eğilimlerine ve ulaşılan sonuçlara ilişkin sonuç ve tartışma

Sayılar ve işlemler öğrenme alanı temalı makalelerden sadece beş tanesinin yordama makaleleri kapsamında ele alındığı görülmüştür. Bu kapsamda yapılan makalelerin ise beceri ve başarı özellikleri altında ve daha çok doğal sayılarla işlemler alt öğrenme alanı kapsamında ele alındığı belirlenmiştir. Beceri kapsamında yapılan makalelerde katılımcılara ait sınıf seviyesi ve öz-yeterlik algısı sayı duygusu becerisinin %14'ünü açıklarken cinsiyetin sayı duygusu becerisini yordama istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür (Takır, 2017). Singh (2009) tarafından ele alınan makalede de kız ve erkek öğrencilerin sayı duygusu gerektiren problemleri daha çok rutin ve standart bir yaklaşımla ele aldıkları ve cinsiyetin sayı duygusu becerisini yordamadığı görülmüştür. Bununla birlikte bir makalede de öğrencilerin problem çözme becerilerinin yaklaşık %50' sinin temel aritmetik becerilerle açıklandığı görülmüştür (Olkun vd., 2014). Bu durum aritmetik becerisi zayıf olan öğrencilerin problem çözme becerilerinin de düşük olabileceği ya da daha az gelişim gösterebileceği şeklinde yorumlanabilir. Başarı kapsamında ele makalelerde ise ortaokul öğrencilerinin matematik başarılarının yaklaşık %55' inin özyeterlik algılarıyla (Şengül ve Erdoğan, 2017), problem çözme başarı düzeylerinin %42'sinin ise problem kurma başarı ile açıklandığı görülmüştür (Uskun Kuzu ve Çil, 2020).

Derleme, özel eğitim, ölçek ve etkinlik geliştirme/tasarı makalelerinin konu eğilimlerine ve ulaşılan sonuçlara ilişkin sonuç ve tartışma

Bu makalelere ek olarak sayılar ve işlemler öğrenme alanı temalı derleme makalelerinin üç tanesinde ders kitapları incelenmiştir. Bunların iki tanesinde oran-orantı konusundaki problemler temelinde karşılaştırmalar yapılırken (İncikabı ve Tjoe, 2013; Kh Elazzabi ve Kaçar, 2018) bir tanesinde ise eşittir işaretinin ders kitabındaki kullanımına ve ilişkisel düşünmeyi nasıl etkilediğine yönelik bilgiler sunulmuştur (Yavuzsoy Köse ve Tanışlı, 2011). İki makalede matematik öğretim programları (Altıparmak ve Palabıyık, 2019; Karabey vd., 2019), 1 makalede tersine çevirme prensibi (Acar, 2013), bir makalede ise Osmanlı'nın klasik dönem hesap kitaplarındaki muhasebe matematiği eserlerinde yer alan ondalık kesirler incelenmiştir (Oğuz, 2017). Bunlarla özel eğitime yönelik yapılan üç makalede ise dinleyerek işlem yapma (Alptekin, 2019; Öztürk ve Yıkılmış, 2020) ve nokta belirleme tekniğine (Nuhoglu ve Eliçin, 2013) yönelik bilgiler okuyucuya sunulurken bir makalede de BDÖ kullanıldığı deneysel çalışmaların ele alındığı betimsel analiz çalışmasına yer verilmiştir (Terzioğlu, Curaoğlu ve Yıkılmış 2019).

Sayılar ve işlemler öğrenme alanı temalı özel eğitim makalelerinin sayısı yirmi birdir. Araştırmalarda örnekleme görme engelli, matematik öğrenme güçlüğü ve zihinsel yetersizliği olma durumuna sahip öğrencilerle çalışılmıştır. Ele alınan makalelerin on üçü tek denekli deneysel araştırma modeliyle yürütülmüştür. Yürütülen bu makalelerde öğrencilerin temel düzeydeki toplama (Balçık, 2015; Kot, Sömez ve Yıkılmış, 2017; Öztürk vd., 2016), çıkarma (Badır Polat ve Yıkılmış, 2019), toplama ve çıkarma (Arı vd., 2010; Koç ve Korkmaz, 2019), çarpma (Alptekin, 2019; Küçüközyiğit ve Özdemir, 2017), bölme (Alptekin, 2019; Yıkılmış ve Çetin, 2010), sayı duygusu (Öztürk Akkan, Büyüksevindik ve Kaplan, 2019), rakamlarla nesneleri eşleştirme (Öztürk ve Yıkılmış, 2020) ve problem çözme becerileri (Kot ve Yıkılmış, 2017) üzerine çeşitli öğretim/yöntem/stratejilerin etkileri incelenmiştir. İncelenen makaleler sonucunda bağımsız değişkenlerin belirlenen beceriler üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu saptanmıştır. Durum çalışması niteliğinde ele alınan dört makalede ise özel eğitim öğretmenlerinin matematik dersine yönelik yapılan çalışmalarla ilgili görüş ve önerileri (Yıkılmış Öncül ve Acar, 2013), öğretmen adaylarının matematiksel becerilere uyarlanan öğretimsel etkinlikleri kaynaştırma öğrencisine uygulanması sürecinde karşılaştıkları durumlar ile matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin sınıf ortamındaki davranışları ele alınmıştır (Acar ve Hiğde, 2018; Fırat ve Erdem, 2019; Hacısalihoğlu Karadeniz, 2019) .

Sayılar ve işlemler öğrenme alanı temalı etkinlik ve tasarı makalelerinin sayısı ise ondur. Bunlardan sekizi etkinlik geliştirme makalesi kapsamında olup bu makalelerde sayma kavramına yönelik öğrenme yörüngeleri (Can, 2020), sayma sistemleri (Özdemir ve Göktepe Yıldız, 2015), sayı doğrusu (Altun, 2002; Bintaş, 1999), işlem önceliği (Öksüz, 2009), doğal sayılarla toplama işlemi (Artut ve Tarım,

2004), tam sayılar (Şanlı ve Işık, 2020) ve kesirler (Kurtuluş, Artan ve Gümüşçeyrek, 2017) şeklindeki konulara yönelik dijital oyun, webquest, çalışma yaprağı, sayı ipleri ve sayı merdiveni şeklinde etkinlikler sunulmuştur. Tasarı kapsamında yapılan makalelerin birinde 6. sınıf düzeyinde kesir kavramı ve kesirlerle toplama ve çıkarma işlemlerine yönelik bir tahmini yol öğrenme haritası geliştirilmiş (Eroğlu Camcı ve Tanişli, 2019), diğerinde ise GME ilkeleri doğrultusunda öğrencilerin ondalık kesirler konusuna ilişkin informal bilgileri göz önüne alınarak etkinlikler gerçekleştirilmiş ve bu süreçteki kavramsal gelişim şemaları ortaya konulmuştur (Uça ve Saracaloğlu, 2017).

Sayılar ve işlemler öğrenme alanı temalı ele alınan makalelerde yedi tane ölçek geliştirme makalesinin mevcut olduğu görülmüştür. Bu makalelerin beş tanesi araştırmacılar tarafından geliştirilirken iki tanesi Türkçeye uyarlanarak geçerlik ve güvenilirlik çalışması şeklinde ele alınmıştır. İncelenen bu makalelerin dördü sayı duyusu üzerine (Alkaş Ulusoy ve Şahiner, 2017; Çekirdekçi, Şengül ve Doğan, 2017; İymen İkizoğlu ve Duatepe Paksu, 2016; Kayhan Altay ve Umay, 2013) biri ise ondalık gösterime yönelik ölçek geliştirme çalışmalarından (Ersoy ve Bayraktar, 2018), ikisi ise erken aritmetik (Kaira ve Dağlıoğlu, 2019) ve sayma ilkelerine yönelik geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarından oluşmaktadır (Pekince ve Dağlıoğlu, 2017).

Tüm bu araştırma sonuçlarından hareketle alana katkı sağlayabileceği düşünülen önerilere aşağıda yer verilmiştir.

Sayılar ve işlemler öğrenme alanı temalı çeşitli demografik özelliklerin etkisinin incelendiği makalelerde araştırmacılar tarafından daha çok kesirler(le)/işlemler ve doğal sayılar(la)/işlemler alt öğrenme alanları kapsamında başarı ve beceri özellikleri üzerinde yoğunlaşıldığı görülmüştür. Buradan hareketle farklı alt öğrenme alanları (çarpanlar ve katlar, oran, oran orantı, yüzdeler, rasyonel sayılar, kareköklü ifadeler ve kümeler) kapsamında başarı ve beceri özelliklerinin yanı sıra kavram yanlışlığı ve duyuşsal faktörlerin de yer aldığı farklı özelliklere yer verilebilir veya bu özelliklerin yer aldığı çalışmaların sayıları artırılabilir.

Sayılar ve işlemler öğrenme alanı temalı etkinlik ve tasarı ile ölçek geliştirme makalelerinde araştırmacılar tarafından daha çok sayı duyusu, sayılar ve kesirlere yönelik çalışmalara yer verildiği görülmüştür. Buradan hareketle farklı alt öğrenme alanları (rasyonel sayılar, yüzdeler, oran orantı, kümeler, çarpanlar ve katlar ve kareköklü ifadeler) kapsamında yapılacak olan yeni akademik çalışmalara yer verilebilir veya bu çalışmaların sayıları artırılabilir.

Sayılar ve işlemler öğrenme alanı temalı ilişkisel odaklı makalelerin sayıca çok az olduğu görülmüştür. Buradan hareketle başarı, beceri, kavram yanlışlığı veya farklı özelliklerin ele alındığı ilişkisel odaklı çalışmalara yer verilebilir veya bu çalışmaların sayıları artırılabilir.

Çıkar Çatışması

Makalenin yazarları arasında, çalışma kapsamında herhangi bir kişisel ve finansal çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Yazar Katkı Oranları

Çalışmanın Tasarlanması (Design of Study): RK(%50), FB(%50)

Veri Toplanması (Data Acquisition): RK(%50), FB(%50)

Veri Analizi (Data Analysis): RK(%50), FB(%50)

Makalenin Yazımı (Writing Up): RK(%50), FB(%50)

Makalenin Gönderimi ve Revizyonu (Submission and Revision): RK(%50), FB(%50)

Makalenin Hazırlanması: Çalışma birinci yazar ile ikinci yazarın danışmanlığında yürütülmüş olan yüksek lisans tezinin bir kısmından geliştirilerek özetlenmiştir.

KAYNAKLAR

- Acar, E. (2013). İlköğretim düzeyinde matematik yeterliliği için gerekli dört temel prensipten birisi "tersine çevirme prensibi" nedir? neden önemlidir? stratejileri nelerdir?. *Balikesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 16(30), 65-87.
- Acar, E. & Hiçde, A. (2018). Matematik öğrenme güçlüğüne sahip ilkökul öğrencisinin sınıf ortamında incelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9(2), 102-119.
- Akbaş, E. E. (2019). Eğitim bilişim ağı (EBA) destekli matematik öğretiminin 5. sınıf kesir konusunda öğrenci başarılarına etkisi. *Journal of Computer and Education Research*, 7(13), 120-145. <https://doi.org/10.18009/jcer.531953>
- Aktaş Arnas, Y. (2004). Okul öncesi dönemde matematik eğitimi. (2. Bsk.) Ankara: Nobel Yayınları.
- Aktaş, M., Bulut, G. G. & Aktaş, B. K. (2018). Dört işleme yönelik geliştirilen mobil oyunun 6. sınıf öğrencilerinin zihinden işlem yapma becerisine etkisi. *Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi (JRES)*, 5(2), 90-100.
- Albayrak, E. & Çiltaş, A. (2017). Türkiye'de matematik eğitimi alanında yayınlanan matematiksel model ve modelleme araştırmalarının betimsel içerik analizi. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2017(9), 258-283.
- Albayrak, M., Yazıcı, N. & Şimşek, M. (2019). Büyük doğal sayıları okuma ve yazmada öğrencilerin yaşadığı güçlükler. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 1419-1441. <http://dx.doi.org/10.23891/efdyyu.2019.166>
- Alkaş Ulusoy, Ç. & Şahiner, Y. (2017). Sayı duyusuna yönelik özyeterlik ölçeğinin geliştirilmesi. *Kastamonu Education Journal*, 25(1), 17-32.
- Alptekin, S. (2019). Bir öğrenciye temel bölme işlemlerinde akıcılık kazandırmada dinleyerek işlem yapma uygulamalarının etkililiği. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 20(2), 237-267. <https://doi.org/10.21565/ozelegitimdergisi.455036>
- Altan, R. Y., Genç, H., & Dağlıoğlu, H. E. (2021). Türkiye'de okul öncesi eğitim çağındaki eğitimdeki bir içerik analizi. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 17 (33), 619-653. <https://doi.org/10.26466/opus.778998>
- Altıparmak, K., & Palabıyık, E. (2019). 1- 8. sınıf kesirler, kesirlerle işlemler ve ondalık gösterim alt öğrenme alanlarına ait kazanımların yenilenmiş bloom taksonomisi'ne göre incelenmesi. *Elementary Education Online*, 18(1), 158-173. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2019.527183>
- Altun, H., & Çelik, A. (2018). Kesir ve rasyonel sayılar konusu ile ilgili öğrencilerin ilgi ve düşünceleri. *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education*, 7(1), 1-14.
- Altun, M. (2002). Sayı doğrusunun öğretiminde yeni bir yaklaşım. *İlköğretim Online*, 1(2), 33-39.
- Arı, A., Deniz, L., & Düzkanar Uysal, A. (2010). Özel gereksinimli bir öğrenciye toplama ve çarpma işlem süreçlerinin öğretiminde eşzamanlı ipucuyla öğretimin etkililiği. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 49-68.

- Arı, A. A., & Demir, B. (2020). Analysis of thesis in Turkey between the years 2008-2020 on mathematics literacy. *Sakarya University Journal of Education*, 10(3), 667-685. <https://doi.org/10.19126/suje.796422>
- Arıkan, E. E., & Ünal, H. (2013). İlköğretim 2. sınıf öğrencilerinin matematiksel problem kurma becerilerinin incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(2), 305-325.
- Artut Dinç, P., & Tarm, K. (2006). İlköğretim öğrencilerinin basamak değer kavramını anlama düzeyleri. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 2(1), 26-36.
- Aunio, P., Hautamäki, J., Heiskanen, P., & Luit, E. H. (2006). The early numeracy test in Finnish: children's norms. *Scandinavian Journal of Psychology*, 47(4), 369-378.
- Aunio, P., Ee, J., Lim, S. E. A., Hautamäki, J., & Van Luit, J. E. H. (2004). Young children's number sense in Finland, Hong Kong and Singapore. *International Journal of Early Years Education*, 12(3), 195-216.
- Aydoğdu, M. (2020). Sekizinci sınıf öğrencilerinin üslü sayılar ile köklü sayılar konularındaki kavram yanılgılarının belirlenmesi. *Uluslararası Eğitim Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 6(3), 240-257. <https://doi.org/10.47714/uebt.799116>
- Aytekin, C., & Toluk Uçar, Z. (2014). Investigation of middle school students' estimation ability with fractions. *Elementary Education Online*, 13(2), 546-563.
- Aytekin Uskun, K., Kuzu, O., & Çil, O. (2020). İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin gerçekçi matematik eğitimi çerçevesinde dört işleme yönelik başarı düzeylerinin incelenmesi. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(3), 1561-1606. <https://doi.org/10.29299/kefad.816209>
- Badır Polat, T., & Yıkış, A. (2019). Zihin engelli öğrencilere çıkarma işlemi öğretiminde sabit bekleme süreli öğretimle sunulan nokta belirleme tekniğinin etkililiği. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(3), 767-781. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2019.19.49440-519075>
- Balçık, B. (2015). Zihinsel yetersizliği bulunan öğrencilere etkileşim ünitesi yöntemiyle toplama becerisinin eğitimi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(Özel Sayı), 87-110. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2015.15.0-5000128645>
- Baltalı, C. (2018). Sayılar ve işlemlerle ilgili öğrenci hatalarının incelenmesi, (Tez No. 510517) [Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Baroody, A. J. (2006). Why children have difficulties mastering the basic number combinations and how to help them. *Teaching Children Mathematics*, 13(1), 22-31.
- Baş, F., & Özturan Sağır, M. (2017). Türkiye'de eğitim alanında üstbiliş odaklı yapılan makalelere yönelik bir içerik analizi. *Eğitim ve Bilim*, 42(192), 1-33. <http://dx.doi.org/10.15390/EB.2017.7115>
- Bintaş, J. (1999). Sayı doğrusunun öğretiminde yeni bir yaklaşım. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 221-229.
- Birgin, O., & Gürbüz, R. (2009). İlköğretim II. kademe öğrencilerinin rasyonel sayılar konusundaki işlemsel ve kavramsal bilgi düzeylerinin incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(2), 529-550.
- Birgin, O., & Öztürk, F.N. (2021). Türkiye'de matematik eğitimi alanında matematiksel modelleme çalışmalarına ilişkin eğitimsel (2010-2020): Tematik içerik analizi. *e- Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 12(5), 118-140. <https://doi.org/10.19160/e-ijer.937654>
- Birgin, O., & Peker, E. S. (2021). Türkiye'de sayı duygusu konusunda yapılan çalışmalara ilişkin tematik içerik analizi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36(3), 593-609. <https://doi.org/10.16986/HUJE.2020062666>
- Bozkurt, A., & Polat, M. (2011). Sayma pullarıyla modellenmenin tam sayılar konusunu öğrenmeye etkisi üzerine öğretmen görüşleri. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(2), 787-80.
- Büyükköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2019). Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri. (26. Baskı) Ankara: Pegem Akademi.
- Can, D. (2019). İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin sayı duygusu performansının bazı değişkenler açısından incelenmesi. *İlköğretim Online*, 18(4), 1751-1765.
- Can, D. (2020). Supporting learning trajectories for the development of number concept: Digital games. *Kuramsal Eğitimbilim*, 13(4), 663-684. <https://doi.org/10.30831/akukeg.692165>
- Campbell, J. I., & Xue, Q. (2001). Cognitive arithmetic across cultures. *Journal of experimental psychology: General*, 130(2), 299.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). Research methods in education (6th ed.). New York, NY: Routledge.
- Cooper, B. (1992). Testing National Curriculum Mathematics: Some critical comments on the treatment of "real" contexts for mathematics. *The Curriculum Journal*, 3(3), 231-243.
- Coşkun, A., & Soylu, Y. (2021). Türkiye'de matematik eğitimi alanında problem çözmeye yönelik yapılan çalışmaların bir içerik analizi. *International Journal of Educational Studies in Mathematics*, 8(3), 230-251. <https://doi.org/10.17278/ijesim.984843>
- Çekirdekçi, S., Şengül, S., & Doğan, M. C. (2017). 4. sınıf sayı hissi testi'nin geliştirilmesi. *Kalem Eğitim ve İnsan Bilimleri Dergisi*, 7(2), 441-473. <https://doi.org/10.23863/kalem.2018.94>

- Çilingir, D., & Türnüklü, E. B. (2009). İlköğretim 6-8. sınıf öğrencilerinin matematiksel tahmin becerileri ve tahmin stratejileri. *İlköğretim online*, 8(3), 637-650.
- Demir, E., & Çiftçi, H. D. (2018). 5-6 yaş çocuklarına sayı kavramını kazandırmada drama çalışmalarının etkisinin incelenmesi. *Erken Çocukluk Çalışmaları Dergisi*, 2(2), 309-333. <https://doi.org/10.24130/ec-cd-jecs.196720182263>
- Demirdöğen, N., & Kaçar, A. (2010). İlköğretim 6.sınıfta kesir kavramının öğretiminde gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının öğrenci başarısına etkisi. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 57-74.
- Dowker, A. (1997). Young children's addition estimates. *Mathematical Cognition*, 3(2), 141-154.
- Duncan, G. J., Dowsett, C. J., Claessens, A., Magnuson, K., Huston, A. C., Klebanov, P., Pagani, L.S., Feinstein, L., Engel, M., Brooks-Gunn, J., Sexton, H., Duckworth, K., & Japel, C. (2007). School readiness and later achievement. *Developmental psychology*, 43(6), 1428. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.43.6.1428>
- Elazzabi, A. A. K., & Kaçar, A. (2018). A comparative analysis of ratio and proportion problems in libyan and turkish mathematics textbooks. *International Journal of Educational Studies in Mathematics*, 5(4), 132-139.
- Ercire, Y. E., & Narlı, S. (2019). Matematik öğretmen adayları doğal sayıları nasıl tanımlıyor?. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 240-271.
- Erdem, E., Özçelik, A., & Gürbüz, R. (2018). Difficulties encountered by 7th graders in the subject ' percent ' and suggestions. *Inönü University Journal of the Faculty of Education*, 19(3), 638-653. <https://doi.org/10.17679/inuefd.345749>
- Eroğlu, D., Camcı, F., & Tanişlı, D. (2019). Altıncı sınıf öğrencilerinin kesirler ve kesirlerdeki toplama- çıkarma konusundaki bilgilerinin yapılandırılmasına ilişkin tahmini öğrenme yol haritası. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 45(45), 116-143. <https://doi.org/10.9779/PUJE.2018.225>
- Fırat, T., & Erdem, E. (2019). Matematik öğrenmede güçlük yaşayan ilkökul öğrencilerinin 1. ve 4.sınıftaki süreçlerine ilişkin sınıf öğretmenlerinin görüşleri. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(1), 66-86. <https://doi.org/10.17556/erziefd.504004>
- Forrester, M. A., & Pike, C. D., (1998). The role of number sense in childrens estimating ability. *From Informal Proceedings*, 16(3), 43-48.
- Foster, M. E., Anthony, J. L., Clements, D. H., & Sarama, J. H. (2015). Processes in the development of mathematics in kindergarten children from title 1 schools. *Journal of Experimental Child Psychology*, 140), 56-73.
- Foster, M. E., Anthony, J. L., Clements, D. H., Sarama, J., & Williams, J. M. (2016). Improving mathematics learning of kindergarten students through computer-assisted instruction. *Journal for Research in Mathematics Education*, 47(3), 206-232.
- Gelman, R., & Gallistel, C. R. (1978). The child's understandig of number. Cmbridge, MA: Harvard University Press.
- Gelman, R., & Tucker, M. F. (1975). Further investigations of the young child's conception of number. *Child Development*, 46(1), 167-175.
- Gülbağcı Dede, H., & Şengül, S. (2016). İlköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının sayı hissini incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 7(2), 285-303. <https://doi.org/10.16949/turcomat.96275>
- Gürbüz, R., & Birgin, O. (2008). Farklı öğretim seviyesindeki öğrencilerin rasyonel sayıların farklı gösterim şekilleriyle işlem yapma becerilerinin karşılaştırılması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(23), 85-94.
- Hacısalihoğlu Karadeniz, M. (2019). An overview of the application process of teacher candidates ' mathematical skill-based instructional activities to mainstreaming student. *Inonu University Journal of the Faculty of Education*, 20(3), 1021-1041. <https://doi.org/10.17679/inuefd.427710>
- İşık, C. (2011). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının kesirlerde çarpma ve bölmeye yönelik kurdukları problemlerin kavramsal analizi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 231-243.
- İşık, C., & Kar, T. (2012). An error analysis in division problems in fractions posed by pre-service elementary mathematics teachers. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 12(3), 2303-2309.
- İşık, K. N., & Es, H. (2019). Ortaokul öğrencilerinin kesirlerle işlemleri modelleme becerilerinin , matematik tutumlarının ve arasındaki ilişkinin bazı bağımsız değişkenlere göre incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi (GEFAD)*, 39(3), 1347-1380.
- İlhan, A., & Aslaner, R. (2019). Evaluation of middle school mathematics course curriculums from 2005 to 2018. *Pamukkale University Journal of Education*, 46(1), 394-415.
- İncikabı, L., & Tjoe, H. (2013). Türkçe ve ABD ortaokul matematik ders kitaplarındaki oran ve orantı problemlerinin karşılaştırmalı analizi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14 (1), 1-15.
- İpek, J., & Malaş, H. (2013). Bilgisayar destekli matematik dersinde star stratejisinin ilköğretim 2. sınıf öğrencilerinin matematik dersi başarıları ve problem çözme becerileri üzerindeki etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 7(2), 314-345. <https://doi.org/10.12973/nefmed212>

- lymen İkizoğlu, E., & Duatepe Paksu, A. (2016). Üslû ifadeler ile ilgili sayı duygusu ölçeğinin geliştirilmesi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 42–65.
- Kaçıra, A. B., & Dağlıoğlu, H. E. (2019). Güncellenmiş erken aritmetik testi ' nin geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi (GEFAD)*, 39(1), 211–247. <https://doi.org/10.17152/gefad.377619>
- Karabey, B., Tunalı, C., Olkun, S., & Ergut, G. (2009). 2009-2013-2017 ortaokul matematik öğretim programlarının sayı duygusu bileşenlerine göre karşılaştırılması. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19 (4), 1760-1774. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2019.-585457>
- Kandal, R., & Baş, F. (2022). The Descriptive Content Analysis of Theses with the Topic of Metacognition Published in Turkey on Mathematics Education. *Journal of Education and Future*, (21), 83-97. <https://doi.org/10.30786/jef.835078>
- Kayhan Altay, M., & Kurt Erhan, G. (2017). Pre-service elementary mathematics teachers' informal strategies for multiplication and division of fractions. *Başkent University Journal of Education*, 4(2), 136–146.
- Keşan, C., & Kaya, D. (2018). Zamana bağlı öğrenme miktarı : öğrenmenin güçlüğü (kesirlerle problem çözme örneği). *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 410–430. <https://doi.org/10.24315/trkefd.366686>
- Koç, B., & Korkmaz, İ. (2019). Okuma yazma bilmeyen diskalkulik bir öğrenciyi toplama ve çıkarma öğretimine yönelik bir eylem araştırması. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi-ENAD*, 7(2), 710–737. doi:10.14689/issn.2148-2624.17c.2s.11m
- Koç Şanlı, K., & Işık, C. (2020). Tam sayıların öğretim sürecinin öğretmenlerin model kullanımları üzerinden analizi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(29), 81–108. <https://doi.org/10.35675/befdergi.519552>
- Koparan, T., & Çataklı, Ö. (2017). Ortaokul öğrencilerinin sayı duygularının okul türleri açısından incelenmesi. *Karadimas Journal of Educational Sciences*, (5), 250–262.
- Kot, M., Sönmez, S., & Yıkımsı, A. (2017). Zihinsel yetersizliği olan öğrencilere toplama işlemi öğretiminde doğrudan öğretim yöntemiyle sunulan nokta belirleme tekniği ile sayı doğrusu stratejisinin karşılaştırılması. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 18(2), 253–269. <https://doi.org/10.21565/ozelegitimdergisi.323011>
- Kula, A., & Erdem, M. (2005). Öğretimsel Bilgisayar oyunlarının temel aritmetik işlem becerilerinin gelişimine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (29), 127–136.
- Kurtuluş, A., Artan, İ., & Gümüştçeyrek, G. (2017). Web destekli araştırma projesi tasarımı: birim kesirlerde sıralama örneği. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi (JRET)*, 6(2), 232–240.
- Kutluca, T., Birgin, O., & Gündüz, S. (2018). Türk bilgisayar ve matematik eğitimi dergisi'nde yayımlanmış makalelerin içerik analizi bağlamında değerlendirilmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 9(2), 390–412. <https://doi.org/10.16949/turkbilmat.33251>
- Küçüközyiğit, M. S., & Özdemir, S. (2017). Görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilerde matematikte çarpma işlem akıcılığını arttırmada kendini izleme tekniğinin etkililiği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(3), 676–694. <https://doi.org/10.16986/HUJE.2016018530>
- Macit, E., & Nacar, S. (2019). Concept images for rational number and fraction of the students at the elementary mathematics education department. *Inonu University Journal of the Graduate School of Education*, 6(11), 52–62. <https://doi.org/10.29129/inujgse.547277>
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2008). Matematik dersi öğretim programı ve kılavuzu (6-8. Sınıflar). Ankara
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2009). Matematik dersi öğretim programı ve kılavuzu (1.2.3.4.5. Sınıflar). Ankara
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2009). Matematik dersi öğretim programı ve kılavuzu (6-8. Sınıflar). Ankara
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2013). Matematik dersi öğretim programı ve kılavuzu (1.2.3.4. Sınıflar). Ankara
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2015). Matematik dersi öğretim programı ve kılavuzu (1.2.3.4. Sınıflar). Ankara
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2018). Matematik dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar). Ankara
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. sage.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, Va. NCTM
- National Research Council. (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics*. In J. Kilpatrick, J. Swafford ve B. Findell (Eds.), *Mathematics learning study committee, center for education division of behavioral and social sciens and education*. Washington, DC: National Academy Press.
- Nişan, M. (2017). *Erken sayı programının 48-60 aylık çocukların sayı kavramı gelişimine etkisi*, (Tez No. 472178) [Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Nuhoğlu, H., & Eliçin, Ö. (2013). Nokta belirleme tekniğinin (touch math) matematik becerilerinin öğretiminde kullanımı. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 14(1), 21–36. https://doi.org/10.1501/Ozlegt_0000000175

- Oğuz, Z. T. (2017). Ondalık kesirlerin Osmanlı muhasebe matematiği eserlerindeki yeri (15-17. yüzyıl). *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi - DTCT Dergisi*, 57(1), 446-492. https://doi.org/10.1501/Dctfder_0000001523
- Olkun, S., Fidan, E., & Özer, AB (2013). 5-7 yaşki çocukların sayısı kavramının temel ve saymanın problemde kullanımı. *Eğitim ve Bilim*, 38(169), 237-248.
- Olkun, S., Yıldız, E., Sarı, M. H., Uçar, A., & Aybala Turan, N. (2014). Computational fluency , multiplication table and the performance in solving verbal problems in middle school students. *Elementary Education Online*, 13(4), 1542-1553. <https://doi.org/10.17051/ieo.2014.12588>
- Orhun, N. (2007). Kesir işlemlerinde formal aritmetik ve görselleştirme arasındaki bilşsel boşluk. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(14), 99-111.
- Öksüz, C. (2009). Teaching the " order of operations. *İlköğretim Online*, 8(2), 306-312.
- Özdemir, A. Ş., & Göktepe Yıldız, S. (2015). Sınıfta matematik tarihinin kullanımına bir örnek: babil sayma sistemi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(1), 26-49.
- Özdemir, F., Tutak, T., & Aydoğdu, M. (2017). Kareköklü ifadeler konusunun öğretiminde kavram haritasının kullanımının 8.sınıf öğrencilerinin akademik başarısına ve matematiğe yönelik tutumuna etkisi. *Elektronik Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(12), 217-230.
- Özsoy, G. (2005). Problem yeteneği ile başarılı sonuçlar arasındaki ilişki. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25 (3), 179-190.
- Özturan Sağırılı, M., & Baş, F. (2020). Türkiye'de Yayınlanan Problem Temalı Makalelere Yönelik Bir İçerik Analizi. *Gazi University Journal of Gazi Educational Faculty (GUJGEF)*, 40(3), 1105-1135. <https://doi.org/10.17152/gefad.565265>
- Öztürk, H. Z., & Yıkmiş, A. (2020). Tablet üzerinde eş zamanlı ipucuyla sunulan nokta belirleme tekniği kullanarak rakam-nesne eşleme öğretiminde dokunarak rakamları öğrenelim yazılımının etkililiği. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 21(4), 639-662. <https://doi.org/10.21565/oezelegitimdergisi.518651>
- Öztürk, M., Akkan, Y., Büyükevindik, B., & Kaplan, A. (2016). Hafif düzeyde zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin sanal manipulatifler yardımıyla toplama işlemi öğrenimi: Bir çoklu durum çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 41(188), 175-196. <http://dx.doi.org/10.15390/EB.2016.6582>
- Öztürk, M., Durmaz, B., & Can, D. (2019). Sayı konusmalarının diskalkulik ortaokul öğrencilerinin sayı duyularına etkisi. *Kastamonu Education Journal*, 27(6), 2467-2480. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.3337>
- Paydar, S., & Doğan, A. (2021). Hazırlanışlığı düşük olan ilkokul birinci sınıf öğrencisine doğal sayıların öğretimi üzerine bir eylem araştırması. *Journal of Qualitative Research in Education*, (27), 26-51. <https://doi.org/10.14689/enad.273>
- Paydar, S., Doğan, A., & Şahin, A. E. (2019). İlkokul birinci sınıf öğrencilerinin doğal sayılara hazırlanışlık düzeylerinin incelenmesi. *İlköğretim Online*, 18(3), 1059-1072. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2019.610645>
- Pekince, P., & Dağlıoğlu, H. E. (2017). Sayma ilkeleri testi ' nin geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *İlköğretim Online*, 16(2), 765-780. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2017.304733>
- Piaget, J. (1952). The child's conception of number. New York: Humanities Press.
- Reys, B. J., Reys, R. E., & Penafiel, A. F. (1991). Estimation performance and strategy use of Mexican 5th and 8th grade student sample. *Educational Studies in Mathematics*, 22(4), 353- 375.
- Sevgi, S., & Çağlıköse, M. (2020). Altıncı sınıf öğrencilerinin kesir problemleri çözme sürecinde kullandıkları üstbiş becerilerinin incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(3), 662-687. <https://doi.org/10.16986/HUJE.2019053981>
- Singh, P. (2009, October). An assessment of number sense among secondary school students. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, (155), 1-29. Retrieved from <http://www.cimt.plymouth.ac.uk/journal/singh.pdf>
- Soydan, Ş. N., Aksoy, N. C., & Cinar, C. (2022). Tam sayılar öğretiminde eğitsel oyun kullanımının 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarısına ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisi. *Eğitim Bilim ve Araştırma Dergisi*, 3(1), 1-32. <https://doi.org/10.54637/ebad.982300>
- Şengül, S., & Erdoğan, N. (2017). 7.sınıf öğrencilerinin matematik özyeterlik algılarının oran-orantı konusundaki başarıları üzerine etkisinin incelenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi (JRET)*, 6(2), 220-231.
- Şermetoğlu, H., & Baki, M. (2019). Bir matematik öğretmenin farkına varma bağlamında oran ve oranın öğretim sürecinin incelenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi (TURCOMAT)*, 10 (2), 394-425. <https://doi.org/10.16949/turkbilm.461124>
- Takır, A. (2016). 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin sayı duyusu becerilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (29), 309-323.

- Tekin Sitrava, R. (2020). Matematik tartışmalarını yürütürken öğrenci çözüm yöntemlerini seçme ve sıralama : Kesirlerle çıkarma işlemi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi-ENAD*, 8(4), 1271-1297.
- Terzioğlu, İ., Curaoğlu, O., & Yıkmaş, A. (2019). Özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin matematik becerilerinin geliştirilmesinde bilgisayar destekli öğretimin kullanıldığı araştırmaların betimsel analizi. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 371-382. <https://doi.org/10.17240/aibu-efd.2019.19.43815-450711>
- Toluk Uçar, Z. (2016). Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının reel sayıları kavrayışlarında temsillerin rolü. *Kastamonu Education Journal*, 24(3), 1149-1164.
- Turhan Türkkkan, B. (2018). Examination of middle school sixth grade students ' problem posing skills. *Inönü University Journal of the Faculty of Education*, 19(3), 374-390. <https://doi.org/10.17679/inuefd.358159>
- Uça, S., & Saracaloğlu, A. S. (2017). Öğrencilerin ondalık kesirleri anlamlandırmasında gerçekçi matematik eğitiminin kullanımı:bir tasarı araştırması. *Elementary Education Online*, 16(2), 469-496. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2017.304712>
- Ulu, M. (2017). Errors made by elementary fourth grade students when modelling word problems and the elimination of those errors through scaffolding. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 9(3), 553-580.
- Uskun, K. A., Kuzu, O., & Çil, O. (2020). Investigation of achievement levels of fourth-grade students in four basic mathematical operations with realistic mathematics education. *Journal of Kirsehir Education Faculty*, 21(3), 1561-1606. <https://doi.org/10.29299/kefad.816209>
- Wu, M. J., & Adams, R. J. (2006). Modelling mathematics problem solving item responses using a multidimensional IRT model. *Mathematics Education Research Journal*, 18(2), 93-113.
- Yaman, H. (2015). The mathematics education I and II courses ' effect on teacher candidates ' development of number sense. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 15(4), 1119-1135. <https://doi.org/10.12738/estp.2015.4.2322>
- Yaşar, Ş., & Papatça, E. (2015). İlkokul matematik derslerine yönelik yapılan lisansüstü tezlerin incelenmesi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(2), 113-124.
- Yavuz Mumcu, H. (2015). 6-8. Sınıf öğrencilerinin ondalık kesirlerle ilgili sahip oldukları kavram yanlışları ve nedenleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 294-338.
- Yavuzsoy Köse, N. & Kızıltoprak, A. (2020). Development of secondary school students' relational thinking skills with a teaching experiment. *Eurasian Journal of Educational Research*, 85, 135-168. <https://doi.org/10.14689/ejer.2020.85.7>
- Yavuzsoy Köse, N. & Tanışlı, D. (2011). İlköğretim matematik ders kitaplarında eşit işareti ve ilişkisel düşünme. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 5(2), 251-277.
- Yenilmez, K. & Yıldız, Ş. (2018). 7. Sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar konusunda kullandıkları sayı duyusu stratejilerinin incelenmesi. *Kuramsal Eğitimbilim*, (11), 457-485. <https://doi.org/10.30831/akuveg.349650>
- Yıkmaş, A. & Çetin, M. E. (2010). Zihinsel yetersizliği olan öğrencilere sabit bekleme süreli öğretimle bölme öğretimi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(2), 69-78.
- Yıkmaş, A., Öncül, N., & Acar, Ç. (2013). Zihinsel yetersizliği olan çocuklarla çalışan özel eğitim öğretmenlerinin matematik dersine yönelik yapılan çalışmalarla ilgili görüş ve önerileri. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (25), 35-59.
- Yıldırım Akar, Z. (2020). Seventh-grade students ' mathematical connection skills in ratio and proportion. *International Journal of Educational Studies in Mathematics*, 7(4), 271-288.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2011). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri (12 Baskı) Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldız Altan, R., Genç, H. & Dağlıoğlu, H. E. (2021). Türkiye'de okul öncesi dönemde matematik alanında yapılan çalışmalara ilişkin bir içerik analizi. *OPUS International Journal of Society Researches*, 17(33), 619-653. <https://doi.org/10.26466/opus.778998>
- Yılmaz, Z. (2017). Young children's number sense development : age related complexity across cases of three children. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 9(4), 891-902.
- Yiğit, Ö., & İpek, J. (2015). İlkokul 4. sınıf kesir öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin başarı düzeyine etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 1(16), 56-80. <https://doi.org/10.12984/eed.77894>
- Yüce, A., & Sezer, T. (2021). 5-6 yaş grubu çocukların sayı ve sayma becerileri ile problem çözme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 305-319. <https://doi.org/10.17240/aibu-efd.2021.21.60703-847668>
- Yükselen, A., & Kepceoğlu, İ. (2021). Türkiye, Singapur ve Avustralya ortaokul matematik ders kitaplarında yüzdeler konusundaki soruların bilişsel istem düzeylerinin ve çözüm adımlarının karşılaştırmalı analizi. *Balkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 24(46), 961-976. <https://doi.org/10.31795/baunsobed.802743>

Çalışma Kapsamında İncelenen Makaleler

- Acar, E. (2013). İlköğretim düzeyinde matematik yeterliliği için gerekli dört temel prensipten birisi "tersine çevirme prensibi" nedir? neden önemlidir? stratejileri nelerdir?. *Balikesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 16(30), 65-87.
- Acar, E., & Hiğde, A. (2018). Matematik öğrenme güçlüğüne sahip ilkököl öğrencisinin sınıf ortamında incelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9(2), 102-119.
- Ada, K., Demir, F., & Öztürk, M. (2020). Altıncı sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin incelenmesi : bir durum çalışması. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 11(1), 210-240. <https://doi.org/10.16949/turkbilmate.629625>
- Akçay, A. O., & Ardic, F. (2020). Sınıf öğretmeni adaylarının kesirlerde problem kurma becerilerinin incelenmesi. *The Journal of International Education Science*, 25(7), 108-119.
- Akgül, S., & Kahveci, N. G. (2016). A study on the development of a mathematics. *Eurasian Journal of Educational Research*, 62, 57-76.
- Akkan, Y., Baki, A., & Çakıroğlu, Ü. (2012). 5-8. sınıf öğrencilerinin aritmetikten cebire geçiş süreçlerinin problem çözüme bağlamında incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43, 1-13.
- Akkuş Çıkla, O., & Duatepe, A. (2002). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının orantısal akıl yürütme becerileri üzerine niteliksel bir çalışma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 32-40.
- Aksu, Z., Gedik, S. D., & Konyaloğlu, A. C. (2013). Köklü sayıların büyüklüğüne karar verememe ve sayı doğrusuna yerleştirilememe. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi (JRET)*, 2(2), 169-175.
- Aksoy, N. C., & Kaleli Yılmaz, G. (2011). Kesirler konusunda uygulanan oyun destekli öğretimin altıncı sınıf öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumlarına etkisi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1-2), 105-117.
- Aktaş Arnas, Y., & Tarım, K. (2019). Okul öncesi öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının toplama ve çıkarmaya ilişkin sözel problem kurma becerileri. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 53(1), 29-53. <https://doi.org/10.30964/auedbf.52468>
- Aktaş, M., Bulut, G. G., & Aktaş, B. K. (2018). Dört işleme yönelik geliştirilen mobil oyunun 6. sınıf öğrencilerinin zihinden işlem yapma becerisine etkisi. *Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi (IRES)*, 5(2), 90-100.
- Akyazı, N., & Kaplan, A. (2018). Drama yöntemi ile tam sayılarla toplama işleminin öğretimi : 6.sınıf öğrencilerinden yansımalar. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(25), 259-294
- Albayrak, M., İpek, A. S., & Işık, C. (2006). Temel işlem becerilerinin öğretiminde problem kurma-çözme çözümleri. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 1-11.
- Albayrak, M., Yazıcı, N., & Şimşek, M. (2019). Büyük doğal sayıları okuma ve yazmada öğrencilerin yaşadığı güçlükler. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 1419-1441.
- Albayrak, M., Yazıcı, N., & Şimşek, M. (2019). Matematik öğretimindeki eksiklikler: sayma ve sayı kavramı ile ilgili farkındalıklar. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(4), 1487-1498.
- Aliustaoğlu, F., Tuna, A., & Biber, A. Ç. (2018). Misconceptions of sixth grade secondary school students on fractions. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 10(5), 591-599. <https://doi.org/10.26822/iejee.2018541308>
- Alkaş Ulusoy, Ç., & Şahiner, Y. (2017). Sayı duyusuna yönelik özyeterlik ölçeğinin geliştirilmesi. *Kastamonu Education Journal*, 25(1), 17-32.
- Alptekin, S. (2019). Bir öğrenciye temel bölme işlemlerinde acıklık kazandırmada dinleyerek işlem yapma uygulamalarının etkililiği. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 20(2), 237-267. <https://doi.org/10.21565/ozelegitimdergisi.455036>
- Alptekin, S. (2019). Matematik işlemlerinde acıklığın geliştirilmesi: dinleyerek işlem yapma uygulamaları. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 20(3), 629-649. <https://doi.org/10.21565/ozelegitimdergisi.504333>
- Alptekin, S. (2019). The effect of cover-copy-compare interventions to enhance fluency in basic multiplication facts of a student with low performance in math. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 48(2), 960-993. <https://doi.org/10.14812/cufej.463588>
- Altıparmak, K., & Çiftçi, B. (2018). Bilgisayar destekli gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının etkililiği üzerine deneysel bir çalışma. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 12(2), 228-253. <https://doi.org/10.17522/balikesirnef.506434>
- Altıparmak, K., & Palabıyık, E. (2019). 1- 8. Sınıf kesirler, kesirlerle işlemler ve ondalık gösterim alt öğrenme alanlarına ait kazanımların yenilenmiş bloom taksonomisi 'ne göre incelenmesi. *Elementary Education Online*, 18(1), 158-173. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2019.527183>
- Altun, H., & Çelik, A. (2018). Kesir ve rasyonel sayılar konusu ile ilgili öğrencilerin ilgi ve düşünceleri. *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education*, 7(1), 1-14.

- Altun, M. (2002). Sayı doğrusunun öğretiminde yeni bir yaklaşım. *İlköğretim Online*, 1(2), 33–39.
- Altun, M., Dönmez, N., İnan, H., Taner, M., & Özdilek, Z. (2001). Altı yaş grubu çocukların problem çözme stratejileri ve bunlarla ilgili öğretmen ve müfettiş algıları. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 211–230.
- Altun, M., & Durmaz, B. (2013). Doğrusal ilişki bilgisini oluşturma süreci üzerine bir durum çalışması. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(2), 423–438.
- Arı, A., Deniz, L., & Düzkantar Uysal, A. (2010). Özel gereksinimli bir öğrenciyi toplama ve çarpma işlem süreçlerinin öğretiminde eşzamanlı ipucuyla öğretimin etkililiği. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 49–68.
- Arıcan, M. (2019). A diagnostic assessment to middle school students' proportional reasoning. *Turkish Journal of Education*, 8(4), 237–257. <https://doi.org/10.19128/turje.522839>
- Arıkan, E. E., & Ünal, H. (2013). İlköğretim 2. sınıf öğrencilerinin matematiksel problem kurma becerilerinin incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(2), 305–325.
- Artut Dınc, P., & Tarm, K. (2006). İlköğretim öğrencilerinin basamak değer kavramını anlama düzeyleri. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 2(1), 26–36.
- Aslan, E., & Olkun, S. (2013). İlk mektep kitaplarını tedkik komisyonu raporuna göre 1926 yılı ders kitaplarında hesap öğretimi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 46(1), 343–363. https://doi.org/10.1501/egifak_0000001287
- Atabaş, Ş., & Öner, D. (2017). An examination of Turkish middle school students' proportional reasoning. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 33(1), 63–85.
- Atbaşı, Z., & Sanır, H. (2018). Toplama işlemi akıcılığını artırmada performans temelli tekniklerin karşılaştırılması: Kısa deneysel analiz çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 43(195), 241–252. <https://doi.org/10.15390/EB.2018.7401>
- Avcu, R., & Doğan, M. (2014). What are the strategies used by seventh grade students while solving proportional reasoning problems? *International Journal of Educational Studies in Mathematics*, 1(2), 34–55
- Aydın Güç, F., & Hacısalihoğlu Karadeniz, M. (2016). Ortaokul öğrencilerinin kullandıkları zihinden toplama işlemi yapma stratejilerinin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 17(3), 621–639.
- Aydın, U., Tunç Pekkan, Z., Taylan, R. D., Birgili, B., & Özcan, M. (2017). Okulda üniversite modeli : Beşinci sınıf öğrencilerinin kesir bilgisi gelişiminden yansımalar. *Kastamonu Education Journal*, 25(5), 1979–1994.
- Aydın Ünal, Z., & İpek, A. S. (2009). Gerçekçi matematik eğitiminin ilköğretim 7.sınıf öğrencilerinin tam sayılarla çarpma konusundaki başarılarına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 34(152), 60–70.
- Aydıntan, S., Şahin, H., & Uysal, F. (2012). Kesirler " konusunun öğretiminde 4mat öğrenme stili modelinin akademik başarı ve kalıcılığa etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 408–427.
- Aylar Çankaya, E. (2020). Investigating flexibilities of the classroom teachers for four operations in the basis of different strategies. *Kuramsal EğitimBilim*, 13(4), 646–662. <https://doi.org/10.30831/akueg.646023>
- Aytekin, C., & Şahiner, Y. (2020). An investigation of preservice mathematics teachers teaching processes about " procedural and conceptual knowledge " related to division with fractions". *İlköğretim Online*, 19(2), 958–981. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2020.695840>
- Aytekin, C., & Toluk Uçar, Z. (2014). Investigation of middle school students' estimation ability with fractions. *Elementary Education Online*, 13(2), 546–563.
- Aytekin Uskun, K., Kuzu, O., & Çil, O. (2020). İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin gerçekçi matematik eğitimi çerçevesinde dört işleme yönelik başarı düzeylerinin incelenmesi. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(3), 1561–1606. <https://doi.org/10.29299/kefad.816209>
- Badır Polat, T., & Yıkımsı, A. (2019). Zihnin engelli öğrencilere çıkarma işlemi öğretiminde sabit bekleme süreli öğretimle sunulan nokta belirleme tekniğinin etkililiği. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(3), 767–781.
- Baki, M. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının bölme işlemi ile ilgili matematiksel bilgileri ve öğretimsel açıklamaları. *Eğitim ve Bilim*, 38(167), 300–311.
- Balçık, B. (2015). Zihinsel yeterliliği bulunan öğrencilere etkileşim ünitesi yöntemiyle toplama becerisinin öğretimi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15 (Özel Sayı), 87–110.
- Baştürk, S. (2015). Sekizinci sınıf öğrencilerinin sayı ve sayı kümeleriyle ilgili kavrayışlarının incelenmesi. *Elektronik Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(8), 128–147.
- Bayazit, İ., & Kırnap Dönmez, S. M. (2017). Öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin orantısal akıl yürütme gerektiren durumlar bağlamında incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 8(1), 130–160. <https://doi.org/10.16949/turkbilmat.303759>
- Bayram, G., & Duatepe Paksu, A. (2014). 8. sınıf öğrencilerinin üslü ifadelerle ilişkin sayı duyuları ve başarıları arasındaki ilişki. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri*, 5(9), 47–70.

- Beyhan, N., & Tural, H. (2007). İlköğretim matematike eğitiminde oyunla öğretimin erişişe etkisi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 37-48.
- Biber, A. Ç., & Tuna, A. (2016). Altıncı sınıf öğrencilerinin kümeler konusunda kurdukları problemlerin incelenmesi. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 270-298. <https://doi.org/10.17556/jef.22237>
- Biber, A. Ç., Tuna, A., & Aktaş, O. (2013). Öğrencilerin kesirler konusundaki kavram yanlışları ve bu yanlışların kesir problemleri çözümlerine etkisi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 152-162.
- Biber, A. Ç., Tuna, A., & Dağdelen, İ. (2019). Students' difficulties in converting fractions to decimal numbers. *The Journal of International Education Science*, 6(20), 1-15.
- Bilgin, T., & Dinç, Y. (2003). Buluş yöntemi ile öğretimin üslü sayılar konusunu öğrenme düzeyine ve erişişe etkileri. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 125-139.
- Bintaş, J. (1999). Sayı doğrusunun öğretiminde yeni bir yaklaşım. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 221-229.
- Birgin, O., & Gürbüz, R. (2009). İlköğretim II. kadame öğrencilerinin rasyonel sayılar konusundaki işlemsel ve kavramsal bilgi düzeylerinin incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(2), 529-550.
- Birinci, M., & Baki, M. (2019). Bir ortaokul matematik öğretmeninin mesleki gelişiminden yansımalar : kesir öğretiminde fark etme becerisinin işe koşulması. *Elementary Education Online*, 18(3), 1141-1156. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2019.610853>
- Boz, B., & Bulut, S. (2012). A case study about computational estimation strategies of seventh graders. *Elementary Education Online*, 11(4), 979-994.
- Boz, B., & Bulut, S. (2012). Affective factors associated with computational estimation of seventh graders. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 6(2), 183-216.
- Bozkurt, A., & Polat, M. (2011). Sayma pullarıyla modellemenin tam sayılar konusunu öğrenmeye etkisi üzerine öğretmen görüşleri. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(2), 787-801
- Bozkuş, F., Toluk Uçar, Z., & Çetin, İ. (2015). Ortaokul öğrencilerinin sonsuzluğu kavrayışları. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 6(3), 506-531. <https://doi.org/10.16949/turcomat.53890>
- Budak Coşkun, S., & Altun, S. (2012). İlköğretim 8 . sınıf matematik dersinin disiplinler arası yaklaşım ilkelerine göre işlenmesinin öğrencilerin matematik başarısı üzerindeki etkisi. *Kalem Eğitim ve İnsan Bilimleri Dergisi*, 2(2), 91-122.
- Bütün, M., & Erdoğan, N. (2020). Matematik öğretmenlerinin öğrencilerin sıfır kavramıyla ilgili anlayışlarına ilişkin bilgilerinin incelenmesi. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 9(3), 961-982.
- Can, D. (2019). İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin sayı duygusu performansının bazı değişkenler açısından incelenmesi. *İlköğretim Online*, 18(4), 1751-1765. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2019.639317>
- Can, D. (2020). Sınıf öğretmeni adaylarının mantıksal düşünme yeteneğine göre sayı duygusu performanslarının incelenmesi. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 9(2), 367-389.
- Can, D. (2020). Supporting learning trajectories for the development of number concept: Digital games. *Kuramsal Eğitimbilim*, 13(4), 663-684. <https://doi.org/10.30831/akueg.692165>
- Canbazoğlu, H. B., & Tarım, K. (2019). Sınıf öğretmenlerinin öğrencilere sundukları sözel problem türleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(2), 526-541. <https://doi.org/10.17860/mersinefd.514603>
- Cengiz, C., Aylar, E., & Yıldız, E. (2018). Intuitive development of the concept of integers among primary school students. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 11(2), 191-199. <https://doi.org/10.26822/iejee.2019248599>
- Cengizhan, S., & Özer, S. (2016). The effect of the 4mat learning style model on academic achievement and ratio and proportions. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 12(3), 568-589.
- Çavuş Erdem, Z., & Duran, H. (2015). Yetişkinlerin zihinden hesaplama becerilerinin özellikleri üzerine karşılaştırılmalı bir çalışma. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 6(3), 463-482. <https://doi.org/10.16949/turcomat.41967>
- Çelik, A., & Yetkin Özdemir, E. (2011). İlköğretim öğrencilerinin orantısal akıl yürütme becerileri ile oran-orantı problemi kurma becerileri arasındaki ilişki. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(30), 1-11.
- Çelik, B., & Çiltaş, A. (2015). Beşinci sınıf kesirler konusunun öğretim sürecinin matematiksel modeller açısından incelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 180-204.
- Çelik, D., & Taşkın, D. (2015). Investigation of 5 th , 6 th , and 7 th grade students ' solving processes in arithmetic word problems. *Elementary Education Online*, 14(4), 1439-1449.
- Çevikbaş, M., & Argün, Z. (2017). Geleceğin matematik öğretmenlerinin rasyonel ve irrasyonel sayı kavramları konusundaki bilgileri. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(2), 551-581.
- Çontay, E. G., & İymen, E. (2011). İlköğretim 3 . sınıf öğrencilerinin okul matematiğini günlük hayata uygulama becerileri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(30), 63-77.

- Çoruk, H., & Çakır, R. (2017). Çoklu ortam kullanımının ilkökul öğrencilerinin akademik başarılarına ve kaygılarına etkisi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 8(1), 1-27. <https://doi.org/10.16949/turk-bilmat.286655>
- Çubukluöz, Ö., Adıgüzel, T., Gökkurt Özdemir, B., & Akkaya, R. (2018). Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin en büyük ortak bölün ve en küçük ortak kat konusundaki bilgi oluşturma süreçlerinin rbc+c modeli ile incelenmesi. *Journal of Computer and Education Research*, 6(12), 285-319. <https://doi.org/10.18009/jcer.459903>
- Demirdöğen, N., & Kaçar, A. (2010). İlköğretim 6.sınıfta kesir kavramının öğretiminde gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının öğrenci başarısına etkisi. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 57-74.
- Deringöl, Y., & Davaslıgil, Ü. (2019). Farklılaştırılmış matematik programının üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin akademik benliklerine etkisi. *Milli Eğitim Dergisi*, 48(223), 159-177.
- Diñç Artut, P., & Tarım, K. (2004). Okul öncesi kubaşık öğrenme uygulamaları:Toplama işlemine yönelik bir uygulama. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13(2), 1-10.
- Diñç Artut, P., & Tarım, K. (2006). İlköğretim öğrencilerinin rutin olmayan sözel problemleri çözme düzeylerinin, çözüm stratejilerinin ve hata türlerinin incelenmesi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(2), 39-50
- Diñç Artut, P., & Tarım, K. (2009). Öğretmen adaylarının rutin olmayan sözel problemleri çözme süreçlerinin incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(1), 53-70.
- Diñçer, B., & Yılmaz, S. (2020). Matematiksel kavramların öğretiminde dijital analogi kullanımının akademik başarıya etkisinin araştırılması. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri*, 11(2), 326-345.
- Doğan, A., & Işık Tertemiz, N. (2020). Fraction models used by primary school teachers. *Elementary Education Online*, 19(4), 1888-1901. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2020.762538>
- Doğan, A., & Tertemiz, N. (2018). Sınıf öğretmeni adaylarının kesrin anlamlarına yönelik bilgi düzeylerinin incelenmesi. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 6(68), 580-597.
- Doruk, B. K. (2015). Yaratıcı yazma etkinliklerinin matematik öğretmeni adaylarının sayılar konusundaki bilişsel yapılarına etkisinin incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 105-128.
- Doruk, M., & Doruk, G. (2019). Beşinci sınıf öğrencilerinin çarpma ve bölme işlemine yönelik kurdukları problemlerin analizi. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 1338-1369.
- Duatepe, A., Akkuş Çıkla, O., & Kayhan, M. (2005). Orantısız akıl yürütme gerektiren sorularda öğrencilerin kullandıkları çözüm stratejilerinin soru türlerine göre değişiminin incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 73-81.
- Duran, M., Doruk, M., & Kaplan, A. (2016). Ortaokul öğrencilerinin zihinden hesaplama yaparken kullandıkları stratejiler. *Elementary Education Online*, 15(3), 742-760.
- Duran Uzun, D. (2020). Rasyonel sayılar konusu ile ilgili kavram yanlışlarının giderilmesinde kavramsal değişim yaklaşımının etkisinin incelenmesi. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 9(4), 1267-1289.
- Durmuş, B. (2017). Matematik öğretmenleri ile adaylarının tamsayılarla dört işlemi sayma pullarıyla modelleme başarıları. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 18(3), 171-192.
- Durmuş, S. (2005). Identifying pre-service elementary school teachers' conceptualization levels of rational numbers. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 5(2), 659-665.
- Durmuş, S. (2005). Rasyonel sayılarla bölme işlemini ilköğretim öğrencilerinin algılayışları. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9, 97-109.
- Ekici, B., & Demir, M. K. (2018). İlkokul 4 . sınıf öğrencilerinin dört işlem problemlerini çözerken yaptıkları matematiksel tatarlar. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 14(1), 61-80. <https://doi.org/10.17244/eku.338880>
- Engül, S. (2008). The effect of mathematics instruction based on multiple intelligences theory on the learner attitudes towards fractions unit in grade 6. *Elementary Education Online*, 7(3), 800-813.
- Eraz, G., & Öksüz, C. (2015). Sınıf öğretmenlerinin öğrencilerin ders dışı matematik etkinliklerine ilişkin uygulamaları geribildirimlerin etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36, 105-119.
- Erbay, H. N., Şimşek, İ., & Kirişçi, M. (2019). Üç boyutlu sanal öğrenme ortamında 5. Sınıf düzeyinde kesirlerin öğretim: Second life örneği. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 20(1), 139-154. <https://doi.org/10.29299/kefad.2018.20.01.005>
- Ercire, Y. E., & Narlı, S. (2019). Matematik öğretmen adayları doğal sayıları nasıltanımlıyor?. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 240-271.
- Erdem, E., Başbüyük, K., Gökkurt, B., Şahin, Ö., & Soyulu, Y. (2015). Tam sayılar konusunun öğretiminde yaşanan zorluklar ve çözüm önerileri. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 97-117
- Erdem, E., Özçelik, A., & Gürbüz, R. (2018). Difficulties encountered by 7th graders in the subject ' percent ' and suggestions. *İnönü University Journal of the Faculty of Education*, 19(3), 638-653. <https://doi.org/10.17679/inuefd.345749>

- Erdem, E., & Soylu, Y. (2019). Farklı öğretim yolları kullanılarak tasarlanan bir öğrenme ortamının matematiksel muhakemeye ve matematik tutumuna etkisi. *Kastamonu Education Journal*, 27(3), 1273-1290. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.3056>
- Erden, M. (1986). İlkokulların birinci devresine devam eden öğrencilerin dört işleme dayalı problemleri çözerken gösterdikleri davranışlar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1, 105-113.
- Erdoğan, A., Gök, M., & Bozkır, M. (2014). Orantı kavramının adadaktik bir ortamda öğretimi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi (GEFAD)*, 34(3), 535-562.
- Erdoğan, S., Parpucu, N., & Boz, M. (2017). Sayı ve işlemlerle ilgili eğitim materyallerinin okul öncesi dönem çocuklarının matematik becerisine etkisi. *Elementary Education Online*, 16(4), 1777-1791. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2017.342991>
- Eroğlu, D., Camci, F., & Tanişlı, D. (2019). Altıncı sınıf öğrencilerinin kesirler ve kesirlerdeki toplama- çıkarma konusundaki bilgilerinin yapılandırılmasına ilişkin tahmini öğrenme yol haritası. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 45(45), 116-143. <https://doi.org/10.9779/PUJE.2018.225>
- Ersoy, E., & Bayraktar, G. (2018). İlkokul 4. sınıf matematik dersi "ondalık gösterim" alt öğrenme alanına ilişkin başarı testi geliştirilmesi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 46, 240-266.
- Ersoy, E., & Öksüz, C. (2016). İlkokul 4. sınıflardamatematik tarihi kullanımının öğrenciler üzerindeki etkileri. *Elementary Education Online*, 15(2), 408-420.
- Ersoy, E., & Türker Biber, B. (2019). Fractions teaching for 6 th graders through creative drama method. *Sakarya University Journal of Education*, 9(2), 243-260. <https://doi.org/10.19126/suje.481850>
- Ersoy, E., & Türker Biber, B. (2020). Yaratıcı drama yönteminin kesirlerde toplama işlemi öğretimine yansımaları. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39(1), 83-103. <https://doi.org/10.7822/omuefd.539642>
- Ersoy, Y. (2006). Kassel projesi sayılar testinde ilköğretim öğrencilerinin puanlarının analizi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19, 33-44.
- Ertem Akbaş, E. (2019). Eğitim bilişim ağı (EBA) destekli matematik öğretiminin 5. sınıf kesir konusunda öğrenci başarılarına etkisi. *Journal of Computer and Education Research*, 7(13), 120-145. <https://doi.org/10.18009/531953>
- Ev Çimen, E., & Tat, T. (2018). Sekizinci sınıf öğrencilerinin bölme işleminde kalanın yorumlanması konusunda problem kurma becerilerinin incelenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi (JRET)*, 7(4), 1-11.
- Fırat, T., & Erdem, E. (2019). Matematik öğrenmede güçlüğ yaşayan ilkokul öğrencilerinin 1. ve 4.sınıftaki süreçlerine ilişkin sınıf öğretmenlerinin görüşleri. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(1), 66-86.
- Genç Çelik, N., & Şengül, S. (2005). Tam öğrenme yönteminin ilköğretim 6. sınıf matematik öğrencilerinin akademik başarıları ile kalıcılık düzeylerine etkisi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 107-122.
- Girit, D., & Akyuz, D. (2016). Pre-service middle school mathematics teachers' understanding of students' knowledge: Location of decimal numbers on a numberline. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology (IJEMST)*, 4(2), 84-100. <https://doi.org/10.18404/ijemst.74290>
- Gök, M. (2010). Sınıf öğretmeni adaylarının bir mobil oyun deneyimi: aritmetiğin temel teoremi. *Journal of Computer and Education Research*, 8(15), 41-74. <https://doi.org/10.18009/jcer.643732>
- Gök, M., & Erdoğan, A. (2017). Sınıf ortamında rutin olmayan matematik problemi çözme: didaktik durumlar teorisine dayalı bir uygulama örneği. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 140-181.
- Gökkurt, B., Soylu, Y., & Demir, Ö. (2015). Ortaokul matematik öğretmenlerinin kesirlerin öğretimine yönelik görüşlerinin incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 9(2), 230-251.
- Gökkurt Özdemir, B., & Yılmaz, M. (2017). Sınıf ve ortaokul matematik öğretmenlerinin kavram yanlılıklarına ilişkin açıklamaları. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 284-305. <https://doi.org/10.24315/trkefd.284301>
- Gömtöksiz, M., & İflazoğlu, A. (2001). Küme destekli bireyselleştirme tekniğinin temel eğitim beşinci sınıf öğrencilerinin matematik başarıları ve benlik saygıları üzerinde etkisi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(7), 1-18.
- Gülbağcı Dede, H., & Şengül, S. (2016). İlköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının sayı hissini incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 7(2), 285-303. <https://doi.org/10.16949/turcomat.96275>
- Güler, H. K., Çakmak, D., & Kavak, N. (2013). Karikatürlerle yapılan matematik öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(1), 149-160.
- Güler, H. K., & Didiş Kabar, G. (2017). Ortaokul öğrencilerinin günlük hayat problemi çözerken kullandıkları problem çözme süreçlerinin ve stratejilerinin incelenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi (JRET)*, 6(4), 147-154.

- Güngör, H., & Çavuş, H. (2015). İlkokul 4. sınıf matematik dersi " kesirler " konusunun öğretiminde öğretmenin yardımcı kitap kullanımının öğrenci başarısı üzerindeki etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 16(2), 251-271.
- Gürbüz, R., & Birgin, O. (2008). Farklı öğretim seviyesindeki öğrencilerin rasyonel sayıların farklı gösterim şekilleriyle işlem yapma becerilerinin karşılaştırılması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(23), 85-94.
- Gürefe, N., & Özdiş, Ş. (2018). Üçüncü sınıf öğrencilerinin kesirlerdeki bütün-yarım-çeyrek kavramları hakkındaki düşüncesi ve kavramları açıklamada kullandığı matematiksel temel beceriler. *Kuramsal Eğitimbilim*, 166-188. <https://doi.org/10.30831/akukeg.429842>
- Gürsel, G. (2017). An evaluation of mathematics teachers' conceptual understanding of irrational numbers. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry (TOJQI)*, 8(2), 186-215. <https://doi.org/10.17569/tojqi.266133>
- Hacısalıhoğlu Karadeniz, M. (2019). An overview of the application process of teacher candidates ' mathematical skill-based instructional activities to mainstreaming student. *Inonu University Journal of the Faculty of Education*, 20(3), 1021-1041. <https://doi.org/10.17679/inuefd.427710>
- Hasar, B., & Üzel, D. (2020). Farklı matematiksel motivasyona düzeylerine sahip 6. sınıf öğrencilerinin tam sayılar alt öğrenme alanındaki bilgiyi oluşturma süreçlerinin incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 14(1), 810-839. <https://doi.org/10.17522/balikesirnef.694738>
- Haser, Ç., & Ubuz, B. (2002). Kesirlerde kavramsal ve işlemsel performans. *Eğitim ve Bilim*, 27(126), 53-61.
- Işık, A., & Çelik, E. (2017). Rasyonel sayılar öğrenme alanında işbirlikli öğrenmenin akademik başarıya etkisi. *The Journal of International Education Science*, 4(11), 369-386.
- Işık, A., Çillaş, A., & Kar, T. (2012). Problem kurma temelli öğretimin farklı sayı algılamasına sahip 6. sınıf öğrencilerin problem çözme başarılarına etkisi. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 2(4), 71-80.
- Işık, C. (2011). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının kesirlerde çarpma ve bölmeye yönelik kurdukları problemlerin kavramsal analizi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 231-243.
- Işık, C., & Kar, T. (2011). İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin sayı algılama ve rutin olmayan problem çözme becerilerinin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 12(1), 57-72.
- Işık, C., & Kar, T. (2012). Analyzing problems posed by 7 th grade students for addition operation with fractions. *Elementary Education Online*, 11(4), 1021-1035.
- Işık, C., & Kar, T. (2012). An error analysis in division problems in fractions posed by pre-service elementary mathematics teachers. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 12(3), 2303-2309.
- Işık, C., & Kar, T. (2015). Altıncı sınıf öğrencilerinin kesirlerle ilgili açık - uçlu sözel hikayeye yönelik kurdukları problemlerin incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 6(2), 230-249.
- Işık, C., Kar, T., Işık, A., & Gürsel, G. (2012). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının kesirlerde toplama işlemine yönelik kurulan problemlerdeki hataları belirleyebilme becerileri. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 3(3), 161-182.
- Işık, C., & Yıldırım, Z. (2014). Küme destekli bireyselleştirme tekniğinin 6.sınıf öğrencilerinin matematik başarılarına ve tutumlarına etkisi. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 81-98.
- Işık, K. N., & Es, H. (2019). Ortaokul öğrencilerinin kesirlerle işlemleri modelleme becerilerinin, matematik tutumlarının ve arasındaki ilişkinin bazı bağımsız değişkenlere göre incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi (GEFAD)*, 39(3), 1347-1380.
- Işık Tertemiz, N. (2017). İlkokul öğrencilerinin dört işlem becerisine dayalı kurdukları problemlerin incelenmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 15(1), 1-25.
- Işık Tertemiz, N., & Sulak, S. E. (2013). The examination of the fifth-grade students ' problem posing skills. *Elementary Education Online*, 12(3), 713-729.
- İflazoğlu, A. (2000). Küme destekli bireyselleştirme tekniğinin temel eğitim beşinci sınıf öğrencilerinin matematik başarısına ve matematiğe ilişkin tutumları üzerinde etkisi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(6), 159-172.
- İlgün, Ş., Elmas, S., & Küçük, S. (2017). Aritmetik işlemlerinde öncelik sırası. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(23), 253-270.
- İnal Kızıltepe, G., & Uyanık Aktulun, Ö. (2017). Sayı tahtası oyununun düşük sosyoekonomik düzeydeki 48- 60 aylık çocukların sayı gelişimine etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44, 402-423. <https://doi.org/10.21764/maeuefd.330034>
- İncikabı, L., Ayanoğlu, P., & Uysal, R. (2020). Sixth-grade students ' procedural and conceptual understandings of division operation in a real-life context. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 13(1), 35-45.
- İncikabı, L., Tuna, A., & Biber, A. Ç. (2012). An analysis of elementary school teacher candidates' conceptual knowledge in sets. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 523-527.

- İpek, A. S., Albayrak, M., & Işık, C. (2009). Sınıf öğretmeni adaylarının küme kavramıyla ilgili algıları. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 221-230.
- İpek, A. S., Işık, C., & Albayrak, M. (2005). Sınıf öğretmeni adaylarının kesir işlemleri konusundaki kavramsal performansları. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1, 537-547.
- İpek, J., & Malaş, H. (2013). Bilgisayar destekli matematik dersinde star stratejisinin ilköğretim 2. sınıf öğrencilerinin matematik dersi başarıları ve problem çözme becerileri üzerindeki etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 7(2), 314-345.
- İskenderoğlu, T., Akbaba Altun, S., & Olkun, S. (2004). İlköğretim 3., 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin standart sözel problemlerde işlem seçimleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 126-134.
- İymen, E., & Duatepe-Paksu, A. (2015). 8. sınıf öğrencilerinin üslü ifadeler ile ilgili sayı duyularının sayı duyusu bileşenleri bakımından incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 40(177), 109-125. <https://doi.org/10.15390/EB.2015.2710>
- İymen İkizoğlu, E., & Duatepe Paksu, A. (2016). Üslü ifadeler ile ilgili sayı duyusu ölçeğinin geliştirilmesi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 42-65.
- Kabaran, H., & Işık Tertemiz, N. (2019). İlkokul 2. sınıf öğrencilerinin doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemleri gerektiren esnek problem çözümlerinin incelenmesi. *İlköğretim Online*, 18(4), 1837-1857. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2019.639342>
- Kablan, Z., Özdişçi, S., Özdemir, A., Özarmut, Ş., Erçoban, M., Daymaz, B., & Aydın, M. (2019). The effect of discovery learning Method on routine and non-routine problem-solving scores compared to direct instruction. *Inonu University Journal of the Faculty of Education*, 20(1), 83-100. <https://doi.org/10.17679/inuefd.360943>
- Kaçıra, A. B., & Dağlıoğlu, H. E. (2019). Güncellenmiş erken aritmetik testi 'nin geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi (GEFAD)*, 39(1), 211-247.
- Kahraman, H., Kul, E., & Aydoğdu İskenderoğlu, T. (2019). 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin nicel karşılaştırma içeren orantısal akıl yürütme problemlerinde kullandıkları stratejiler. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 10(1), 195-216. <https://doi.org/10.16949/turkbilmat.333046>
- Kaplan, A., & Açıl, E. (2015). 6. sınıf öğrencilerinin bölünebilme kuralları ve asal sayılar alt öğrenme alanındaki başarılarına işbirlikli öğrenme yönteminin etkisinin incelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 7-23.
- Kaplan, A., Altaylı, D., & Öztürk, M. (2014). Kareköklü sayılarda karşılaşılan kavram yanlışlarının kavram karikatürü kullanılarak giderilmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(1), 85-102.
- Kaplan, A., İşleyen, T., & Öztürk, M. (2011). 6.sınıf oran orantı konusundaki kavram yanlışları. *Kastamonu Education Journal*, 19(3), 953-968.
- Kar, T. (2015). Kesirlerle çıkarma işlemine yönelik problem kurma becerilerinin incelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 243-276.
- Kar, T., & Işık, C. (2013). İlköğretim matematik öğretmenlerinin kesirlerde toplama işleminde problem kurmayı kullanmaya ilişkin görüşleri. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 2 (1), 27-46.
- Kar, T., & Işık, C. (2014). Analyzing problems posed by seventh grade middle school students for subtraction operation with fractions. *Elementary Education Online*, 13(4), 1223-1239. <https://doi.org/10.17051/ie.2014.13224>
- Kar, T., & Işık, C. (2015). İlköğretim matematik öğretmenlerinin öğrencilerin kurdukları problemlere yönelik görüşlerinin incelenmesi : kesirlerle toplama işlemi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(1), 122-136.
- Kara, F., & İncikabi, L. (2018). Sixth grade students ' skills of using multiple representations in addition and subtraction operations in fractions. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 10(4), 463-474. <https://doi.org/10.26822/iejee.2018438137>
- Kara, F., & İncikabi, L. (2019). Sixth grade students ' preferences on multiple representations used in fraction operations and their performance in their. *Elementary Education Online*, 17(4), 2136-2150. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2019.506984>
- Karaağaç, M. K., & Köse, L. (2015). Öğretmen ve öğretmen adaylarının öğrencilerin kesirler konusundaki kavram yanlışları ile ilgili bilgilerinin incelenmesi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 72-92.
- Karakuş, F. (2009). Matematik tarihinin matematik öğretiminde kullanılması: karekök hesaplamada babil metodu. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 3(1), 195-206.
- Karakuş, F. (2017). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının öğretimsel açıklamalara ilişkin tercihleri: Sıfıra bölme konusu. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 8(3), 352-377. <https://doi.org/10.16949/turkbilmat.302049>
- Karakuş, M., & Yeşilpınar, M. (2013). İlköğretim altıncı sınıf matematik dersinde uygulanan etkinliklerin ve ölçme-değerlendirme sürecinin incelenmesi: Bir durum çalışması. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 3(1), 27-30.

- Karal, H., Çebi, A., Pekşen, M., & Turgut, Y. E. (2010). Sözel problemlerin anlamlandırılması ve çözümünde web tabanlı eğitsel simülasyonların etkisi. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(1), 147-162.
- Kayhan Altay, M., & Kurt Erhan, G. (2017). Pre-service elementary mathematics teachers' informal strategies for multiplication and division of fractions. *Başkent University Journal of Education*, 4(2), 136-146.
- Kayhan Altay, M., & Umay, A. (2013). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerine yönelik sayı duygusu ölçeğinin geliştirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, 38(167), 241-255.
- Kelecioğlu, H. (1993). İlkokul ikinci sınıf matematik programının doğal sayılar ünitesinin hedef davranışlarının sağlamlık yönünden değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9, 225-236.
- Keşan, C., & Kaya, D. (2018). Zamana bağlı öğrenme miktarı : öğrenmenin güclüğü (kesirlerle problem çözme örneği). *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 410-430. <https://doi.org/10.24315/trkefed.366686>
- Kılıç, Ç. (2013). Dört işlem gerektiren problem kurma etkinliklerindeki performanslarının. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 256-274.
- Kılıç, Ç., & Özdaş, A. (2010). İlköğretim 5.sınıf öğrencilerinin kesirlerde karşılaştırma ve sıralama yapmayı gerektiren problemlerin çözümlerinde kullandıkları temsiller. *Kastamonu Education Journal*, 18(2), 513-530.
- Kocaoğlu, T., & Yenilmez, K. (2010). Beşinci sınıf öğrencilerinin kesir problemlerinde yaptıkları hatalar ve kavram yanlışları. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 71-85
- Koç, S. (2019). Using the number line and educreations in a second grade classroom : a collaborative action research project. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 18(4), 70-77.
- Koç, B., & Korkmaz, İ. (2019). Okuma yazma bilmeyen diskalkülik bir öğrenciye toplama ve çıkarma öğretimi-ne yönelik bir eylem araştırması. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi-ENAD*, 7(2), 710-737. <https://doi.org/10.14689/issn.2148-2624.17c.2s.11m>
- Koç Şanlı, K., & Işık, C. (2020). Tam sayıların öğretim sürecinin öğretmenlerin model kullanımları üzerinden analizi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(29), 81-108. <https://doi.org/10.35675/befdergi.519552>
- Koparan, T., & Çataklı, Ö. (2017). Ortaokul öğrencilerinin sayı duygularının okul türleri açısından incelenmesi. *Karadöğüş Journal of Educational Sciences*, 5, 250-262.
- Kot, M., Sönmez, S., & Yıkımsı, A. (2017). Zihinsel yetersizliği olan öğrencilere toplama işlemi öğretiminde doğrudan öğretim yöntemiyle sunulan nokta belirleme tekniği ile sayı doğrusu stratejisinin karşılaştırılması. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 18(2), 253-269. <https://doi.org/10.21565/ozelegitimdergisi.323011>
- Kot, M., & Yıkımsı, A. (2018). Zihin yetersizliği olan öğrencilere problem çözme becerisinin öğretiminde şemaya dayalı öğretim stratejisinin etkisi. *Kalem Eğitim ve İnsan Bilimleri Dergisi*, 8(2), 335-358. <https://doi.org/10.23863/kalem.2019.107>
- Köroğlu, H., & Yeşildere, S. (2004). İlköğretim yedinci sınıf matematik dersi tam sayılar ünitesinde çoklu zeka teorisi tabanlı öğretimin öğrenci başarısına etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi (GEFAD)*, 24(2), 25-41.
- Kubanç, Y., & Varol, F. (2017). Çarpma işlemi gerektiren aritmetik sözel problemlerde yaşanan zorlukların incelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 449-464. <https://doi.org/10.14582/DUZGEF.745>
- Kubar, A., & Cakiroglu, E. (2017). Prospective teachers' knowledge on middle school students' possible descriptions of integers. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology(IJEMST)*, 5(4), 279-294. doi:10.18404/ijemst.75211
- Kula, A., & Erdem, M. (2005). Öğretimsel Bilgisayar oyunlarının temel aritmetik işlem becerilerinin gelişimine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 127-136.
- Kula Ünver, S. (2016). Matematik öğretmeni adaylarının kesirler konusundaki olası kavram yanlışlarına ilişkin görüşleri. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 1-15.
- Kurtuluş, A., Artan, İ., & Gümüşçeyrek, G. (2017). Web destekli araştırma projesi tasarımı: birim kesirlerde sıralama örneği. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi (JRET)*, 6(2), 232-240.
- Kurtuluş, A., Gümüşçeyrek, G., & Artan, İ. (2017). 5e modelinde birim kesirlerin öğretimine yönelik bir uygulama örneği. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi (JRET)*, 6(2), 208-219.
- Küçüközyiğit, M. S., & Özdemir, S. (2017). Görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilerde matematikte çarpma işlemi akıcılığını arttırmada kendini izleme tekniğinin etkililiği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(3), 676-694. <https://doi.org/10.16986/HUJE.2016018530>
- Macit, E., & Nacar, S. (2019). Concept images for rational number and fraction of the students at the elementary mathematics education department. *Inonu University Journal of the Graduate School of Education*, 6(11), 52-62. <https://doi.org/10.29129/inujgse.547277>

- Macit, E., & Atalay, B. (2020). Examining fraction concept images of 6 th grade students (based on different meanings of fraction). *Inonu University Journal of the Graduate School of Education*, 7(14), 106-118. <https://doi.org/10.29129/inujgse.763345>
- Mahir, N., & Çetin, N. (2002). Ondalık sayıların farklı temsil edilmelerine göre algılanma süreleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 106-109.
- Mersin, N. (2018). İki aşamalı teşhis testine göre ortaokul 5, 6 ve 7. sınıf öğrencilerinin orantısal akıl yürütmelerinin değerlendirilmesi. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 7(4), 319-348.
- Mutlu, Y., Olkun, S., & Cumhuri, F. (2019). Dokunsay sayı tabletlarının okul öncesi çocuklarının aritmetik becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesi. *Elementary Education Online*, 18(1), 437-450. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2019.527655>
- Mutlu, Y., & Sarı, M. H. (2019). İlkokul öğrencilerinin basamak değeri kavrayışlarının geliştirilmesi. *Kastamonu Education Journal*, 27(2), 657-667. doi:10.24106/kefdergi.2645
- Narlı, S., & Narlı, P. (2012). Sonsuz sayı kümeleri ışığında ilköğretim öğrencilerinin sonsuzluk algı ve yanlışlıklarının belirlenmesi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 122-137.
- Nuhoğlu, H., & Eliçin, Ö. (2013). Nokta belirleme tekniğinin (touch math) matematik becerilerinin öğretiminde kullanımı. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 14(1), 21-36. https://doi.org/10.1501/ozlegt_0000000175
- Oğuz, Z. T. (2017). Ondalık kesirlerin Osmanlı muhasebe matematiği eserlerindeki yeri (15-17. yüzyıl). *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi - DTCF Dergisi*, 57(1), 446-492. https://doi.org/10.1501/Dtcfder_00000001523
- Okur, M., & Çakmak Gürel, Z. (2016). Ortaokul 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki kavram yanlışlıkları. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 922-952.
- Olkun, S., Altun, A., Şahin, S. G., & Akkurt Denizli, Z. (2015). Temel sayı yeterliklerindeki eksiklikler ilköğretim öğrencilerinde düşük matematik başarısına neden olabilir. *Eğitim ve Bilim*, 40(177), 141-159. <https://doi.org/10.15390/EB.2015.3287>
- Olkun, S., Fidan, E., & Babacan Özer, A. (2013). 5-7 yaş aralığındaki çocuklarda sayı kavramının gelişimi ve saymanın problem çözmede kullanımı. *Eğitim ve Bilim*, 38(169), 236-248.
- Olkun, S., Yıldız, E., Sarı, M. H., Uçar, A., & Aybala Turan, N. (2014). Computational fluency , multiplication table and the performance in solving verbal problems in middle school students. *Elementary Education Online*, 13(4), 1542-1553. doi:10.17051/ieo.2014.12588
- Orhun, N. (2007). Kesir işlemlerinde formal aritmetik ve görselleştirme arasındaki bilişsel boşluk. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(14), 99-111.
- Osmanoğlu, A., & Özgeldi, M. (2019). Sınıf öğretmeni adaylarının kesirlerde çarpma ve bölme işlemlerine yönelik kavramsal anlamalarının incelenmesi. *Elementary Education Online*, 17(4), 1812-1829. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2019.506846>
- Öçal, M. F., İpek, A. S. & Kar, T. (2018). Ortaokul öğrencilerinin aritmetiksel ifadelere yönelik problem kurma becerilerinin işlem önceliği bağlamında incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 9(2), 170-191. doi:10.16949/turkbilmat.333037
- Öksüz, C. (2009). Teaching the " order of operations ". *İlköğretim Online*, 8(2), 306-312.
- Önal, H., & Yorulmaz, A. (2017). İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin kesirler konusunda yaptıkları hatalar. *Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi (JRES)*, 4(1), 98-113.
- Özcan, Z. Ç., Kılıç, Ç., & Obalar, S. (2018). Öğrencilerin matematikteki hatalarını belirleme ve gidermede açıklayıcı ipuçlarıyla desteklenmiş çözümlü örnekler. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 45, 1-22. doi:10.21764/maeuefd.322223
- Özçelik, A., & Tutak, T. (2017). 7. sınıf yüzde ve faiz konusunun gerçekçi matematik eğitimine dayalı olarak işlenmesinin öğrencilerin başarı ve tutumlarına etkisi. *Elektronik Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(12), 204-216.
- Özdemir, A. Ş., & Göktepe Yıldız, S. (2015). Sınıfta matematik tarihinin kullanımına bir örnek: babil sayma sistemi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(1), 26-49.
- Özdemir, A. Ş., & Göktepe Yıldız, S. (2015). Sınıfta matematik tarihinin kullanımına bir örnek: babil sayma sistemi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(1), 26-49.
- Özdemir, A. Ş., & Göktepe Yıldız, S. (2015). Sınıfta matematik tarihinin kullanımına bir örnek: babil sayma sistemi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(1), 26-49.
- Özdemir, A. Ş., & Sahal, M. (2018). The effect of teaching integers through the problem posing approach on students' academic achievement and mathematics attitudes. *Eurasian Journal of Educational Research*, 78, 117-138. <https://doi.org/10.14689/ejer.2018.78.6>

- Özdemir, F., Tutak, T., & Aydoğdu, M. (2017). Kareköklü ifadeler konusunun öğretiminde kavram haritasının kullanımının 8.sınıf öğrencilerinin akademik başarısına ve matematiğe yönelik tutumuna etkisi. *Elektronik Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(12), 217-230.
- Özenç, M., Dursun, H., & Şahin, S. (2020). The effect of activities developed with web 2.0 tools based on the 5e learning cycle model on the multiplication achievement of 4th graders. *Participatory Educational Research (PER)*, 7(3), 105-123
- Özer, A., Karacaköylü, A., & Tekin Sitrava, R. (2020). 5. Sınıf öğrencilerinin kesirlerle toplama ve çıkarma işlemine yönelik kurdukları problemlerin analizi. *Ege Eğitim Dergisi*, 21(1), 19-37. <https://doi.org/10.12984/egedfd.556447>
- Özkaya, M., & Konyaloğlu, A. C. (2019). Ortaokul matematik öğretmenlerinin konu alan bilgilerinin gelişiminde hata temelli aktiviteler: Kesirlerle toplama işlemi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(27), 23-52. <https://doi.org/10.35675/befdergi.475076>
- Özkaya, M., Konyaloğlu, A. C., & Gedik, S. D. (2013). Matematik öğretmen adaylarının üslû ve köklü sayılar konusunda öğrencilerin sahip olabilecekleri hatalara yaklaşımları. *İğdir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 3(2), 49-54.
- Özlü, Ö., & Yıkılmış, A. (2019). Zihinsel yetersizliği olan öğrencilere çarpma öğretiminde somut-yarı somut-soyut öğretim stratejisinin etkililiği. *Kalem Eğitim ve İnsan Bilimleri Dergisi*, 9(1), 195-225. <https://doi.org/10.23863/kalem.2019.125>
- Özmentar, M. F. & Bingölbali, E. (2009). Sınıf öğretmenleri ve matematiksel zorlukları. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(2), 401-427.
- Özsoy, G. (2005). Problem çözüm becerisi ile matematik başarısı arasındaki ilişki. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi (GEFAD)*, 25(3), 179-190.
- Öztürk, H. Z., & Yıkılmış, A. (2020). Tablet üzerinde eş zamanlı ipucuyla sunulan nokta belirleme tekniği kullanarak rakam-nesne eşleme öğretiminde dokunarak rakamları öğrenelim yazılımının etkililiği. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 21(4), 639-662. <https://doi.org/10.21565/ozegitimdergi.518651>
- Öztürk, M., Akkan, Y., & Oktay, E. (2016). Drama yöntemiyle toplama işlemi : ilkokul birinci sınıf öğrencilerinden yansımalar. *Kastamonu Education Journal*, 24(1), 183-202.
- Öztürk, M., Durmaz, B., & Can, D. (2019). Sayı konuşmalarının diskalkülik ortaokul öğrencilerinin sayı duyarlarına etkisi. *Kastamonu Education Journal*, 27(6), 2467-2480. doi:10.24106/kefdergi.3337
- Paydar, S., Doğan, A., & Şahin, A. E. (2019). İlkokul birinci sınıf öğrencilerinin doğal sayılara hazırlanmışlık düzeylerinin incelenmesi. *İlköğretim Online*, 18(3), 1059-1072. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2019.610645>
- Peker, M. (2009). Tamsayılarda Bölünebilme Kurallarının Öğretimi. *İlköğretim Online*, 8(1), 1-9.
- Pekince, P., & Dağlıoğlu, H. E. (2017). Sayma ilkeleri testi 'nin geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *İlköğretim Online*, 16(2), 765-780. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2017.304733>
- Pelen, M. S., & Dinç Artut, P. (2019). Examining the effect of problem classification and number structures on proportional reasoning. *International Journal of Educational Studies in Mathematics*, 6(1), 34-43.
- Pesen, C. (2004). Zihinden toplama ve çıkarma işlemlerinde kullanılan yöntemlerin ilköğretim 1. sınıf öğrencilerinin başarı düzeyine etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 5, 17-23.
- Pesen, C. (2008). Kesirlerin sayı doğrusu üzerindeki gösteriminde öğrencilerin öğrenme güçlükleri ve kavram yanılgıları. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(15), 157-168.
- Pişkin Tunç, M. (2020). Investigation of middle school students' solution strategies in solving proportional and non-proportional problems. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 11(1), 1-14. <https://doi.org/10.16949/turkbilmat.560349>
- Sarıbaşı, Ş., & Aktaş Arnas, Y. (2017). Which type of verbal problems do the teachers and education materials present to children in preschool period ?. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 11(1), 81-100.
- Saygılı, S., & Ergen, G. (2016). 3K ve hesaplama stratejileri öğretiminin toplama-çarpma işlemleri akıcılıkları gelişimi üzerinde etkililiklerinin karşılaştırılması. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 12(6), 1337-1369.
- Sevgi, S., & Çağlıköse, M. (2020). Altıncı sınıf öğrencilerinin kesir problemleri çözme sürecinde kullandıkları üstbilgi becerilerinin incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(3), 662-687. <https://doi.org/10.16986/HUJE.2019053981>
- Sezer, S. (1988). İlkokul 3.sınıf matematik programının etkililiğinin değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3, 117-123.
- Soylu, Y. (2008). Öğrencilerin kesirler konusundaki hata ve yanlış anlamaları ve sınıf öğretmen adaylarının tahmin edebilme becerileri. *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 33, 31-39.

- Soylu, Y., & Soylu, C. (2005). İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki öğrenme güçlükleri: Kesirlerde sıralama, toplama, çıkarma, çarpma ve kesirlerle ilgili problemler. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 101-117.
- Şahin, B. (1998). İlkokul 2.sınıf matematik dersinde toplama ve çıkarma işlem tekniğinin kavranmasında sayıların çözümlenmiş şekliinden yararlanmanın erişişye etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 124-132.
- Şengül, S. (2013). Identification of number sense strategies used by pre-service elementary teachers. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 13(3), 1965-1974. <https://doi.org/10.12738/estp.2013.3.1365>
- Şengül, S. (2013). The effect of learning integers using cartoons on 7th grade students' attitude to mathematics. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 13(4), 2526-2534. <https://doi.org/10.12738/estp.2013.4.1486>
- Şengül, S., & Doğan, C. (2016). 4.sınıf sayı hissi testinin geliştirilmesi. *Kalem Eğitim ve İnsan Bilimleri Dergisi*, 7(2), 443-472. <https://doi.org/10.23863/kalem.2018.94>
- Şengül, S., & Erdoğan, N. (2017). 7.sınıf öğrencilerinin matematik özyeterlik algılarının oran-orantı konusundaki başarıları üzerine etkisinin incelenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi (JRET)*, 6(2), 220-231.
- Şengül, S., & Gülbağcı Dede, H. (2014). Matematik öğretmenlerinin sayı hissi problemlerini çözerken kullandıkları stratejiler. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 5(1), 73-88.
- Şengül, S., & Sezgin, A. N. (2017). 6.sınıf öğrencilerinin ondalık gösterimlere ait çarpma ve bölme işlemlerinde kavram yanlışlarının belirlenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi (JRET)*, 6(2), 194-207.
- Şengül, S., & Zengin, N. (2009). Tam öğrenme ilkeleri doğrultusunda farklı öğretim yöntemleriyle işlenen matematik dersinin öğrencilerin matematik tutumlarına etkisi. *Milli Eğitim Dergisi*, 184, 290-305.
- Şermetoğlu, H., & Bakı, M. (2019). Oran ve orantı konusu öğretim sürecinin bir matematik öğretmenin fark etme becerisi bağlamında incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 10(2), 394-425. <https://doi.org/10.16949/turkbilmat.461124>
- Takır, A. (2016). 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin sayı duygusu becerilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 309-323.
- Tanişlı, D., & Sağlam, M. (2006). Matematik öğretiminde işbirlikli öğrenmede bilgi değişme tekniğinin etkililiği. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 2(2), 47-67.
- Tarım, K. (2010). İlkokul öğrencilerinin matematiksel sözel problemleri çözme düzeyleri ve bu problemlerin ders kitaplarındaki dağılımları. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 46(2), 639-648. <https://doi.org/10.14812/cuefd.306025>
- Tekin Sitra, R. (2020). Matematik tartışmalarını yürütürken öğrenci çözüm yöntemlerini seçme ve sıralama: Kesirlerle çıkarma işlemi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi-ENAD*, 8(4), 1271-1297.
- Temel, H., & Eroğlu, A. O. (2014). İlköğretim 8.sınıf öğrencilerinin sayı kavramlarını anlamlandırmaları üzerine bir çalışma. *Kastamonu Education Journal*, 22(3), 1263-1278.
- Temiz, D., & Ev Çimen, E. (2017). Beşinci sınıf öğrencilerinin farklı türde verilmiş problemleri çözme becerilerinin incelenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi (JRET)*, 6(4), 297-310.
- Tertemiz, N. (2005). İlköğretim 2.sınıf matematik dersi sayılar ünitesinin değerlendirilmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi (GEFAD)*, 25(3), 25-45.
- Terzioğlu, I., Curaoğlu, O., & Yıkmaş, A. (2019). Özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin matematik becerilerinin geliştirilmesinde bilgisayar destekli öğretimin kullanıldığı araştırmaların betimsel analizi. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 371-382.
- Toluk Uçar, Z. (2016). Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının reel sayıları kavrayışlarında temsillerin rolü. *Kastamonu Education Journal*, 24(3), 1149-1164.
- Toluk Uçar, Z., & Bozkuş, F. (2016). İlkokul ve ortaokul öğrencilerinin orantısal durumları orantısal olmayan durumlardan ayırt edebilme becerileri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 17(3), 281-299.
- Topçu, M., & Güreffe, N. (2020). 7. sınıf öğrencilerinin kesir şemalarının belirlenmesi. *The Journal of International Education Science*, 22(7), 97-118.
- Toptaş, V., Han, B., & Akin, Y. (2017). Sınıf öğretmenlerinin kesirlerin farklı anlam ve modelleri konusunda görüşlerinin incelenmesi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 49-67.
- Tuluk, G., & Akyüz, H. İ. (2019). Öğretmen ve öğretmen adaylarının eba içerik incelemesi: 5.sınıf sayılar alt öğrenme alanı doğal sayılar ünitesi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(2), 32-47.
- Tuna, A., Biber, A. Ç., & Yurt, N. (2013). Matematik öğretmeni adaylarının matematiksel modelleme becerileri. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi (GEFAD)*, 33(1), 129-146.
- Tural Sönmez, M. (2017). Analysis of questions about fraction in the fifth grade mathematics textbooks with respect to TIMMS cognitive process skills levels. *Journal of Computer and Education Research*, 5(9), 61-73.

- Turhan Türkkan, B. (2018). Examination of middle school sixth grade students ' problem posing skills. *Inönü University Journal of the Faculty of Education*, 19(3), 374-390. <https://doi.org/10.17679/inuefd.358159>
- Tutak, T., Süzen, A. B. ve İnan, İ. E. (2020). "Determining the mistakes of secondary school mathematics teachers in operation priority", *Participatory Educational Research (PER)*, 7(1), 16-29.
- Türkmen, G. P., & Soybaş, D. (2019). The effect of gamification method on students' achievements and attitudes towards mathematics. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 258-298. <https://doi.org/10.14686/buefad.424575>
- Türnüklü, E. B. (2008). Matematik projesi yapım aşamasında öğrencilerin düşünsel süreçleri: İlköğretim 6.sınıf düzeyinden bir örnek. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(24), 1-12.
- Türnüklü, E. B., & Çilingir, D. (2009). Estimation ability and strategies of the 6 th - 8 th grades elementary school students. *Elementary Education Online*, 8(3), 637-650.
- Uça, S., & Öksüz, C. (2016). Matematik öğretiminde işlem sırasının kavratılmasında yeni bir yaklaşım : Mnemoni. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39(39), 51-67.
- Uça, S., & Saracaloğlu, A. S. (2017). Öğrencilerin ondalık kesirleri anlamlandırmasında gerçekçi matematik eğitiminin kullanımı:bir tasarı araştırması. *Elementary Education Online*, 16(2), 469-496. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2017.304712>
- Ulu, M. (2017). Errors made by elementary fourth grade students when modelling word problems and the elimination of those errors through scaffolding. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 9(3), 553-580.
- Ulu, M., & Özdemir, K. (2018). Determining the mental estimation strategies used by fourth-grade elementary students in four basic mathematical operations. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 11(1), 63-75. <https://doi.org/10.26822/iejee.2018143962>
- Ulusoy, Ç. A. (2020). Sayı duygusu temelli öğretimin altıncı sınıf öğrencilerinin özyeterliliklerine ve performanslarına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 45(202), 417-439. doi:10.15390/EB.2020.8381
- Varol, F. (2015). Öğrencilerin bölme işlemi gerektiren aritmetik sözel problemlerde yaşadığı zorlukların incelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(1), 99-123.
- Yaman, H. (2014). Sınıf düzeylerine göre öğretmen adaylarının sayı duygusu performansları. *Kastamonu Education Journal*, 23(2), 739-754.
- Yapar Söğüt, G., & Yazgan, Y. (2018). 7. sınıf öğrencilerinin kesirleri karşılaştırırken kullandıkları referans noktası stratejileri. *Kastamonu Education Journal*, 26(3), 823-832. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.413380>
- Yaman, H. (2015). The mathematics education I and II courses ' effect on teacher candidates ' development of number sense. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 15(4), 1119-1135. <https://doi.org/10.12738/estp.2015.4.2322>
- Yapıcı, A., & Kayhan Altay, M. (2017). An investigation of middle school students' number sense regarding percent. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(4), 2221-2243.
- Yavuz Mumcu, H. (2015). 6-8. Sınıf öğrencilerinin ondalık kesirlerle ilgili sahip oldukları kavram yanlışları ve nedenleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 294-338.
- Yavuz Mumcu, H. (2017). Pedagojik alan bilgisi bağlamında öğretmen adaylarının kesirlerdeki kavram yanlışlarını giderme yeterliklerinin farklı değişkenlere göre incelenmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(3), 1264-1292. <https://doi.org/10.14686/buefad.337019>
- Yavuz Mumcu, H. (2018). Using mathematical models in fraction operations : A case study. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 12(1), 122-151. <https://doi.org/10.17522/balikesirnef.437721>
- Yavuz Mumcu, H., Mumcu, S., & Çakıroğlu, Ü. (2020). Use of arithmetic operation skills in block based programming environments: A comparative case study. *Journal of Computer and Education Research*, 8(16), 404-427. <https://doi.org/10.18009/jcer.705822>
- Yavuzsoy Köse, N., & Kızıltoprak, A. (2020). Development of secondary school students' relational thinking skills with a teaching experiment. *Eurasian Journal of Educational Research*, 85, 135-168. <https://doi.org/10.14689/ejer.2020.85.7>
- Yavuzsoy Köse, N., & Tanişlı, D. (2011). İlköğretim matematik ders kitaplarında eşit işareti ve ilişkisel düşünme. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 5(2), 251-277.
- Yazgan, Y., & Altun, M. (2010). An examination of fourth and fifth graders ' fractional understandings based on mathematical achievement. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(1), 81-98.
- Yazıcı, N., & Albayrak, M. (2019). Evrensel küme ve sonsuz küme kavramlarına ilişkin matematik öğretmenlerinin genel alan bilgisi. *Kastamonu Education Journal*, 27(5), 2027-2042. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.3265>

- Yemen Karpuzcu, S., Kandil, S., & İşıksal Bostan, M. (2017). Prospective middle school mathematics teachers' use of computational strategies in multiplication and division of decimals. *SDU International Journal of Educational Studies*, 4(2), 96-109.
- Yenilmez, K., & Avcu, T. (2009). Primary school students' Difficulties in Learning Absolute Value. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 80-88.
- Yenilmez, K., & Çoksöyler, A. (2018). Altıncı sınıf öğrencilerinin işlem önceliği konusunda karşılaştığı zorluklar. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi (JRET)*, 7(2), 155-166.
- Yenilmez, K., & Uyyan, C. (2015). Sınıf öğretmeni adaylarının doğal sayılarda çarpma işleminin öğretimine yönelik sembol-problem-model bağlamında geliştirdikleri etkinliklerin incelenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi (JRET)*, 4(2), 283-292.
- Yenilmez, K., & Yıldız, Ş. (2018). 7. Sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar konusunda kullandıkları Sayı Duyusu Stratejilerinin İncelenmesi. *Kuramsal Eğitimbilim*, 11, 457-485. <https://doi.org/10.30831/akueg.349650>
- Yıkılmaz, A., & Çetin, M. E. (2010). Zihinsel yetersizliği olan öğrencilere sabit bekleme süresiyle öğretimle bölme öğretimi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(2), 69-78.
- Yıldırım Akar, Z. (2020). Seventh-grade students' mathematical connection skills in ratio and proportion. *International Journal of Educational Studies in Mathematics*, 7(4), 271-288.
- Yılmaz Bolat, E., & Dikici Sığırtaç, A. (2006). Sayı ve işlem kavramı kazanımında müzikli oyunların etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 2(7), 43-56.
- Yılmaz, N., & Karataş, İ. (2018). An investigation of the questions prepared by pre-service middle school mathematics teachers on fraction concept. *International Journal of Educational Studies in Mathematics*, 5(1), 1-10.
- Yılmaz, Z. (2017). Young children's number sense development : age related complexity across cases of three children. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 9(4), 891-902.
- Yılmaz, A., Akyüz, D., & Stephan, M. (2019). Middle grade students' evoked concept images of number line models and their calculation strategies with integers using these models. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology (IJEMST)*, 7(1), 93-115. <https://doi.org/10.18404/ijemst.509292>
- Yiğit, Ö., & İpek, J. (2015). İlkokul 4. sınıf kesir öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin başarı düzeyine etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 1(16), 56-80.
- Yurtabakan, E. ve Aydoğdu İskenderoğlu, T. (2020). "İlkokul 4.sınıf öğrencilerinin matematik motivasyonlarında ve problem kurma becerilerinde etkileşimli okumanın etkisi", *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(2), 348-370.
- Zembat, İ. Ö., & Aslan, M. (2016). Prescriptions guiding prospective teachers in teaching mathematics. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 16(3), 735-769. <https://doi.org/10.12738/estp.2016.3.0371>
- Zeybek Şimşek, Z. (2020). Pre-service middle grade mathematics teachers' ability to notice : The case of fractions. *Başkent University Journal of Education*, 7(2), 250-266.

A CONTENT ANALYSIS OF THE NUMBERS AND OPERATIONS LEARNING AREA-THEMED ARTICLES PUBLISHED IN TÜRKİYE RELATED TO THEIR TOPIC TRENDS AND RESULTS

ABSTRACT

This study aims to explore the articles reviewed according to their methods (variables whose effects were investigated, relational, predictive, review, measurement tool and activity development) in the numbers and operations learning area themed in mathematic education in our country within the scope of topic trends and results. The research was designed with the descriptive content analysis method. Totally 5021 volumes belonging to 124 magazines published in Turkey were investigated; 301 articles were reached and the obtained data were analysed with the descriptive analysis method within the scope of the research. The results are as follows: It was realised that mainly the effect of gender variables related to fractions and natural numbers on the achievement concept was investigated in the articles, in which the effect of various demographic features. It was determined that gender did not demonstrate differences in formal arithmetic and visualisation achievement, the fraction concept and achievement related to estimations in fractions, problem-solving achievement, operational and conceptual knowledge level and achievement concepts related to number sense; on the other hand, it indicated the difference in favour of female students in the achievement related to rates and four operations. It was noticed that the number of reviewed articles whose study focus was correlational and predictive was low, mainly the fractions and operations with natural numbers sub-learning areas were studied. While the most associated sub-feature in the correlational articles was determined as the number sense performance/prediction achievement (in fractions), problem posing achievement, self-efficacy perception, gender and arithmetic skills were included in the predictive articles.

Keywords: Arithmetic Operations, Content Analysis, Curriculum, Numbers.



TÜRKİYE'DE YAYIMLANAN SAYILAR VE İŞLEMLER ÖĞRENME ALANI TEMALİ MAKALELERİN KONU EĞİMLERİNE VE ULAŞILAN SONUÇLARINA İLİŞKİN İÇERİK ANALİZİ

ÖZ

Bu çalışmanın amacı ülkemizde matematik eğitiminde sayılar ve işlemler öğrenme alanı temalı yöntemlerine göre (etkisine bakılan değişkenler, ilişkisel, yor-

dama, derleme, ölçme aracı ve etkinlik geliştirme) ele alınan makaleleri; konu eğilimleri ve sonuçları kapsamında incelemektir. Araştırma betimsel içerik analizi yöntemi temel alınarak tasarlanmıştır. Araştırma kapsamında ülkemizde yer alan 124 dergiye ait toplam 5021 sayı incelenerek 301 makale belirlenmiş ve ulaşılan veriler betimsel analiz yöntemiyle analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlar şu şekildedir; Çeşitli demografik özelliklerin etkisinin ele alındığı makalelerde ağırlıklı olarak kesirler ve doğal sayılara yönelik cinsiyet değişkeninin başarı kavramı üzerindeki etkisinin incelendiği görülmüştür. Cinsiyetin formal aritmetik ve görselleştirme başarısı, kesir kavramına ve kesirlerde tahmine yönelik başarı, problem çözme başarısı, işlemsel ve kavramsal bilgi düzeyine ve sayı duyusuna yönelik başarı kavramları üzerinde farklılık göstermediği, yüzdeler ve dört işleme yönelik başarılar üzerinde ise kız öğrenciler lehine farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Çalışma odağı ilişkisel ve yordama şeklinde ele alınan makale sayılarının az olduğu, ağırlıklı olarak kesirlerle ve doğal sayılarla işlemler alt öğrenme alanları üzerinde çalışıldığı görülmüştür. İlişkisel makalelerde en fazla ilişkilendirilen alt özellik sayı duyusu performansı/(kesirlerde) tahmin başarısı şeklinde belirlenirken, yordama makalelerinde problem kurma başarısı, öz yeterlik algısı, cinsiyet ve aritmetik becerileri şeklinde yer almıştır.

Anahtar Sözcükler: Aritmetik İşlemler, İçerik Analizi, Öğretim Programı, Sayılar.



INTRODUCTION

Values and competencies, which ensure the unity between knowledge, skills and behaviours, tried to be acquired by individuals in the curricula, have a significant place in the perspective of today's education system (Ministry of National Education [MoNE], 2018). The aim of the education system, which is integrated with these values and competencies, is to educate individuals who have the characteristics of keeping up with today's science and technology, are entrepreneurial, problem-solving, productive, internalise their national and spiritual resources, etc., and can understand and do mathematics (National Council of Teachers of Mathematics [NTCM], 2000; MoNE, 2018). To understand mathematics in mathematics education integrated with values and competencies, it is primarily necessary to obtain basic information, and associate this information with each other and with real-life situations (Baltalı, 2018). This situation directs us to number and counting skills which play a basic role in acquiring abstract and high-level skills (Foster et al., 2015; Foster et al., 2016) such as algebra, geometry, data analysis, measuring (National Research Council [NRC], 2009), and constitute the basis for academic achievement (Duncan et al., 2007).

When the literature relevant to number and counting concepts is reviewed, it is stated that these two concepts are interrelated (Aktaş Arnas, 2004), children, who want to estimate numbers, use the counting method to do this (Gelman & Tucker, 1957). Besides, it is observed that the children progress in a certain structure, respectively, in the forms of verbal counting, regular counting, one-to-one matching, cardinality, abstraction, and order independence in terms of number and counting skills in acquiring the number concept (Gelman & Gallistel, 1978). This process which starts from the preschool period leaves its place to various skills for the four operations when it comes to primary school (Arthur Baroody, 2006, p. 22). These skills, which form the basis of primary school mathematics (NTCM, 2000), are known that it also forms the basis for advanced mathematical skills required in modern sciences (Campbell & Xue, 2001).

This significance that the numbers enabled them to have a wide place in the relevant literature and the curricula. That is, it was determined that the numbers (and operations) learning area had the highest number of functions and course periods in the teaching curricula (İlhan & Aslaner, 2019; MoNE, 2005, 2009, 2013, 2015, 2018). The numbers and operations learning area consists of various sub-learning areas which include the relationships between numbers and number sets and between numbers and operations (MoNE, 2005, 2009, 2015, 2018). In this context, when the functions related to numbers and operations in the preschool period were analysed, many studies, which consisted of mainly the number concept development and awareness about counting, grouping, comparing and ordering objects (Albayrak et al., 2019; Aydoğan & Servet, 2011; Demir & Çiftçi, 2018; Nişan, 2017; Olkun et al., 2013), problem solutions within the scope of simple operation skills (Olkun et al., 2013; Yüce & Sezer, 2021) were encountered. At the primary and secondary school level, it was noticed that several studies were conducted in various sub-learning areas such as natural numbers and operations with natural numbers (Ercive & Narlı, 2019; Paydar & Doğan, 2021; Paydar et al., 2020; Ulu, 2017), fractions and operations with fractions (Akbaş, 2019; Keşan & Kaya, 2018; Sevgi & Çağlıköse, 2020; Tekin Sitrava, 2020; Yavuz Mumcu, 2015; Yiğit & İpek, 2015), rational numbers and operations with rational numbers (Macit & Nacar, 2019; Yavuzsoy Köse & Kızıltoprak, 2020; Yenilmez & Yıldız, 2018), integers and operations with integers (Bozkurt & Polat, 2011; Işık, 2011; Koç Şanlı & Işık, 2020; Soydan et al., 2022), rates (Erdem et al., 2018; Yükselen & Kepceoğlu, 2021), ratio and proportion (Şengül & Erdoğan, 2017; Şermetoğlu & Baki, 2019; Yıldırım Akar, 2020) and square root expressions (Akın, 2019; Özdemir vd., 2017; Toluk Uçar, 2016) within the scope of the numbers and operations learning area. While many studies which were conducted create a source of wealth in the literature, they also make it difficult for researchers to follow the literature on these studies.

While examining the studies conducted on a definite topic in mathematics education in specific intervals enables the opportunity for the researchers, teachers

and educators to scientific inquiry opportunity, it is also seen as a source of light for further research (Altan et al., 2021; Cohen et al., 2007). In this scope, it is realised that there are studies investigating the trends related to a subject such as general trends in mathematics education (Arı & Demir, 2020; Kutluca et al., 2018; Yaşar & Papatğa, 2015; Altan et al., 2021) and mathematical model and modelling (Albayrak & Çiltaş, 2017; Birgin & Öztürk, 2021; Yenilmez & Yıldız, 2019), problem and problem-solving (Coşkun & Soylu, 2021; Özturan Sağırlı & Baş, 2020), number sense (Birgin & Peker, 2021) and metacognition (Baş & Özturan Sağırlı, 2017; Kandal & Baş, 2022). In line with these reviewed studies, no study was found in which the subject trends and results of the articles discussed were examined and evaluated according to their methods (variables, the effects of which were examined, relational, predictive, review, measurement tool and activity development) related to numbers and operations themed in mathematics education. Considering this, it was aimed in this study presents as a whole to researchers and educators by examining the subject trends and results of the articles dealt with according to their methods in the field of numbers and operations learning themed in Turkey (variables whose effects were examined, relational, predicting, review, measurement tool development and activity development) and presenting the table formed in this direction, and contribute to the mathematics education by laying the groundwork for new studies to be carried out in this context. According to this purpose, the following research questions were tried to be answered within the scope of the articles conducted on numbers and operations learning themes in preschool, primary and secondary school levels in Turkey and published in journals in Turkey.

1. What are the subject trends and results of the articles, in which the effects of various variables are investigated?
2. What are the subject trends and results of the correlational articles?
3. What are the subject trends and results of the predictive articles?
4. What are the subject trends and results of the review articles?
5. What are the subject trends and results of the measurement tool development articles?
6. What are the subject trends and results of the activity development articles?

METHOD

This study aims to examine the topic trends and results of the articles reviewed according to their methods (variables whose effects were examined, relational, predicting, review, measurement tool development and activity development) in numbers and operations learning areas in Turkey. In this scope, the study was de-

signed with the descriptive content analysis method. It is aimed to shed light on new studies to be done by considering the trends and results of all studies on a subject in a descriptive dimension in the descriptive content analysis (Cohen et al., 2007; Miles & Huberman, 1994).

Data Collection

In the data collection process, firstly 124 journals, which are the faculty of education journals, journals of social sciences institutes and journals which can be reviewed online and belonged to private organisations and institutions published in Turkey, were determined. Totally 1617 Volumes and 5021 issues of these journals were reviewed by including all of the issues of these journals published in 2020. In the second part of the data collection process, each issue was examined separately. The articles were reviewed within the scope of the sub-learning areas and functions in the curriculum with the keywords such as numbers, natural numbers, integers, the four operations and/or skills, arithmetic, arithmetic operations, ratio proportion, sets, multipliers and multiples, proportional reasoning, fractions, operations with fractions, rational numbers, operations with rational numbers, exponents and square root expressions. In addition, the articles with the words such as verbal problems, problem-solving and problem-posing were examined in line with the functions within the scope of numbers and operations learning area. In this stage, the articles whose samples were foreign were excluded from the research. In the third stage of the data collection process, it was aimed to classify the articles by considering the 2013 preschool curriculum and primary and secondary school 2018 Mathematics Lesson Curriculum, learning numbers and operations and the sub-learning areas. It was noticed that there were articles consisting of secondary school curricula among the articles recorded with this purpose. Because the secondary and high school functions were in a different learning area and the numbers and algebra were together in a learning area in the high school curriculum, the articles consisting of the high school curriculum were excluded from the research. At the end of this stage, 301 articles were recorded and made ready for data analysis.

Analysis of the Data

A content analysis method was employed in the analysis of the data. The basic purpose of content analysis is to reach the concepts that can explain the obtained data. Unnoticed concepts and themes can be reached by subjecting the data summarised and interpreted in the descriptive analysis to a deeper process in content analysis (Yıldırım & Şimşek, 2011, p.242).

The data analysis process of the articles related to numbers and operations learning themed area which was examined according to their methods (variables

whose effects were examined, relational, predicting, review, measurement tool development and activity development) consists of two parts as the analyses of subject trends and reached results. In the first stage of the data analysis of the articles related to their subject trends, 301 articles were examined and were primarily coded in two different levels according to their sub-learning areas as primary school and secondary school within the scope of numbers and operations learning area in the secondary school curriculum. In the second stage, the articles were examined within the context of six study focuses according to their methods as variables whose effects were examined, relative, predicting, review, measurement tool development and activity development by taking the draft developed by Baş and Özturan Sağırılı (2017) into consideration. In the last stage of the data analysis related to their subject trends, the articles, which take place under each study focus, were analysed within the scope of the categories determined as achievement, skill, misconception, behaviour, readiness level, and curriculum/(program) service/quality. While the data analysis process was carried out according to the categories created within the scope of the study focuses, the features, mentioned above, such as achievement, skills, misconception etc. were taken into account. For instance, the articles which were examined related to the achievement level in the “Operations with Natural Numbers” sub-learning area or situation, were analysed by determining various sub-headings for achievement in the form of problem-solving achievement, problem posing achievement, number sense performance and number perception achievement and handled under the category of achievement.

A draft list was created with the categories under each study focus as the main heading and the codes under the categories as sub-headings in this analysis process. The codes under the categories were given in the findings section. The study focus which has been created and the category list are presented in Figure 1.

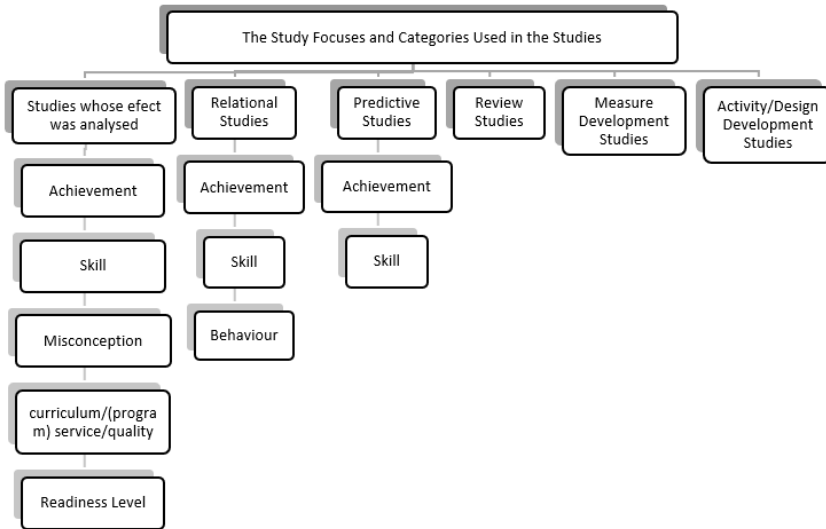


Figure 1. *The Study Focus Used in the Data Analysis Process and Category List*

The analysis process developed by using the study focus and category list presented in Figure 1 was carried out as follows.

1. The articles were analysed in the process by considering their sub-problems rather than their aims. For instance, when the article, whose aim was to help the secondary school seventh graders learn the fractions and rational numbers concepts more meaningfully and permanently by researching their information and thoughts related to these concepts, was analysed considering its aim, the sub-problems of the study were taken into account to clarify the situation meant with “meaningful and permanent learning related to fractions and rational number concepts.” In this context, the problems of the effects of gender and school variables related to fractions and rational numbers were investigated from the sub-problems of the article as “Do the thoughts of students about the fractions and rational numbers differ significantly according to gender and schools?”, “Do the thoughts of secondary school seventh graders differ, related to benefitting from technique and technology in mathematics teaching, according to their gender, schools, and parents’ education status?”

2. Among the articles, only those related to numbers and operations learning areas from the expressions in the purpose, problem and sub-problem were subjected to the analysis. For instance, since some students’ modelling skills related to the Operations with Fractions sub-learning area was investigated in the article with the heading of “investigation of the secondary school students’ skills of mo-

delling the operations with fractions, mathematics attitudes and the relationship between them according to some independent variables”, the article was evaluated under the category of skill. The side of attitude towards mathematics was excluded from the analysis since it was not within the scope of the numbers and operations learning area.

3. In the analysis of the articles, codes and categories were created by considering how the concepts in the articles were used. For instance, the article with the heading “the development of number concept among the 5-7 year-old-children and using counting in problem-solving” is recognised within the scope of both achievement and skill categories at first sight. However, when the content of the article was examined, it was understood that the achievement that the 5-7 year-old-students demonstrated was investigated and in this scope, the article should be analysed within the scope of the achievement category which was in the natural numbers sub-learning of the article and was coded in this direction.

4. It was noticed during the analyses that each article was examined within the scope of its subject; sometimes one, sometimes more than one sub-learning. Accordingly, code and category analysis related to different sub-learning areas in the same article was performed. For instance, how the number sense performances of the pre-service teachers related to fractions, decimal notation and integers differ according to their logical thinking skills were studied in the article called “investigating the number sense performances of the primary school teachers according to their logical thinking skill”. During the analysis of the article, it was analysed in the achievement category by coding one by one to the sub-learning areas as fractions, decimal notation and integers

In the stage that consisted of the second part of the data analysis process, the articles reviewed according to their methods related to the numbers and operations learning area were analysed according to the reached results. In this stage, to be able to analyze the articles in the context of the results, within the scope of the study focuses determined in the subject part, the results of the quantitative articles were coded as difference/no difference, relationship/no relationship, effect/no effect, explained/ not explained, the results of qualitative data were coded by examining directly. Primarily in this context, whether there were articles suggesting the same result or not in similar studies was determined. If there were studies with the same result, these were presented. In addition, while expressing the findings of this section, care was taken to adhere to the content of the subject section of the articles.

Validity and Reliability

who was an expert in the qualitative method area was applied, according to his feedback and recommendations, arrangements were held in the process. For instance, in the S88 coded article whose method was not specified, the data on the solution strategies used by middle school students in ratio-proportion questions requiring proportional reasoning were collected with the help of the proportional reasoning test and then subjected to descriptive statistics. This research was analysed with a descriptive study code in the quantitative category by reaching a consensus and considering the subject, problem, and data collection tool of the study.

In the analyses, the coding and analysis operations were repeated by the researcher for the reliability of the coding operation. The results obtained and the compatibility of the coding with the previous one was found as 93%. The parts coded separately were clarified by taking the expert opinion and the findings were prepared to be ready for the report.

Ethics Committee Approval

(There is no requirement of Ethics Committee Approval for review articles)

In this study, all the rules specified to be followed within the scope of “Higher Education Institutions Scientific Research and Publication Ethics Directive” were complied with.

The Title of The Ethics Committee: Erzincan Binali Yıldırım University Human Research Ethics Committee

Approval Date: 22/01/2021

Ethics Document’s Number: 2021/01-28

FINDINGS

The articles analysed in the numbers and operations learning themed area were primarily analysed within the scope of the six studies as variables, the effects of which were examined, relational, predictive, review, measurement tool and activity development and were analysed within the scope of all the sub-learning areas.

Because the number of the sub-learning areas was high and the findings made the presentation difficult, the findings were presented as follows with the codes and categories under the study focus. The results of the articles under each category are discussed separately under each code within the category. In addition, to reflect the purposes of the researchers in findings as much as possible, the terms they used were tried to be presented as they were.

Findings related to the subject trends and results of the articles whose effects were examined

Within the context of 41 (13%) of the articles reviewed in the frame of numbers and operations learning themed area or in a part of it, the effects of various demographic features (gender, class level, graduated school type (level), parents' education level, academic achievement, the state of getting/not getting the course (pre-school/mathematics education, family income level, study duration, age, logical reasoning skill, problem type/form) the state of getting or not getting the course, socio-economic level, parents' education level etc) on the concepts such as achievement, skill, misconception etc. were investigated. The codes and categories used in the articles examined in this scope are presented in Figure 2.

Achievement Category	Skill Category
→ Gender (11)	→ Gender (10)
→ Class level (7)	→ Class level (7)
→ Graduated school type (level) (2)	→ Graduated school type (level)) (2)
→ Parents' education level (2)	→ Study duration (2)
→ Academic achievement (2)	→ Affective factors (2)
→ The state of getting/not getting the course (pre-school/mathematics education) (1)	→ Mathematics /report note (2)
→ Family income level (1)	→ parents' education level (1)
→ Study duration (1)	→ Age (1)
→ Age (1)	→ Number of siblings (1)
→ Logical reasoning skill(1)	→ Family income level (1)
→ Problem type/form (1)	→ Number sense components (1)
	Readiness Level Category
	→ Age (1)
	→ Parents' education level (1)
	→ The state of getting/not getting (pre-school/mathematics education) (1)
	Curriculum/(program) service/quality Category
	→ Family income level (2)
Misconception Category	
→ Class level (1)	
→ Graduated school type (level)(1)	
→ The state of getting/not getting (pre-school/mathematics education) (1)	

Figure 2. Code and Categories Covered in Articles Examining the Impact of Demographic Characteristics

When we analyse Figure 2, it is seen that the articles reviewed to determine the effect of demographic characteristics in the field of numbers and operations learning consist of 5 categories as achievement, skill, misconception, teaching/operation quality and readiness level and different codes under these categories. Each of the codes and categories created in the articles, in which the effect of 14 demographic variables in total was examined, was examined by handling under different headings.

1. Achievement Category: the demographic features in this category consist of 11 codes as gender (11), class level (7), graduated school type (level) (2), parents' education level (2), academic achievement (2), the state of getting/not getting (pre-school/mathematics) education (1), family income level (1), study duration (1), age (1), logical reasoning skill (1) and problem type/form (1). The achievements on which the demographic features have an effect under these codes are formal arithmetic and visualisation achievement for operations with fractions, estimation skills for fractions, performance for operational and conceptual knowledge related to rational numbers, problem-solving achievement, etc. Similarly, the sub-learning areas in which the articles examined within this context are fractions (8), operations with natural numbers (6), natural numbers (5), operations with fractions (4), the subtraction/multiplication/division operation with natural numbers (4), addition operation with natural numbers (2), operations with rational numbers (2), decimal notation (2), rates (1), ratio and proportion (1), integers (1) and square root expressions (1).

1.1. When the results of the articles examined with the gender (11) code were analysed, it was determined that the participants' various performance/achievements such as formal arithmetic and visualisation achievement, achievement related to fraction estimation, problem-solving achievement, number sense performance, the achievement for operational and conceptual knowledge level and achievement for the concept of digit value did not differ according to gender in general, only in two articles in which the participants' achievement levels related to rates and the four operations were investigated, the female students were found to be more successful compared with male students.

1.2. When the results of the articles examined with the class level (7) code were analysed, it was realised in three articles that the students' number perception, estimation and problem-solving achievements increased through the upper classes, in two articles, in which their achievements related to the operation feature and their understanding levels for digit concept, the class level did not affect the participants' performance.

1.3. When the results of the articles examined with the graduated school type (level) (2) code were analysed, it was determined that the achievements of secondary school seventh graders on fractions and rational numbers did not differ according to school.

1.4. When the results of the articles examined with the parents' education level (2) code were analysed, it was noticed that the students' mathematics achievements for fractions changed only according to their father's education level.

1.5. When the results of the articles examined with the academic achievement (2) code were analysed, while academic achievement in Turkish courses did not affect students' achievements in solving contextual/non-contextual problems, mathematics course academic achievement was found to affect their achievements.

1.6. When the result of the article examined the state of getting/not getting the course (pre-school/mathematics education) (1) code was analysed, it was stated that the pre-service teachers who got the mathematics education had higher number sense performances.

1.7. When the result of the article examined with the family income level (1) code was analysed, the students with high family income levels also had higher mathematics achievements related to fractions.

1.8. When the result of the article examined with the study duration (1) code was analysed, öğrencilerin sözel problemleri çözmeye başarıları üzerinde onlara problemleri çözmeleri için verilen sürenin etkili olduğu görülmüştür.

1.9. When the result of the article examined with the age (1) code was analysed, it was observed that the students' ages were effective in their performances in problem situations that necessitate counting.

1.10. When the result of the article examined with the logical reasoning skill (1) code was analysed, it was stated that the pre-service teachers' number sense performances related to fractions and decimal fractions differed according to their logical reasoning skills. However, it was observed that the pre-service teachers' number sense performances did not differ according to their logical reasoning skills in the questions including integers.

1.11. When the result of the article examined with the problem type/form (1) code was analysed, it was concluded that the problem type or structure related to ratio proportion affected the student's problem-solving achievements.

2. Skill Category: The demographic features in this category consist of 11 codes as gender (10), class level (7), graduated school type (level) (2), study duration (2), affective factors (perception, confidence, and susceptibility to error/belief about being successful) (2), mathematics/report score (2), parents' education level (1), age (1), number of siblings (1), family income level (1) and number sense components (1). The skills in which the demographic features' influences were inves-

tigated under these codes are estimation skills related to operations with natural numbers, problem-solving skills, skill to make operations in rational numbers using different representations, number sense skills, etc. the sub-learning areas of the articles examined in this scope are as operations with fractions (14), operations with natural numbers (9), addition/subtraction/multiplication operation with natural numbers (7), division operation with natural numbers (6), operations with rational numbers (3), decimal notation (2), natural numbers (1), rational numbers (1) and fractions (1).

2.1. When the results of the articles examined with the gender (10) code were analysed, it was determined that the problem-posing skill related to operations with fractions, basic arithmetic operation skill and number sense use skill differed in favour of girls, mental operation skill and estimation skills with natural numbers differed in favour of boys. In addition, no difference was observed in terms of gender in four articles in which the operation with natural numbers, numbers sense use, problem-solving and modelling skills.

2.2. When the results of the articles examined with the class level (8) code were analysed, the participants' basic arithmetic operation skills, estimation skills and skills to make operations by using different representations of rational numbers and the features of operations made by participants differed in upper classes, problem solving skills did not differ according to class level.

2.3. When the results of the articles examined with the graduated school type/level (2) code were analysed, kodu ile ele alınan makalelerin sonuçları analiz edildiğinde okul türünün öğrencilerin sayı duyuları üzerinde anlamlı farklılık oluşturduğu görülmüştür.

2.4. When the results of the articles examined with the study duration (2) code were analysed, it was determined that while the students' problem-posing skills related to the four operations differed according to study duration, the study duration did not have any effect on the students modelling skills with fractions.

2.5. When the results of the articles examined with the affective factors (perception, confidence, and susceptibility to error/belief about being successful) (2) code were analysed, it was determined in one article that the modelling skills with fractions differed according to students' belief in being successful in mathematics, and in another article, perception, confidence and sensitivity to estimation affected students' computational estimation skills.

2.6. When the results of two articles examined with the mathematics /report score (2), 2.7. parents' education level (1), 2.8. number of siblings (1), and 2.9. family income level (1) codes were analysed, it was determined in one article that family

income level, parents' education level and the number of siblings did not make a difference in the modelling skills of students with fractions, while in the other article, it was seen that mathematics/ report scores made a difference on both modelling and estimation skills of students.

2.10. When the results of two articles examined with the 2.11. age (1) and number sense component (1) codes were analysed, it was determined that the number sense development of older children with more experience was better and the number sense component had a positive effect on students' use of number sense.

3. Misconception Category: The demographic features in this category consist of 3 codes class level (1), graduated school type (level) (1) and the state of getting/not getting the preschool/ mathematics education (1). The misconceptions in which the effects of demographic features under these codes are investigated were the misconception for division operation with rational numbers in an article, and the misconception related to fractions and operations with fractions in two other articles. The sub-learning areas of the articles examined in this scope are fractions (3), operations with fractions (3) and operations with rational numbers (1).

3.1. When the results of the articles examined with the class level (1), 3.2. graduated school type (level)(1) and 3.3. the state of getting/not getting (preschool/mathematics) education (1) codes were analysed, it was determined that the students in different class levels had similar misconceptions related to the division operation with rational numbers, the graduated school type and the state of getting/not getting preschool/mathematics education did not create any difference in determining their misconceptions related to fractions.

4. Teaching program (curriculum) service/quality category: The demographic features in this category consist of one code as family income level (2). The sub-learning areas of the articles examined within this context are natural numbers (2), addition/subtraction/multiplication operations with natural numbers (1) and sets (1).

4.1. When the results of the articles examined with the family income level (2) code were analysed, it was determined that the quality of the target behaviours at the comprehension/application level of the teaching service offered/the degree of reaching the target behaviours differ in different socio-economic environment schools.

5. Readiness Level Category: The demographic features in this category consist of 3 codes age (1), parents' education level (1) and the state of getting/not getting (preschool/mathematics) education (1). The article under these codes aimed to investigate the readiness levels of first-grade students for natural numbers in terms of rhythmic counting, one-to-one matching, meaningful counting, number con-

servation, and few-many comparing skills. The sub-learning area that the article was conducted in this scope is the natural numbers (1).

5.1. When the result of the article examined with the age (1), 5.2. parents' education level (1) and 5.3. the state of getting/not getting the (pre-school/mathematics education) (1) code was analysed, it was observed that while there was no difference between the readiness levels of the students according to their parents' education levels, the readiness scores of the students who had got the preschool education and older were higher.

Findings related to the subject trends and results of the relational articles

The relationship of various features related to numbers and operations between each other was examined within the scope of 17 (6%) or in a part of the articles reviewed within the scope of numbers and operations learning area. The articles analysed within this scope consist of three categories as achievement (9), skill (7) and behaviour (1) and various codes under these categories. Each of the codes and categories used in relational-based articles is discussed under a separate heading and presented below.

1. Achievement Category: This category consists of 4 codes number sense performance/ estimation achievement (in fractions) (4), the achievement of exponential expressions/rate-proportion (2), general academic score average (1) and problem-solving achievement (1). Other features which the articles are associated with, are logical thinking skills, using fractions, using number sense, problem posing achievement, number perception, perception of mathematics self-efficacy, and use rates of rule or number sense-based solutions in the case of questions with or without context. The sub-learning areas that the articles examined in this scope have been included are operations with fractions (3), fractions (2), operations with natural numbers (2), natural numbers (2), the addition/subtraction/multiplication/division operations with natural numbers (1), exponential expressions (1), ratio and proportion (1), decimal notation (1) and integers (1).

Findings of other characteristics associated with relational-oriented achievement articles are presented in Figure 3.

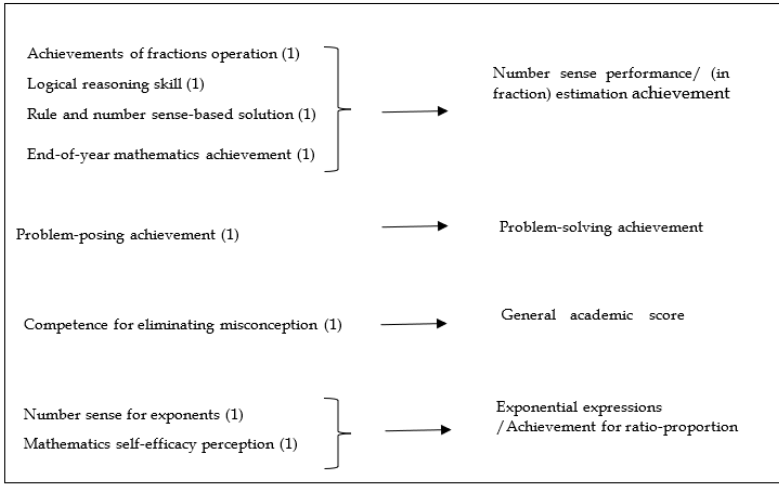


Figure 3. Features Associated with Relational Achievement Articles

As it is presented in Figure 3, in relational-oriented achievement articles, it is seen that the associations for number sense performance/prediction achievement (in fractions) are discussed the most.

1.1. When the results of the articles examined with the number sense performance/ estimation skills (in fractions) (4) code were analysed, in an article carried out with secondary school students, it was determined that there was a positive moderate relationship between the students' estimation achievements in fractions and operation achievement in fractions and end of year mathematics achievements respectively. In a different article carried out with pre-service teachers, it was concluded that there was a moderate positive relationship between the logical reasoning skills of participants and their number sense performances. In addition, it was observed that there was no significant relationship between the usage rates of rule or number sense-based solutions and the number sense performances of the students in case the problems include or do not include context in a different article in which the problems are given related to basic operations.

1.2. When the results of the articles examined with the achievement related to exponential expressions/ratio-proportion (2) code were analysed, it was claimed that there was a high level of relationship between 8th-grade students' achievements in exponential expressions and their number senses in exponential expressions. Similarly, in another article carried out with 7th graders, it was observed that there was a high level of relationship between students' achievements in ratio proportion and their mathematics self-efficacy perceptions.

1.3. When the result of the article examined with the problem-solving achievement (1) code was analysed, it was stated in an article carried out with the primary school 4th class students that there was a high level and positive relationship between students' problem-posing and problem-solving achievements for the four operations.

1.4. When the result of the article examined with the general academic score average (1) code was analysed, it was determined in the article conducted with pre-service teachers that there was a low level of relationship between the participants' competencies in eliminating the misconceptions about fractions and their overall academic grade score averages.

2.Skill Category: This category consists of 5 codes problem-solving skill (3), modelling skill (1), metacognitive skill (1), operational estimation skills (1) and proportional reasoning skill (1). Other features associated with these codes are the arithmetic operation skill, problem-posing skills, academic achievement, problem-solving achievement and mathematics attitude/achievement. The sub-learning areas of the articles examined under this scope are operations with natural numbers (3), operations with fractions (2), fractions (1), ratio and proportion (1), integers (1) and decimal notation (1).

Findings of other characteristics associated with relational-oriented skill articles are presented in Figure 4.

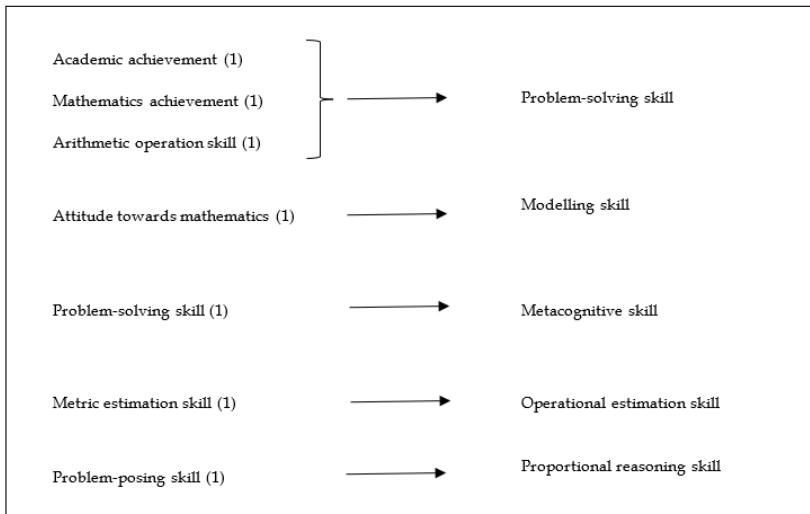


Figure 4. The Features Associated with the Relational-Focused Skill Article

As it is presented in Figure 4, it is seen that associations for problem-solving skills are mostly discussed in relational-focused skills articles.

2.1. When the results of the articles examined with the problem-solving skill (3) code were analysed, it was determined in an article carried out with the 5th graders that there was a high level of a positive relationship between the student's problem-solving skills related to the four operations and mathematics course achievement. Similarly, it was found in another article conducted related to the four operations that there was a high level of a positive relationship between the 5th and 6th graders' problem-solving skills and arithmetic operation skills. In another article in which the relationship between problem-solving related to the four operations and academic achievement was investigated, statistically no difference was found between the student's problem-solving skills and academic achievements.

2.2. When the result of the article examined with the modelling skill (1) code was analysed, it was concluded that there was a moderate level of a positive relationship between the secondary school students' modelling skills with fractions and their attitudes towards mathematics.

2.3. When the result of the article examined with the metacognitive skill (1) code was analysed, it was stated that the students with a high level of metacognition skills also had a high level of problem-solving skills. In addition, it was stated by the successful students that the metacognition skills which are used most in problem-solving are orderly as monitoring, planning and estimation skills. However, it was stated that no significant relationship could be established between evaluation skills and problem-solving success.

2.4. When the result of the article examined with the operational estimation skill (1) code was analysed, it was stated in an article conducted related to the operations with natural numbers that there was a positive relationship between the 6th and 7th graders' operational and metric skills; however, there was a stronger relationship at the 8th class level.

2.5. When the result of the article examined with the proportional reasoning skill (1) code was analysed, it was determined that students with a high level of proportional reasoning skills demonstrated high achievement in posing ratio-proportion problems, while students with low proportional reasoning skills did not demonstrate the same achievement in problem posing.

3. Behaviour Category: This category consists of the code as problem-solving behaviour (1). The sub-learning areas in which the article was stated in this scope are the addition/subtraction/multiplication/division operation (1).

The result of the article under this category is explained below by examining separately under the code in the category.

3.1. When the result of the article examined the problem-solving behaviour (1) code was analysed, in the article conducted with primary school students, the relationships between students' problem-solving behaviours were examined. It was determined that there was a high level and positive relationship between each of the behaviours as

- ✓ Writing (saying) the data to be used in solving the problem,
- ✓ Writing (saying) the desired in the problem, writing (saying) the problem with own expression by shortening it,
- ✓ Writing (saying) the operations or rules to be used in solving the problem,
- ✓ Making the operations to be used in solving the problem correctly,
- ✓ Checking the processes used in solving the problem,

which were demonstrated by the students related to problem-solving according to the students.

Findings related to the subject trends and results of the predictive articles

In the 5 (2%) of the articles reviewed within the scope of numbers and operations learning area or in a part, the prediction status (skill, achievement) of the different features related to numbers and operations was examined. The articles reviewed within this scope consist of 2 categories as skill (3) and achievement (2) and different codes under these categories. Each of the codes and categories used in the prediction-based articles is discussed under a separate heading and presented below.

1. Skill Category: This category consists of two codes number sense skill (3) and problem-solving skill (1). Other features that explain the skills under these codes are fluency in basic arithmetic operations, perception of mathematics self-efficacy, gender and grade level. the sub-learning area in which the articles are conducted in this scope is the operations with natural numbers (3).

The findings of the predictive situation in the prediction-focused skill articles are presented in Figure 5.

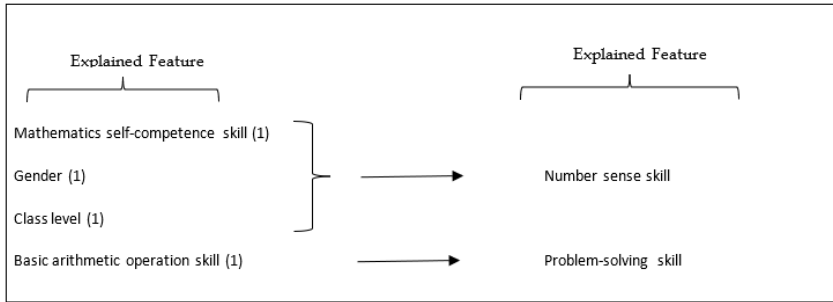


Figure 5. Features Examined in the Predictive-Focused Skill Articles

As it is presented in Figure 5, the skill which deals with the most predictive situation in the prediction-oriented skill articles is the number sense skill.

1.1. When the results of the articles examined with the number sense skill (3) and 1.2. problem-solving skill (1) codes were analysed, it was determined that while class level and self-competency perception of the secondary school students explained 14% of the number sense skill, gender was not statistically significant in explaining the number sense skill. In an article, it was noticed that approximately 50% of the student's problem-solving skills were explained with basic arithmetic skills.

2. Achievement Category: This category consists of 2 codes mathematics achievement (1) and problem-solving achievement (1). Other features that explain the achievements under these codes are mathematics self-competency and problem-posing achievement. The sub-learning areas in which the articles take place are natural numbers (1), ratio and proportion (1) and addition/subtraction/multiplication/division operation with natural numbers (1).

The findings of the prediction status in prediction-based achievement articles are presented in Figure 6.

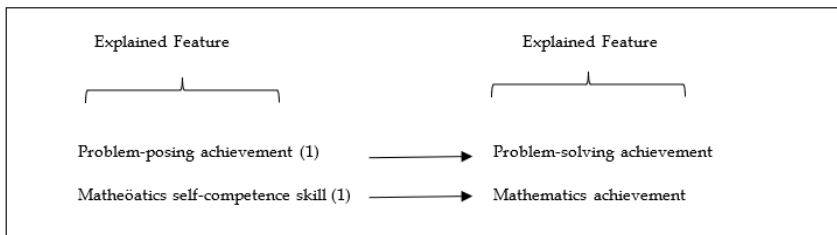


Figure 6. Features Examined in the Predictive-Focused Achievement Articles

As it is presented in Figure 6, it is seen that prediction situations such as problem-solving and mathematics achievement are discussed in prediction-based achievement articles.

2.1. When the results of the articles conducted with the mathematics achievement (1) and 2.2. problem-solving achievement (1) codes were analysed, it was observed that the mathematics achievement of secondary school students was affected by their self-efficacy perceptions by approximately 55%, and 42% of their problem-solving achievement level was explained by the problem posing achievement level.

Findings related to the subject trends and results of the review, special education, scale and event development/design articles

Findings related to the topic trends and results of the review, special education, scale and activity development/design articles are presented respectively below. 11 (4%) of the articles conducted related to numbers and operations learning areas were examined within the scope of the review articles. In this scope,

Coursebooks were analysed in three articles. The coursebooks in Turkey-America and Turkey-Libya were examined by comparing within the scope of the problems in ratio and proportion in two of these articles. Detailed information was presented to the reader by analysing the 6th and 7th class coursebooks in terms of ratio and proportion problems, and mathematical, contextual and performance features in the articles. In one article, how the equal sign was predominantly used and to what extent and how it supported relational thinking were examined within the scope of primary school mathematics textbooks and workbooks (from 1st-grade to 5th-grade level). It was claimed that the examples highlighting relational thinking in the use of the equal sign were not at the desired level and the equal sign was mostly considered as a direct connector between the action and the response in the examined coursebooks.

The mathematics curricula were investigated in the two articles which were reviewed. In one article, how many number sense achievements were placed at each grade level in the 2009, 2013 and 2017 mathematics curricula was determined. Then, how the significance given to the number sense differed by years was investigated. Finally, the evaluation results of the number sense components in the curriculum based on class and years were included. In the other article, the functions of fractions, operations with fractions and decimal notation given between 1st and 8th grades sub-learning areas were examined based on the revised Bloom taxonomy.

In one of the three review articles conducted related to special education, the reader is informed about the basic application steps of making operations by listening (DBL), which is one of the techniques used in the development of operational fluency in mathematics, and the theoretical foundations and applications of the point determination technique applied in the teaching of mathematical skills in one of them. In the other article, a descriptive analysis was conducted for experimental studies in which computer-supported education was used in the development of mathematics skills of students with special learning disabilities. It was determined that the independent variables used in the reviewed articles were multiplication, problem-solving skills, counting skills, fraction operations and subtraction.

The definition, significance and use of the “Principle of Reversal” which is one of the four basic principles of mathematics competency was investigated in one article, in another article, The reason for the order of precedence in arithmetic operations was discussed within the framework of the Peano axiom. Finally, in an article, the decimal fractions in the accounting mathematics work in the classical period account books of the Ottoman Empire were examined.

21 (7%) of the articles conducted related to the numbers and operations learning area consist of articles on special education. In this context, 13 of the examined articles were carried out with the method of a single sample experimental research model. In these articles, the effects of various teaching methods/strategies on the students’ basic addition (2), subtraction (1), addition and subtraction (2), multiplication (3), division (2), number sense (1), matching numbers with objects (1) and problem-solving (1) skills were investigated. In the articles, the independent variables such as self-monitoring technique, individualised instruction model, fixed time delay instruction, schema-based instruction, point identification technique, and number line strategy were studied and at the end of the studies, it was determined that the independent variables had a positive effect on the determined skills. In the studies, the sample was studied with visually disabled students, who have difficulties in learning mathematics and have mental disabilities.

The other four articles were designed as the case study and investigated the opinions and recommendations of the special education teachers related to the studies on mathematics courses. In the reviewed articles, it was claimed that teachers had expectations for the tools and materials used in teaching rather than school management and school-parent cooperation. In addition, it was claimed that teachers’ views on teaching mathematics to children with intellectual disabilities are positive. In another article, the situations encountered by the pre-service teachers in the process of applying the instructional activities adapted to mathematical skills to the inclusion student were investigated. It was observed that although the participants had some problems with the instructional practices and the inclusion

of students, the cognitive, affective and psychomotor developments of the students increased as a result of the application.

In the other three articles, the students with mathematics learning difficulties were investigated. In one of the articles, the 1st and 4th class processes of the students with learning difficulty were examined and it was determined that they had difficulty in rhythmic counting, problem-solving, number knowledge, comparison and affective domain in general. In the other article, the behaviours of the students with learning difficulties were investigated and it was understood that the students could not progress correctly while solving the given questions, however, they learned better together with their friends. In one article, the effect of basic number competencies in explaining the mathematics achievement of primary school students with learning disabilities was investigated. According to the reached result, it was stated that the canonical point counting task was the most effective predictor of explaining mathematics achievement at all grade levels from 1st to 4th grade. In addition, while the symbolic number comparison task was seen as the second most effective predictor at the 1st and 2nd-grade levels, the mental number line task was stated to be a strong predictor at the 4th-grade level.

The three articles conducted on special education were the review articles and the findings and results related to these articles have been mentioned in the above section.

7 (2%) of the articles conducted related to the numbers and operations learning area consisted of the scale development articles. In this scop:

Two of the scale articles were adapted into Turkish and regarded as validity and reliability studies. Five of them were developed by the researchers.

Four of the scale articles were conducted on the subject of number sense. The articles on number sense are the number sense scale for exponential expressions, self-efficacy scale for number sense, number sense test for 4th-grade students and number sense scale for primary school 2nd-grade students.

While two of the other articles consisted of validity and reliability studies on early arithmetic and counting principles, an achievement test was developed for the decimal notation sub-learning area in one.

The data for validity and reliability articles were obtained from middle school students in 3 articles, primary school students in 2 articles, and preschool and primary school students in 1 article.

10 (3%) of the articles conducted on the numbers and operations learning area are activity development/design articles. In this scope:

8 of the articles were examined as activity development, and 2 as design articles. 4 of the activity development articles were prepared for secondary school, 2 for preschool and 1 for primary school.

Various activities related to the learning trajectories of the concept of counting, number line, operation priority, and addition with natural numbers, integers and fractions were prepared and presented in the articles. The activities offered to students from different levels were digital games, WebQuests, worksheets, number threads and number ladders.

In one of the design articles, the concept of fractions and an estimated road learning map for addition and subtraction with fractions at the 6th-grade level were developed and it was observed that the suggested multiple representations helped students to learn the subjects conceptually. In another article, the activities were developed by considering the informal knowledge related to the basic principles of GME, the mathematising process of students and decimal fractions and the conceptual development schemes of 4th-grade students in the process of making sense of decimal fractions were presented.

RESULT AND DISCUSSION

The results reached related to the subject trends and results of the articles conducted on the numbers and operations learning themed area in Turkey within the scope of the research problem and examined according to their methods (variables whose effects were investigated, relational, predictive, review, measurement tool and activity development) are presented in this section of the research. In addition, the prominent results of the research are summarised in this section in order not to repeat the findings section.

Results and discussion related to the topic trends and reached results of the articles whose effects were examined

It was determined that the most studied features are achievement and skill in the articles in which the effects of various demographic features were investigated on the numbers and operations learning area. The demographic variables, the effects of which were examined in the articles discussed in this context are gender, class level, graduated school type (level), parent's education level, academic achievement, the state of getting/not getting (preschool/mathematics) education, family income level, study duration, age, logical reasoning skill, problem type/structure and teaching service.

The results of the achievement articles in which the effect of demographic features was investigated can be summarised as follows: While it was noticed that gender had no effect in some of the articles which take place under this feature (achievement in formal arithmetic and visualisation, achievement in fraction concept and estimation in fractions, achievement in problem-solving, achievement in operational and conceptual knowledge level and number sense) (Altun & Çelik, 2018; Aytekin et al., 2014; Birgin & Gürbüz, 2009; Can, 2019; Demirdöğen & Kaçar, 2010; Olkun et al., 2013; Orhun, 2007), it was noticed that there was a significant difference in favour of girls in some studies (rates and achievement related to the four operations) (Aytekin Uslu et al., 2020; Erdem, Özçelik & Gürbüz, 2018). This result of the research is in parallel with the research conducted abroad (Reys et al., 1991; Forrester & Pake, 1998; Aunio et al., 2004). In addition, it was noticed that there were articles suggesting that the class level increased the participants' performances (number perception, estimation and problem-solving achievements) (Artut & Tarım, 2006; Aytekin & Toluk Uçar, 2014; Işık & Kar, 2011) or did not affect the participants' performances (achievement related to the nature of the operation and the level of understanding the concept of step (Dinç Artut & Tarım, 2006; Kula & Erdem, 2005). This result of the research is in parallel with the findings reached by Dowker (1997) in research suggesting that older students produce more logical predictions and in another research by Aunio et al., (2006) claiming that the number perception obtained develops according to age. In addition, it was determined that the demographic features such as the parent's education level, logical reasoning skills the state of getting/not getting the (preschool/mathematic) education, family income level, study duration, age, problem type/structure, and education service and academic achievements have effects on the achievements respectively as number sense, achievement in mathematics for fractions, achievement in solving verbal problems, achievement in problem situations related to counting, achievement in problem-solving in ratio-proportion and the four operations (Altun & Çelik, 2018; Can, 2019; Olkun et al., 2013; Olkun et al., 2014; Yaman, 2015).

The results related to the skill articles in which the effects of demographic features have been investigated can be summarised as follows: In some of the articles that state under this feature, it was determined that while gender did not differ on some of the skills (operation with rational numbers, number sense, problem-solving and modelling skills) (Gülbağcı Dede & Şengül, 2016; Gürbüz & Birgin, 2008; Işık & Es, 2019; Olkun et al., 2014), it was determined that it demonstrated difference on some skills (problem-posing skill, basic arithmetic operation skill and number sense skill) in favour of girls (Kula & Erdem, 2005; Turhan Türkkan, 2018; Yenilmez & Yıldız, 2018) or it demonstrated difference on boys in terms of various skills (mental operation skill and estimation skill with natural numbers) (Aktaş et al., 2018; Çilingir & Türnüklü, 2009). Besides, it was determined that while it was observed that the quality of the operations performed by the participants, their

estimation, arithmetic operations and their skills of operation on rational numbers increased towards the upper classes (Çilingir & Türnüklü, 2009; Gürbüz & Birgin, 2008; Kula & Erdem, 2005), their problem-solving skills did not differ according to class level (Olkun et al, 2014). It can be claimed that giving mathematical concepts to individuals who have not reached mental maturity only with verbal expressions and symbols was effective (Piaget, 1952). In addition, it was concluded that the participants' number sense, problem-posing, modelling in fractions, and computational estimation skills differed according to the factors such as graduated / school type (level), age, number sense component, study/duration (time), affective factors and mathematics/report scores (Arıkan & Ünal, 2013; Boz & Bulut, 2012; Çilingir & Türnüklü, 2009; Gülbağcı Dede & Şengül, 2016; Işık & Es, 2019; Koparan & Çatakı, 2017; Yılmaz, 2017), it was found that modelling skills in fractions did not differ according to mathematics/report scores, parents' education level, number of siblings, family income level and study/duration (Işık & Es, 2019).

Results and discussion related to the topic trends and reached results of the relational articles

It was noticed that a small number (6%) of articles reviewed on the numbers and operations learning themed area consisted of relational-focused articles. Relational studies are the studies which investigate the relationship between two or more variables without intervening in these variables (Büyüköztürk et al., 2013; Cohen & Manion, 1998). While the studies reviewed in this scope provide information to researchers about the cause-effect relationship between variables, they cannot be interpreted as cause-effect between these variables (Büyüköztürk et al., 2013). Considering this, investigation of the cause-effect relationship between two variables may require investigating the changes between these two variables at first. This may be a reason why relational studies are preferred less by researchers. In the articles examined within this context, it was determined that the feature of achievement and skill was investigated more.

It was determined that the operations with fractions were the sub-learning themed area which was studied most in the relational-focused achievement articles. In these articles, the most associated sub-feature was the number sense performance/estimation achievement (in fractions). The results of the articles conducted within this context can be summarised as follows: It was observed that there was a moderate positive relationship between the estimation achievement of the secondary school students in fractions and their achievements in calculations in fractions and their end-of-year achievements in mathematics respectively (Aytekin & Toluk Uçar, 2014), and there was a moderate positive relationship between the logical reasoning skills and number sense performances of pre-service teachers (Can, 2020). In addition, it was determined that there was no significant relationship between the variables in the article in which the use of rule or number sense-based soluti-

ons and the number sense performances of the students were investigated (Can, 2019). It can be claimed that it affects solving contextual problems including a complex structure that covers more than one cognitive process (Cooper, 1992; Wu & Adams, 2006).

It was observed that the natural numbers/operations with natural numbers learning themed areas were focused more on the relational articles in which the skill feature was investigated. The sub-feature which was investigated in this context was the problem-solving skill. It was noticed in the reviewed articles that there was a high level of a positive relationship between the student's problem-solving skills and their mathematics achievements (Özsoy, 2005) and arithmetic operation skills (Olkun et al., 2014). In addition, it was determined that there was a moderate level of a positive and significant relationship between the student's problem-solving skills and their academic achievements (İpek & Malaş, 2013). When these results of the research are examined, it can be claimed that the students' achievements in their problem-solving skills have a positive effect on their mathematics course, and academic and arithmetic operation skills.

Results and discussion related to the topic trends and reached results of the predictive articles

It was noticed that only five of the articles conducted related to the numbers and operations learning themed area were examined within the scope of the explanation articles. It was determined that the articles conducted in this context were investigated under the skills and achievement features, and mostly within the scope of the operations with natural numbers sub-learning area. In the articles conducted within the scope of skill, the participants' class levels and self-competency perception explained 14% of the number sense skill and gender was not statistically significant in predicting number sense skills (Takır, 2017). In the article which was conducted by Singh (2009), it was observed that female and male students examined problems that require number sense more with a routine and standard approach, and gender did not explain the number sense skills. In addition, in one article, it was noticed that approximately 50% of the problem-solving skills of the students were explained with arithmetic skills (Olkun et al., 2014). This situation can be interpreted as the problem-solving skills of students with weak arithmetic skills may also be low or they may show less improvement. In the articles examining the achievement, it was realised that approximately 55% of secondary school students' mathematics achievement was explained by their self-efficacy perceptions (Şengül & Erdoğan, 2017), and 42% of their problem-solving achievement levels were explained by problem-posing achievement (Uskun et al., 2020).

Results and themed related to the subject trends and results of the review, special education, scale and event development/design articles

In addition to these articles, coursebooks were examined in three of these review articles conducted related to numbers and operations. While comparisons based on problems were held in two of them (İncikabı & Tjoe, 2013; Kh Elazzabi & Kaçar, 2018), in one of them, information on the use of the equal sign in the textbook and how and how it affects associative thinking is presented (Yavuzsoy Köse & Tanışlı, 2011). The mathematics curricula were investigated in two articles (Altıparmak and Palabıyık, 2019; Karabey et al., 2019), the principle of reversal in 1 article (Acar, 2013) and the decimal fractions in the accounting mathematics works in the classical period account books of the Ottoman Empire in 1 article (Oğuz, 2017). While the reader is informed with these about making operations (Alptekin, 2019; Öztürk & Yıkılmış, 2020) by listening to three articles conducted for special education and related to the point determination technique (Nuhoglu & Eliçin, 2013), the descriptive analysis study in which the CST used experimental studies were used in one article (Terzioğlu et al., 2019).

The number of special education articles related to numbers and operations themed area is 21. In the studies, the sample was studied with students who are visually disabled, have difficulties in learning mathematics and have an intellectual disability. 13 of the examined articles were conducted with the single sample experimental research model. In these articles, the effects of various teaching/methods/strategies related to the students' basic level of addition (Balçık, 2015; Kot, Sömez & Yıkılmış, 2017; Öztürk et al., 2016), subtraction (Badır Polat & Yıkılmış, 2019), addition and subtraction (Arı et al., 2010; Koç & Korkmaz, 2019), multiplication (Alptekin, 2019; Küçüközyiğit & Özdemir, 2017), division (Alptekin, 2019; Yıkılmış & Çetin, 2010), number sense (Öztürk et al., 2019), matching numbers with objects (Öztürk & Yıkılmış, 2020) and problem-solving skills (Kot & Yıkılmış, 2017) were investigated. After the review of the articles, it was determined that the independent variables had positive effects on definite skills. In four articles which were examined within the scope of the case study, the special education teachers' opinions and recommendations related to the studies on mathematics courses (Yıkılmış et al., 2013), the situations encountered by the pre-service teachers in the process of applying the instructional activities adapted to mathematical skills to the inclusion student and the behaviours of students with mathematics learning difficulties in the classroom environment were examined (Acar & Hiğde, 2018; Fırat & Erdem, 2019; Hacısalihoğlu Karadeniz, 2019).

The number of activity and design articles conducted related to numbers and operations were 10. Eight of these were the activity development articles and the activities such as digital game, WebQuest, worksheet, number strings and number ladder related to learning trajectories for the concept of counting (Can, 2020),

counting systems (Özdemir & Göktepe Yıldız, 2015), number line (Altun, 2002; Bintaş, 1999), operation priority (Öksüz, 2009), addition operation with natural numbers (Artut & Tarım, 2004), integers (Şanlı & Işık, 2020) and fractions (Kurtuluş et al., 2017) were presented in these articles. In one of the articles made within the scope of design, the concept of the fraction in the 6th grade and an estimated road learning map for addition and subtraction with fractions were developed (Eroğlu et al., 2019), in the other, activities were carried out by considering the informal knowledge of the students on the subject of decimal fractions, and the conceptual development schemes in this process were revealed in line with the principles of GME (Uça & Saracaloğlu, 2017).

Seven measurement development articles were determined in the article examined within the scope of numbers and operations. Five of these articles were conducted with the researchers, and two of them were examined as validity and reliability articles which were adapted into Turkish. Four of these reviewed articles consist of those on number sense (Alkaş Ulusoy & Şahiner, 2017; Çekirdekçi, Şengül & Doğan, 2017; İymen İkizoğlu & Duatepe Paksu, 2016; Kayhan Altay & Umay, 2013), one on scale development for decimal notation (Ersoy & Bayraktar, 2018), two on early arithmetic (Kaçıra & Dağlıoğlu, 2019) and validity and reliability studies for counting systems (Pekince & Dağlıoğlu, 2017).

Considering all these research results, the recommendations that are thought to make contributions to the literature are stated below.

It was observed that the researchers have focused more on the achievement and skill features within the scope of the fractions/operations and operations with fractions and natural numbers in the articles, which investigate the effect of various demographic features on numbers and operations learning area-themed articles. Accordingly, various features, which also, include misconceptions and affective factors in addition to the achievement and skill features within the scope of various sub-learning areas (multiples and multipliers, ratio, ratio-proportion, rates, rational numbers, square root expressions, and sets) can be conducted or the number of studies which include these features can be increased.

In the scale development articles with activity and design with the theme of numbers and operations learning area, it was noticed that the researchers focused more on the studies related to number sense, numbers, and fractions. Considering this, further academic studies can be conducted within the scope of various sub-learning areas (rational numbers, rates, ratio-proportion, sets, multipliers and multiples, and square root expressions) or the number of these studies can be increased.

It has been observed that the number of numbers and operations learning-themed correlational-focused articles are very few. Accordingly, the number of corre-

lational-focused studies in which various features such as achievement, skill, misconception, or different features can be carried out or the number of these studies can be increased.

Conflict of Interest

There is no personal or financial conflict of interest between the authors of the article within the scope of the study.

Author Contribution

Design of Study: RK(%50), FB(%50)

Data Acquisition: RK(%50), FB(%50)

Data Analysis: RK(%50), FB(%50)

Writing Up: RK(%50), FB(%50)

Submission and Revision: RK(%50), FB(%50)

Preparation of the Article: This study was produced from the master's thesis prepared by the first author under the supervision of the second author.

REFERENCES

- Acar, E. (2013). What Is "Inversion Principle", Which is One Of Four Basic Principles Of Mathematical Proficiency In Elementary School Level? Why is it Important? What Are The Strategies in Relation To The Principle?. *Balikesir University The Journal of Social Sciences Institute*, 16(30), 65-87.
- Acar, E. & Hiğde, A. (2018). The examination of an elementary school student having dyscalculia in classroom environment. *Western Anatolia Journal of Educational Sciences, Research Article*, 9(2), 102-119.
- Akbaş, E. E. (2019). The impact of EBA (Educational Informatics Network) assisted mathematics teaching in 5th grade fractions on students' achievements. *Journal of Computer and Education Research*, 7(13), 120-145. <https://doi.org/10.18009/jcer.531953>
- Aktaş Arnas, Y. (2004). *Okul öncesi dönemde matematik eğitimi* [Mathematics education in the preschool period] (2nd ed.). Nobel Yayınları.
- Aktaş, M., Bulut, G. G. & Aktaş, B. K. (2018). The effect of mobile game developed for the four basic operations on 6th grade students' mental computation. *Journal of Research in Education of Society (JRES)*, 5(2), 90-100.
- Albayrak, E. & Çıltaş, A. (2017). Descriptive content analysis of mathematical modeling research published in the field of mathematics education in Turkey. *International Journal Of Turkish Education Sciences*, 2017(9), 258-283.
- Albayrak, M., Yazıcı, N. & Şimşek, M. (2019). Difficulties of students in reading and writing big natural numbers. *YYU Journal of Education Faculty*, 16(1), 1419-1441. <http://dx.doi.org/10.23891/efdyju.2019.166>
- Alkaş Ulusoy, Ç. & Şahiner, Y. (2017). Developing the scale of self-efficacy towards number sense. *Kastamonu Education Journal*, 25(1), 17-32.
- Alptekin, S. (2019). Bir öğrenciyeye temel bölme işlemlerinde akıcılık kazandırmada dinleyerek işlem yapma uygulamalarının etkililiği [The effectiveness of listening practices in giving a student fluency in basic division operations]. *Ankara University Faculty of Educational Sciences of Special Education*, 20(2), 237-267. <https://doi.org/10.21565/ozelegitimdergisi.455036>
- Altan, R. Y., Genç, H., & Dağlıoğlu, H. E. (2021). A content analysis on studies conducted on math education in preschool in Turkey. *OPUS International Journal of Society Researches*, 17 (33), 619-653. <https://doi.org/10.26466/opus.778998>

- Altıparmak, K., & Palabıyık, E. (2019). Analyzing learning objectives to content domain of fractions, operations with fractions and decimal notation in grades 1-8 by the revised bloom's taxonomy. *Elementary Education Online*, 18(1), 158-173. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2019.527183>
- Altun, H., & Çelik, A. (2018). Interests and thoughts of students related to fractions and rational numbers. *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education*, 7(1), 1-14.
- Altun, M. (2002). Sayı doğrusunun öğretiminde yeni bir yaklaşım [A new approach to teaching number line]. *İlköğretim Online*, 1(2), 33-39.
- Arı, A., Deniz, L., & Düzkanar Uysal, A. (2010). The effectiveness of simultaneous prompting procedure on teaching addition and subtraction operations to a mentally handicapped child. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 49-68.
- Arı, A. A., & Demir, B. (2020). Analysis of thesis in Turkey between the years 2008-2020 on mathematics literacy. *Sakarya University Journal of Education*, 10(3), 667-685. <https://doi.org/10.19126/suje.796422>
- Arıkan, E. E., & Ünal, H. (2013). Examination of mathematical problem-setting skills of primary school 2nd grade students. *Amasya Journal of University Faculty of Education*, 2(2), 305-325.
- Artut Dinç, P., & Tarm, K. (2006). Elementary students' comprehension of place value concept. *Journal of Theory and Practice in Education*, 2(1), 26-36.
- Aunio, P., Hautamäki, J., Heiskari, P., & Luit, E. H. (2006). The early numeracy test in finnish: children's norms. *Scandinavian Journal of Psychology*, 47(4), 369-378.
- Aunio, P., Ee, J., Lim, S. E. A., Hautamaki, J., & Van Luit, J. E. H. (2004). Young children's number sense in Finland, Hong Kong and Singapore. *International Journal of Early Years Education*, 12(3), 195-216.
- Aydoğdu, M. (2020). Determining the misconceptions of eighth grade students about exponents and root-ed numbers. *International Journal of Education Science and Technology*, 6(3), 240-257. <https://doi.org/10.47714/uebt.799116>
- Aytekin, C., & Toluk Uçar, Z. (2014). Investigation of middle school students' estimation ability with fractions. *Elementary Education Online*, 13(2), 546-563.
- Aytekin Uskun, K., Kuzu, O., & Çil, O. (2020). Investigation of achievement levels of fourth-grade students in four basic mathematical operations with realistic mathematics education. *Kırşehir University Journal of Education*, 21(3), 1561-1606. <https://doi.org/10.29299/kefad.816209>
- Badır Polat, T., & Yıkılmış, A. (2019). Effectiveness of the touch math technique presented with constant time delay method in teaching subtraction skills to students with mental retardation. *Bolu Abant İzzet Baysal University Journal of Education*, 19(3), 767-781. <https://doi.org/10.17240/aiubuefd.2019.19.49440-519075>
- Balçık, B. (2015). Teaching addition skills to mental retardation students by interaction unit method. *Abant İzzet Baysal University Journal of Faculty Education*, 15(Özel Sayı), 87-110. <https://doi.org/10.17240/aiubuefd.2015.15.0-5000128645>
- Baltalı, C. (2018). *Sayılar ve işlemlerle ilgili öğrenci hatalarının incelenmesi* (Thesis No. 510517) [Masters thesis, Çukurova University]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Baroody, A. J. (2006). Why children have difficulties mastering the basic number combinations and how to help them. *Teaching Children Mathematics*, 13(1), 22-31.
- Baş, F., & Özturan Sağırılı, M. (2017). A content analysis of the articles on metacognition in education in Turkey. *Education and Science*, 42(192), 1-33. <http://dx.doi.org/10.15390/EB.2017.7115>
- Bintaş, J. (1999). *Sayı doğrusunun öğretiminde yeni bir yaklaşım*. [A new approach to teaching number line]. *Uludağ University Journal of Education*, 12(1), 221-229.
- Birgin, O., & Gürbüz, R. (2009). *İlköğretim II. kademe öğrencilerinin rasyonel sayılar konusundaki işlemsel ve kavramsal bilgi düzeylerinin incelenmesi*. [Examination of the level of operational and conceptual knowledge of primary school students on rational number]. *Uludağ University Journal of Education*, 22(2), 529-550.
- Birgin, O., & Öztürk, F.N. (2021). Research trends on mathematical modelling in mathematics education in Turkey (2010-2020): a thematic content analysis. *E-International Journal of Educational Research*, 12(5), 118-140. <https://doi.org/10.19160/e-ijer.937654>
- Birgin, O., & Peker, E. S. (2021). Thematic content analysis of studies on number sense in turkey *Hacettepe University Journal of Education*, 36(3), 593-609. <https://doi.org/10.16986/HUJE.2020062666>
- Bozkurt, A., & Polat, M. (2011). Teachers' views on the effect of modeling with counters on learning integers. *Gaziantepe University Journal of Social Sciences*, 10(2), 787-80.
- Büyükköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2019). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri*. [Scientific research methods in education]. (26th ed.) Ankara: Pegem Akademi.
- Can, D. (2019). Examination of the number sense performance of the fourth grade elementary school students based on some variables. *Elementary Education Online*, 18(4), 1751-1765.

- Can, D. (2020). Supporting learning trajectories for the development of number concept: Digital games. *Kuramsal Eğitim Bilim*, 13(4), 663-684. <https://doi.org/10.30831/akukey.692165>
- Campbell, J. I., & Xue, Q. (2001). Cognitive arithmetic across cultures. *Journal of experimental psychology: General*, 130(2), 299.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research methods in education* (6th ed.). New York, NY: Routledge.
- Cooper, B. (1992). Testing National Curriculum Mathematics: Some critical comments on the treatment of "real" contexts for mathematics. *The Curriculum Journal*, (3), 231-243.
- Coşkun, A., & Soylu, Y. (2021). A Content analysis of research for the problem-solving in mathematics education in Turkey. *International Journal of Educational Studies in Mathematics*, 8(3), 230-251. <https://doi.org/10.17278/ijesim.984843>
- Çekirdekçi, S., Şengül, S., & Doğan, M. C. (2017). Development of number sense test for the 4th grade. *Kalem Eğitim ve İnsan Bilimleri Dergisi*, 7(2), 441-473. <https://doi.org/10.23863/kalem.2018.94>
- Çilingir, D., & Türnüklü, E. B. (2009). Estimation ability and strategies of the 6th-8th grades elementary school students. *Elementary Education Online*, 8(3), 637-650.
- Demir, E., & Çiftçi, H. D. (2018). Investigating the effect of drama studies on gain the concept of number for 5-6 year old children. *Journal of Early Childhood Studies*, 2(2), 309-333. <https://doi.org/10.24130/ec-cd-jecs.196720182263>
- Demirdöğen, N., & Kaçar, A. (2010). The effect of realistic mathematics education approach on the student's success of teaching fraction concept in 6th class. *Erzincan University Journal of Education*, 12(1), 57-74.
- Dowker, A. (1997). Young children's addition estimates. *Mathematical Cognition*, 3(2), 141-154.
- Duncan, G. J., Dowsett, C. J., Claessens, A., Magnuson, K., Huston, A. C., Klebanov, P., Pagani, L.S., Feinstein, L., Engel, M., Brooks-Gunn, J., Sexton, H., Duckworth, K., & Japel, C. (2007). School readiness and later achievement. *Developmental psychology*, 43(6), 1428. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.43.6.1428>
- Elazzabi, A. A. K., & Kaçar, A. (2018). A comparative analysis of ratio and proportion problems in libyan and turkish mathematics textbooks. *International Journal of Educational Studies in Mathematics*, 5(4), 132-139.
- Ercire, Y. E., & Narlı, S. (2019). *Matematik öğretmen adayları doğal sayılarını nasıl tanımlıyor?* [How do math teacher candidates define natural numbers?] *Amasya Education Journal*, 8(2), 240-271.
- Erdem, E., Özçelik, A., & Gürbüz, R. (2018). Difficulties encountered by 7th graders in the subject 'percent' and suggestions. *İnönü University Journal of Education*, 19(3), 638-653. <https://doi.org/10.17679/inuefd.345749>
- Eroğlu, D., Camcı, F., & Tanişlı, D. (2019). Hypothetical learning trajectory to the development of sixth grade students' knowledge about fractions and addition-subtraction in fractions *Pamukkale University Journal of Education*, 45(45), 116-143. <https://doi.org/10.9779/PUJE.2018.225>
- Fırat, T., & Erdem, E. (2019). Views of classroom teachers regarding the processes of 1st and 4th graders having difficulty in learning mathematics. *Erzincan University Journal of Education*, 22(1), 66-86. <https://doi.org/10.17556/erziefd.504004>
- Forrester, M. A., & Pike, C. D., (1998). The role of number sense in childrens estimating ability. *From Informal Proceedings*, 16(3), 43-48.
- Foster, M. E., Anthony, J. L., Clements, D. H., & Sarama, J. H. (2015). Processes in the development of mathematics in kindergarten children from title 1 schools. *Journal of Experimental Child Psychology*, (140), 56-73.
- Foster, M. E., Anthony, J. L., Clements, D. H., Sarama, J., & Williams, J. M. (2016). Improving mathematics learning of kindergarten students through computer-assisted instruction. *Journal for Research in Mathematics Education*, 47(3), 206-232.
- Gelman, R., & Gallistel, C. R. (1978). *The child's understanding of number*. Harvard University Press.
- Gelman, R., & Tucker, M. F. (1975). Further investigations of the young child's conception of number. *Child Development*, 46(1), 167-175.
- Gülbağcı Dede, H., & Şengül, S. (2016). An investigation of pre-service elementary and secondary mathematics teachers' number sense. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 7(2), 285-303. <https://doi.org/10.16949/turcomat.96275>
- Gürbüz, R., & Birgin, O. (2008). The comparison of students' performance at different grades regarding to making operation with different types of representation of the rational numbers. *Pamukkale University Journal of Education*, 23(23), 85-94.
- Hacısalıhoğlu Karadeniz, M. (2019). An overview of the application process of teacher candidates' mathematical skill-based instructional activities to mainstreaming student. *Inonu University Journal of the Faculty of Education*, 20(3), 1021-1041. <https://doi.org/10.17679/inuefd.427710>
- İşık, C. (2011). Conceptual analysis of multiplication and division problems in fractions posed by preservice elementary mathematics teachers. *Hacettepe University Journal of Education*, 41, 231-243.

- Işık, C., & Kar, T. (2012). An error analysis in division problems in fractions posed by pre-service elementary mathematics teachers. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 12(3), 2303-2309.
- Işık, K. N., & Es, H. (2019). Investigation of secondary school student's modeling skills, mathematical attitudes and relationships with fractions according to some independent variables. *Gazi University Journal of Gazi Educational Faculty*, 39(3), 1347-1380.
- Ilhan, A., & Aslaner, R. (2019). Evaluation of middle school mathematics course curriculums from 2005 to 2018. *Pamukkale University Journal of Education*, 46(1), 394-415.
- İncikabi, L., & Tjoe, H. (2013). A comparative analysis of ratio and proportion problems in Turkish and the U.S. Middle school mathematics textbooks. *Ahi Evran University Kırşehir Journal of Education*, 14 (1), 1-15.
- İpek, J., & Malaş, H. (2013). The effects of star strategy of computer-assisted mathematics lessons on the achievement and problem solving skills in 2nd grade courses. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 7(2), 314-345. <https://doi.org/10.12973/nefmed212>
- İymen İkizoğlu, E., & Duatepe Pakso, A. (2016). Development of number sense scale related to exponentials. *Dokuz Eylül University the Journal of Buca Faculty of Education*, 41, 42-65.
- Kaçıra, A. B., & Dağlıoğlu, H. E. (2019). The validity and reliability study of revised early numeracy test. *Gazi University Journal of Gazi Educational Faculty*, 39(1), 211-247. <https://doi.org/10.17152/gefad.377619>
- Karabey, B., Tunali, C., Olkun, S., & Ergüt, G. (2009). A comparison of secondary school mathematics curricula of 2009-2013-2017 by using number sense components. *Abant İzzet Baysal University Journal of Education*, 19 (4), 1760-1774. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2019..585457>
- Kandal, R., & Baş, F. (2022). The Descriptive Content Analysis of Theses with the Topic of Metacognition Published in Turkey on Mathematics Education. *Journal of Education and Future*, (21), 83-97. <https://doi.org/10.30786/jef.835078>
- Kayhan Altay, M., & Kurt Erhan, G. (2017). Pre-service elementary mathematics teachers' informal strategies for multiplication and division of fractions. *Başkent University Journal of Education*, 4(2), 136-146.
- Keşan, C., & Kaya, D. (2018). Amount of time-dependent learning: learning difficulty (the example of problem solving with fractional). *Trakya University Journal of Education*, 8(2), 410-430. <https://doi.org/10.24315/trkefd.366686>
- Koç, B., & Korkmaz, İ. (2019). An action research on teaching addition and subtraction to an illiterate student with dyscalculia. *Journal of Qualitative Research in Education*, 7(2), 710-737. <https://doi.org/10.14689/issn.2148-2624.17c.2s.11m>
- Koç Şanlı, K., & Işık, C. (2020). Analysis of teachers' usage of models at teaching of integers. *Bayburt University Journal of Education*, 15(29), 81-108. <https://doi.org/10.35675/befdergi.519552>
- Koparan, T., & Çataklı, Ö. (2017). The analysis of the middle school students' number sense according to the school types. *Karaelmas Journal of Educational Sciences*, (5), 250-262.
- Kot, M., Sönmez, S., & Yıkılmış, A. (2017). Zihinsel yetersizliği olan öğrencilere toplama işlemi öğretiminde doğrudan öğretim yöntemiyle sunulan nokta belirleme tekniği ile sayı doğruluğu stratejisinin karşılaştırılması [Comparison of the point determination technique and the number accuracy strategy offered by the direct teaching method in the additional process teaching to students with intellectual disabilities]. *Ankara University Faculty of Educational Sciences Journal of Special Education*, 18(2), 253-269. <https://doi.org/10.21565/ozelegitimdergisi.323011>
- Kula, A., & Erdem, M. (2005). The effect of educational computer games on the development of basic arithmetical operation skills. *Hacettepe University Journal of Education*, (29), 127-136.
- Kurtuluş, A., Artan, İ., & Gümüşçeyrek, G. (2017). Web-based research project design: comparing unit fractions. *Journal of Research in Education and Teaching*, 6(2), 232-240.
- Kutluca, T., Birgin, O., & Gündüz, S. (2018). Evaluation of the published articles in Turkish journal of computer and mathematics education according to content analysis. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 9(2), 390-412. <https://doi.org/10.16949/turkbilmat.332518>
- Küçüközyiğit, M. S., & Özdemir, S. (2017). Effectiveness of the self-monitoring technique in increasing mathematics multiplication fluency of students with visual impairments. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(3), 676-694. <https://doi.org/10.16986/HUJE.2016018530>
- Macit, E., & Nacar, S. (2019). Concept images for rational number and fraction of the students at the elementary mathematics education department. *Inonu University Journal of the Graduate School of Education*, 6(11), 52-62. <https://doi.org/10.29129/inujgse.547277>
- Ministry of National Education [MoNE], (2008). *Matematik dersi öğretim programı (6-8. Sınıflar)*. [Mathematics lesson curriculum (6-8 grades)].
- Ministry of National Education [MoNE], (2009). *Matematik dersi öğretim programı (1.2.3.4.5. Sınıflar)* [Mathematics lesson curriculum (1.2.3.4.5 grades)].

- Ministry of National Education [MoNE], (2009). *Matematik dersi öğretim programı (6-8. Sınıflar)*. [Mathematics lesson curriculum (6-8 grades)].
- Ministry of National Education [MoNE], (2013). *Matematik dersi öğretim programı (1.2.3.4. Sınıflar)*. [Mathematics lesson curriculum (1.2.3.4 grades)].
- Ministry of National Education [MoNE], (2015). *Matematik dersi öğretim programı (1.2.3.4. Sınıflar)*. [Mathematics lesson curriculum (1.2.3.4 grades)].
- Ministry of National Education [MoNE], (2018). *Matematik dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. [Mathematics lesson curriculum (Primary and secondary school grades 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 and 8)].
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. (2nd ed.). Sage Publications.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, Va. NCTM
- National Research Council. (2001). Adding it up: Helping children learn mathematics. In J. Kilpatrick, J. Swafford ve B. Findell (Eds.), *Mathematics learning study committee, center for education division of behavioral and social sciens and education*. Washington, DC: National Academy Press.
- Nişan, M. (2017). *Erkensayıprogramının 48-60 aylık çocukların sayı kavramı gelişimine etkisi*, (Thesis No. 472178) [Masters thesis, Adnan Menderes University]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Nuhoğlu, H., & Elicin, Ö. (2013). Nokta belirleme tekniğinin (touch math) matematik becerilerinin öğretiminde kullanımı. [The use of the touch math technique in the teaching of math skills]. *Ankara University Faculty of Educational Sciences Journal of Special Education*, 14(1), 21-36. https://doi.org/10.1501/Ozlegt_0000000175
- Oğuz, Z. T. (2017). Decimal fractions in ottoman mathematical texts written th th by bookkeepers: (15 -17 centuries). *Ankara University Journal of the Faculty of Languages, History-Geography*, 57(1), 446-492. https://doi.org/10.1501/Dtcfder_0000001523
- Olkun, S., Fidan, E., & Özer, AB (2013). The development of number concept and the use of counting in problem solving of 5-7 year olds. *Education and Science*, 38(169), 237-248.
- Olkun, S., Yıldız, E., Sarı, M. H., Uçar, A., & Aybala Turan, N. (2014). Computational fluency , multiplication table and the performance in solving verbal problems in middle school students. *Elementary Education Online*, 13(4), 1542-1553. <https://doi.org/10.17051/ieo.2014.12588>
- Orhun, N. (2007). A cognitive gap between formal arithmetic and visual representation in fractional operations. *İnönü University Journal of the Education*, 8(14), 99-111.
- Öksüz, C. (2009). Teaching the " order of operations. *İlköğretim Online*, 8(2), 306-312.
- Özdemir, A. Ş., & Göktepe Yıldız, S. (2015). *Sınıfta matematik tarihinin kullanımına bir örnek: babil sayma sistemi*. [An example of the use of the history of mathematics in the classroom: the Babylonian counting system]. *Amasya University Journal of the Education*, 4(1), 26-49.
- Özdemir, F., Tutak, T., & Aydoğdu, M. (2017). Kareköklü ifadeler konusunun öğretiminde kavram haritasının kullanımının 8.sınıf öğrencilerinin akademik başarısına ve matematiğe yönelik tutumuna etkisi. *Elektronik Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(12), 217-230.
- Özsoy, G. (2005). The relationship between problem solving skills and mathematical achievement. *Gazi University Journal of Gazi Educational Faculty*, 25 (3), 179-190.
- Özturan Sağırılı, M., & Baş, F. (2020). A content analysis of the problem-themed articles published in turkey. *Gazi University Journal of Gazi Educational Faculty*, 40(3), 1105-1135. <https://doi.org/10.17152/gefad.565265>
- Öztürk, H. Z., & Yıkılmış, A. (2020). The effectiveness of touch math to teach number-object matching via simultaneous prompting on a tablet computer. *Ankara University Faculty of Educational Sciences Journal of Special Education*, 21(4), 639-662. <https://doi.org/10.21565/ozelegitimdergisi.518651>
- Öztürk, M., Akkan, Y., Büyüksvindik, B., & Kaplan, A. (2016). Additional operation learning process to the mild intellectual disabilities students by means of virtual manipulatives: a multiple case Study. *Education and Science*, 41(188), 175-196. <http://dx.doi.org/10.15390/EB.2016.6582>
- Öztürk, M., Durmaz, B., & Can, D. (2019). The effect of number talks on number senses' of dyscalculic middle school students. *Kastamonu Education Journal*, 27(6), 2467-2480. <https://doi.org/10.24106/kefedergi.3337>
- Paydar, S., Doğan, A., & Şahin, A. E. (2019). An analysis of primary first grade students' readiness in natural numbers. *Elementary Education Online*, 18(3), 1059-1072. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2019.610645>
- Paydar, S., & Doğan, A. (2021). An action research on teaching natural numbers to the first grade primary school student with low readiness. *Journal of Qualitative Research in Education*, 27, 26-51. <https://doi.org/10.14689/enad.27.3>
- Pekince, P., & Dağlıoğlu, H. E. (2017). Validity and reliability study of counting principles scale. *Elementary Education Online*, 16(2), 765-780. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2017.304733>

- Piaget, J. (1952). *The child's conception of number*. New York: Humanities Press.
- Reys, B. J., Reys, R. E., & Penafiel, A. F. (1991). Estimation performance and strategy use of Mexican 5th and 8th grade student sample. *Educational Studies in Mathematics*, 22(4), 353- 375.
- Sevgi, S., & Çağlıköse, M. (2020). Analyzing sixth-grade students' metacognition skills in process of solving fraction problems. *Hacettepe University Journal of Educational*, 35(3), 662-687. <https://doi.org/10.16986/HUJE.2019053981>
- Singh, P. (2009, October). An assessment of number sense among secondary school students. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, (155), 1-29. Retrieved from <http://www.cimt.plymouth.ac.uk/journal/singh.pdf>
- Soydan, Ş. N., Aksoy, N. C., & Cinar, C. (2022). The effect of using educational games in teaching integers on 7th grade students' academic achievement and attitudes towards mathematics. *Sciences Research Journal of Education*, 3(1), 1-32. <https://doi.org/10.54637/ebad.982300>
- Şengül, S., & Erdoğan, N. (2017). A study on the impact of 7th graders' perception of mathematical self- efficacy on their mathematical competency in ratio-proportion . *Journal of Research in Education and Teaching (JRET)*, 6(2), 220-231.
- Şermetoğlu, H., & Baki, M. (2019). Investigation of the rate and ratio's teaching process in the context of a mathematics teacher's noticing. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 10 (2), 394-425. <https://doi.org/10.16949/turkbilmat.461124>
- Takır, A. (2016). Investigating the relations number sense ability of 6th, 7th and 8th grade students between their grade level, gender and mathematics self-efficiency level. *Dicle University Journal of Ziya Gökalp Faculty of Education*, (29), 309-323.
- Tekin Sitra, R. (2020). Selecting and sequencing students' solutions in orchestrating mathematical discussions: subtraction of fractions. *Journal of Qualitative Research in Education*, 8(4), 1271-1297.
- Terzioğlu, I., Curaoğlu, O., & Yıkıms, A. (2019). Descriptive analysis of researches using computer assisted instruction in the development of mathematical skills of students with special learning difficulty. *Bolu Abant İzzet Baysal University Journal of Education*, 19(1), 371-382. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2019.19.43815-450711>
- Toluk Uçar, Z. (2016). The role of representations in middle school preservice teachers' conceptions of real numbers. *Kastamonu Education Journal*, 24(3), 1149-1164.
- Turhan Türkkkan, B. (2018). Examination of middle school sixth grade students ' problem posing skills. *İnönü University Journal of the Faculty of Education*, 19(3), 374-390. <https://doi.org/10.16986/HUJE.2019053981>
- Uça, S., & Saracaloğlu, A. S. (2017). The use of realistic mathematics education in students' making sense of decimals: a design research. *Elementary Education Online*, 16(2), 469-496. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2017.304712>
- Ulu, M. (2017). Errors made by elementary fourth grade students when modelling word problems and the elimination of those errors through scaffolding. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 9(3), 553-580.
- Uskun, K. A., Kuzu, O., & Çil, O. (2020). Investigation of achievement levels of fourth-grade students in four basic mathematical operations with realistic mathematics education. *Journal of Kirsehir Education Faculty*, 21(3), 1561-1606. <https://doi.org/10.29299/kefad.816209>
- Wu, M. J., & Adams, R. J. (2006). Modelling mathematics problem solving item responses using a multidimensional IRT model. *Mathematics Education Research Journal*, 18(2), 93-113.
- Yaman, H. (2015). The mathematics education I and II courses ' effect on teacher candidates ' development of number sense. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 15(4), 1119-1135. <https://doi.org/10.12738/estp.2015.4.2322>
- Yaşar, Ş., & Papatça, E. (2015). The analysis of the graduate theses related to mathematics courses . *Trakya University Journal of Faculty of Education*, 5(2), 113-124.
- Yavuz Mumcu, H. (2015). Grade 6, 7 and 8 students' misconceptions about decimal fractions and their reasons. *Dicle University Journal of Ziya Gökalp Faculty of Education*, 24, 294-338.
- Yavuzsoy Köse, N. & Kızıltoprak, A. (2020). Development of secondary school students' relational thinking skills with a teaching experiment. *Eurasian Journal of Educational Research*, 85, 135-168. <https://doi.org/10.14689/ejer.2020.85.7>
- Yavuzsoy Köse, N. & Tanışlı, D. (2011). Equal sign and relational thinking in elementary mathematics textbooks. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 5(2), 251-277.
- Yenilmez, K., & Yıldız, Ş. (2018). Investigation of number sense strategies of 7th grade students on rational numbers. *Journal of Theoretical Educational Science*, 11, 457-485. <https://doi.org/10.30831/akuveg.349650>
- Yıkıms, A. & Çetin, M. E. (2010). Teaching division via constant time delay procedure to students with intellectual disabilities. *Abant İzzet Baysal University Journal of Education*, 10(2), 69-78.

- Yıkılmış, A., Öncül, N., & Acar, Ç. (2013). The views of special education teachers working with the students with mental deficiencies on the studies related to the mathematics course. *The Journal of SAU Education Faculty*, (25), 35-59.
- Yıldırım Akar, Z. (2020). Seventh-grade students' mathematical connection skills in ratio and proportion. *International Journal of Educational Studies in Mathematics*, 7(4), 271-288.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* [Qualitative research methods in social sciences] (12th ed.). Seçkin Yayıncılık.
- Yıldız Altan, R., Genç, H., & Dağlıoğlu, H. E. (2021). A content analysis on studies conducted on math education in preschool in Turkey. *OPUS International Journal of Society Researches*, 17(33), 619-653. <https://doi.org/10.26466/opus.778998>
- Yılmaz, Z. (2017). Young children's number sense development : age related complexity across cases of three children. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 9(4), 891-902.
- Yiğit, Ö., & İpek, J. (2015). The effectiveness of computer assisted fractions learning on 4th grade students' achievement level. *Ege Journal of Education*, 1(16), 56-80. <https://doi.org/10.12984/eed.77894>
- Yüce, A., & Sezer, T. (2021). Examining the relationship between 5-6 years old children's number and counting skills and problem-solving skills. *Abant İzzet Baysal University Journal of Education*, 21(1), 305-319. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2021.21.60703-847668>
- Yükselen, A., & Kepeçoğlu, İ. (2021). Turkey, Singapore and Australia secondary school comparative analysis of questions in the field of percent in mathematics textbooks. *Balikesir University the Journal of Social Sciences Institute*, 24(46), 961-976. <https://doi.org/10.31795/baunsobed.802743>

Appendix 1. Reviewed Articles

- Acar, E. (2013). İlköğretim düzeyinde matematik yeterliliği için gerekli dört temel prensipten birisi "tersine çevirme prensibi" nedir? neden önemlidir? stratejileri nelerdir?. *Balikesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 16(30), 65-87.
- Acar, E., & Hiçde, A. (2018). Matematik öğrenme gücüne sahip ilkököl öğrencisinin sınıf ortamında incelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9(2), 102-119.
- Ada, K., Demir, F., & Öztürk, M. (2020). Altıncı sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin incelenmesi : bir durum çalışması. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 11(1), 210-240. <https://doi.org/10.16949/turkbilmat.629625>
- Akçay, A. O., & Ardic, F. (2020). Sınıf öğretmeni adaylarının kesirlerde problem kurma becerilerinin incelenmesi. *The Journal of International Education Science*, 25(7), 108-119.
- Akgül, S., & Kahveci, N. G. (2016). A study on the development of a mathematics. *Eurasian Journal of Educational Research*, 62, 57-76.
- Akkan, Y., Bakı, A., & Çakıroğlu, Ü. (2012). 5-8. sınıf öğrencilerinin aritmetikten cebire geçiş süreçlerinin problem çözme bağlamında incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43, 1-13.
- Akkuş Çıkla, O., & Duatpe, A. (2002). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının orantısız akıl yürütme becerileri üzerine niteliksel bir çalışma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 32-40.
- Aksu, Z., Gedik, S. D., & Konyaloğlu, A. C. (2013). Köklü sayıların büyüklüğüne karar verememe ve sayı doğrusuna yerleştirilememe. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi (JRET)*, 2(2), 169-175.
- Aksoy, N. C., & Kaleli Yılmaz, G. (2011). Kesirler konusunda uygulanan oyun destekli öğretimin altıncı sınıf öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumlarına etkisi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1-2), 105-117.
- Aktaş Arnaş, Y., & Tarım, K. (2019). Okul öncesi öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının toplama ve çıkarmaya ilişkin sözel problem kurma becerileri. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 53(1), 29-53. <https://doi.org/10.30964/auebfd.52468>
- Aktaş, M., Bulut, G. G., & Aktaş, B. K. (2018). Dört işleme yönelik geliştirilen mobil oyunun 6. sınıf öğrencilerinin zihinden işlem yapma becerisine etkisi. *Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi (JRES)*, 5(2), 90-100.
- Akyazı, N., & Kaplan, A. (2018). Drama yöntemi ile tam sayılarla toplama işleminin öğretimi : 6.sınıf öğrencilerinden yansımalar. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(25), 259-294
- Albayrak, M., İpek, A. S., & Işık, C. (2006). Temel işlem becerilerinin öğretiminde problem kurma-çözme çalışmaları. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 1-11.
- Albayrak, M., Yazıcı, N., & Şimşek, M. (2019). Büyük doğal sayıları okuma ve yazmada öğrencilerin yaşadığı güçlükler. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 1419-1441.
- Albayrak, M., Yazıcı, N., & Şimşek, M. (2019). Matematik öğretimindeki eksiklikler: sayma ve sayı kavramı ile ilgili farkındalıklar. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(4), 1487-1498.

- Aliustaoğlu, F., Tuna, A., & Biber, A. Ç. (2018). Misconceptions of sixth grade secondary school students on fractions. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 10(5), 591-599. <https://doi.org/10.26822/iejee.2018541308>
- Alkaş Ulusoy, Ç., & Şahiner, Y. (2017). Sayı duyusuna yönelik özyeterlik ölçeğinin geliştirilmesi. *Kastamonu Education Journal*, 25(1), 17-32.
- Alptekin, S. (2019). Bir öğrenciye temel bölme işlemlerinde akıcılık kazandırmada dinleyerek işlem yapma uygulamalarının etkililiği. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 20(2), 237-267. <https://doi.org/10.21565/ozelegitimdergisi.455036>
- Alptekin, S. (2019). Matematik işlemlerinde akıcılığın geliştirilmesi: dinleyerek işlem yapma uygulamaları. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 20(3), 629-649. <https://doi.org/10.21565/ozelegitimdergisi.504333>
- Alptekin, S. (2019). The effect of cover-copy-compare interventions to enhance fluency in basic multiplication facts of a student with low performance in math. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 48(2), 960-993. <https://doi.org/10.14812/cufej.463588>
- Altıparmak, K., & Çiftçi, B. (2018). Bilgisayar destekli gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının etkililiği üzerine deneysel bir çalışma. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 12(2), 228-253. <https://doi.org/10.17522/balikesirnef.506434>
- Altıparmak, K., & Palabıyık, E. (2019). 1- 8 . Sınıf kesirler , kesirlerle işlemler ve ondalık gösterim alt öğrenme alanlarına ait kazanımların yenilenmiş bloom taksonomisi 'ne göre incelenmesi. *Elementary Education Online*, 18(1), 158-173. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2019.527183>
- Altun, H., & Çelik, A. (2018). Kesir ve rasyonel sayılar konusu ile ilgili öğrencilerin ilgi ve düşünceleri. *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education*, 7(1), 1-14.
- Altun, M. (2002). Sayı doğrusunun öğretiminde yeni bir yaklaşım. *İlköğretim Online*, 1(2), 33-39.
- Altun, M., Dönmez, N., İnan, H., Taner, M., & Özdilek, Z. (2001). Altı yaş grubu çocukların problem çözme stratejileri ve bunlarla ilgili öğretmen ve müfettiş algıları. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 211-230.
- Altun, M., & Durmaz, B. (2013). Doğrusal ilişki bilgisini oluşturma süreci üzerine bir durum çalışması. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(2), 423-438.
- Arı, A., Deniz, L., & Düzkantar Uysal, A. (2010). Özel gereksinimli bir öğrenciye toplama ve çarpma işlem süreçlerinin öğretiminde eşzamanlı ipucuyla öğretimin etkililiği. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 49-68.
- Arıcan, M. (2019). A diagnostic assessment to middle school students' proportional reasoning. *Turkish Journal of Education*, 8(4), 237-257. <https://doi.org/10.19128/turje.522839>
- Arıkan, E. E., & Ünal, H. (2013). İlköğretim 2. sınıf öğrencilerinin matematiksel problem kurma becerilerinin incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(2), 305-325.
- Artut Dinç, P., & Tarm, K. (2006). İlköğretim öğrencilerinin basamak değer kavramını anlama düzeyleri. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 2(1), 26-36.
- Aslan, E., & Olkun, S. (2013). İlk mektep kitaplarını tedkik komisyonu raporuna göre 1926 yılı ders kitaplarında hesap öğretimi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 46(1), 343-363. https://doi.org/10.1501/egifak_0000001287
- Atabaş, Ş., & Öner, D. (2017). An examination of Turkish middle school students' proportional reasoning. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 33(1), 63-85.
- Atbaşı, Z., & Sanır, H. (2018). Toplama işlemi akıcılığını artırmada performans temelli tekniklerin karşılaştırılması: Kısa deneysel analiz çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 43(195), 241-252. <https://doi.org/10.15390/EB.2018.7401>
- Avcu, R., & Doğan, M. (2014). What are the strategies used by seventh grade students while solving proportional reasoning problems?. *International Journal of Educational Studies in Mathematics*, 1(2), 34-55
- Aydın Güç, F., & Hacısalihoğlu Karadeniz, M. (2016). Ortaokul öğrencilerinin kullandıkları zihinden toplama işlemi yapma stratejilerinin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 17(3), 621-639.
- Aydın, U., Tunç Pekkan, Z., Taylan, R. D., Birgili, B., & Özcan, M. (2017). Okulda üniversite modeli : Beşinci sınıf öğrencilerinin kesir bilgisi gelişiminden yansımalar. *Kastamonu Education Journal*, 25(5), 1979-1994.
- Aydın Ünal, Z., & İpek, A. S. (2009). Gerçekçi matematik eğitiminin ilköğretim 7.sınıf öğrencilerinin tam sayılarla çarpma konusundaki başarılarına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 34(152), 60-70.
- Aydıntan, S., Şahin, H., & Uysal, F. (2012). Kesirler " konusunun öğretiminde 4mat öğrenme stili modelinin akademik başarı ve kalıcılığa etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 408-427.
- Aylar Çankaya, E. (2020). Investigating flexibilities of the classroom teachers for four operations in the basis of different strategies. *Kuramsal EğitimBilim*, 13(4), 646-662. <https://doi.org/10.30831/akukeg.646023>

- Aytekin, C., & Şahiner, Y. (2020). An investigation of preservice mathematics teachers teaching processes about "procedural and conceptual knowledge " related to division with fractions". *İlköğretim Online*, 19(2), 958-981. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2020.695840>
- Aytekin, C., & Toluk Uçar, Z. (2014). Investigation of middle school students' estimation ability with fractions. *Elementary Education Online*, 13(2), 546-563.
- Aytekin Uskun, K., Kuzu, O., & Çil, O. (2020). İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin gerçekçi matematik eğitimi çerçevesinde dört işleme yönelik başarı düzeylerinin incelenmesi. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(3), 1561-1606. <https://doi.org/10.29299/kefad.816209>
- Badır Polat, T., & Yıkılmış, A. (2019). Zihin engelli öğrencilere çıkarma işlemi öğretiminde sabit bekleme süreli öğretimle sunulan nokta belirleme tekniğinin etkililiği. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(3), 767-781.
- Baki, M. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının bölme işlemi ile ilgili matematiksel bilgileri ve öğretimsel açıklamaları. *Eğitim ve Bilim*, 38(167), 300-311.
- Balçık, B. (2015). Zihinsel yetersizliği bulunan öğrencilere etkileşim ünitesi yöntemiyle toplama becerisinin öğretimi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15 (Özel Sayı), 87-110.
- Baştürk, S. (2015). Sekizinci sınıf öğrencilerinin sayı ve sayı kümeleriyle ilgili kavrayışlarının incelenmesi. *Elektronik Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(8), 128-147.
- Bayazit, İ., & Kırnıp Dönmez, S. M. (2017). Öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin orantısal akıl yürütme gerektiren durumlar bağlamında incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 8(1), 130-160. <https://doi.org/10.16949/turkbilmat.303759>
- Bayram, G., & Duatepe Paksu, A. (2014). 8. sınıf öğrencilerinin üslü ifadelerle ilişkin sayı duyuları ve başarıları arasındaki ilişki. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri*, 5(9), 47-70.
- Beyhan, N., & Tural, H. (2007). İlköğretim matematiğe eğitiminde oyunla öğretimin erişişe etkisi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 37-48.
- Biber, A. Ç., & Tuna, A. (2016). Altıncı sınıf öğrencilerinin kümeler konusunda kurdukları problemlerin incelenmesi. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 270-298. <https://doi.org/10.17556/jef.22237>
- Biber, A. Ç., Tuna, A., & Aktaş, O. (2013). Öğrencilerin kesirler konusundaki kavram yanlışları ve bu yanlışların kesir problemleri çözümlerine etkisi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 152-162.
- Biber, A. Ç., Tuna, A., & Dağdelen, İ. (2019). Students' difficulties in converting fractions to decimal numbers. *The Journal of International Education Science*, 6(20), 1-15.
- Bilgin, T., & Dinç, Y. (2003). Buluş yöntemi ile öğretimin üslü sayılar konusunu öğrenme düzeyine ve erişişe etkileri. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 125-139.
- Bintaş, J. (1999). Sayı doğrusunun öğretiminde yeni bir yaklaşım. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 221-229.
- Birgin, O., & Gürbüz, R. (2009). İlköğretim II. kademe öğrencilerinin rasyonel sayılar konusundaki işlemsel ve kavramsal bilgi düzeylerinin incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(2), 529-550.
- Birinci, M., & Baki, M. (2019). Bir ortaokul matematik öğretmeninin mesleki gelişiminden yansımalar : kesir öğretiminde fark etme becerisinin işe koşulması. *Elementary Education Online*, 18(3), 1141-1156. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2019.610853>
- Boz, B., & Bulut, S. (2012). A case study about computational estimation strategies of seventh graders. *Elementary Education Online*, 11(4), 979-994.
- Boz, B., & Bulut, S. (2012). Affective factors associated with computational estimation of seventh graders. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 6(2), 183-216.
- Bozkurt, A., & Polat, M. (2011). Sayma pullarıyla modellenmenin tam sayılar konusunu öğrenmeye etkisi üzerine öğretmen görüşleri. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(2), 787-801
- Bozkuş, F., Toluk Uçar, Z., & Çetin, İ. (2015). Ortaokul öğrencilerinin sonsuzluğu kavrayışları. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 6(3), 506-531. <https://doi.org/10.16949/turcomat.53890>
- Budak Coşkun, S., & Altun, S. (2012). İlköğretim 8. sınıf matematik dersinin disiplinler arası yaklaşımlerine göre işlenmesinin öğrencilerin matematik başarıları üzerindeki etkisi. *Kalem Eğitim ve İnsan Bilimleri Dergisi*, 2(2), 91-122.
- Bütün, M., & Erdoğan, N. (2020). Matematik öğretmenlerinin öğrencilerin sıfır kavramıyla ilgili anlayışlarına ilişkin bilgilerinin incelenmesi. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 9(3), 961-982.
- Can, D. (2019). İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin sayı duygusu performansının bazı değişkenler açısından incelenmesi. *İlköğretim Online*, 18(4), 1751-1765. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2019.639317>
- Can, D. (2020). Sınıf öğretmeni adaylarının mantıksal düşünme yeteneğine göre sayı duygusu performanslarının incelenmesi. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 9(2), 367-389.

- Can, D. (2020). Supporting learning trajectories for the development of number concept: Digital games. *Kuramsal Eğitim Bilim*, 13(4), 663-684. <https://doi.org/10.30831/akukeg.692165>
- Canbazoğlu, H. B., & Tarım, K. (2019). Sınıf öğretmenlerinin öğrencilere sundukları sözel problem türleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(2), 526-541. <https://doi.org/10.17860/mersinefd.514603>
- Cengiz, C., Aylar, E., & Yıldız, E. (2018). Intuitive development of the concept of integers among primary school students. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 11(2), 191-199. <https://doi.org/10.26822/iejee.2019248599>
- Cengizhan, S., & Özer, S. (2016). The effect of the 4mat learning style model on academic achievement and ratio and proportions. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 12(3), 568-589.
- Çavuş Erdem, Z., & Duran, H. (2015). Yetişkinlerin zihinden hesaplama becerilerinin özellikleri üzerine karşılaştırmalı bir çalışma. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 6(3), 463-482. <https://doi.org/10.16949/turcomat.41967>
- Çelik, A., & Yetkin Özdemir, E. (2011). İlköğretim öğrencilerinin orantısız akıl yürütme becerileri ile oran-orantı problemi kurma becerileri arasındaki ilişki. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(30), 1-11.
- Çelik, B., & Çiltaş, A. (2015). Beşinci sınıf kesirler konusunun öğretimi sürecinin matematiksel modeller açısından incelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 180-204.
- Çelik, D., & Taşkın, D. (2015). Investigation of 5 th , 6 th , and 7 th grade students ' solving processes in arithmetic word problems. *Elementary Education Online*, 14(4), 1439-1449.
- Çevikbaş, M., & Argün, Z. (2017). Geleceğin matematik öğretmenlerinin rasyonel ve irrasyonel sayı kavramları konusundaki bilgileri. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(2), 551-581.
- Çontay, E. G., & İymen, E. (2011). İlköğretim 3 . sınıf öğrencilerinin okul matematiğini günlük hayata uygulama becerileri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(30), 63-77.
- Çoruk, H., & Çakır, R. (2017). Çoklu ortam kullanımının ilkök öğrencilerinin akademik başarılarına ve kaygılarına etkisi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 8(1), 1-27. <https://doi.org/10.16949/turk-bilmat.286655>
- Çubukluöz, Ö., Adıgüzel, T., Gökçürt Özdemir, B., & Akkaya, R. (2018). Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin en büyük ortak bölen ve en küçük ortak kat konusundaki bilgi oluşturma süreçlerinin rbc+c modeli ile incelenmesi. *Journal of Computer and Education Research*, 6(12), 285-319. <https://doi.org/10.18009/jcer.459903>
- Demirdöğen, N., & Kaçar, A. (2010). İlköğretim 6.sınıfta kesir kavramının öğretiminde gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının öğrenci başarısına etkisi. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 57-74.
- Deringöl, Y., & Davaslıgil, Ü. (2019). Farklılaştırılmış matematik programının üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin akademik benliklerine etkisi. *Milli Eğitim Dergisi*, 48(223), 159-177.
- Diñç Artut, P., & Tarım, K. (2004). Okul öncesi kubaşık öğrenme uygulamaları:Toplama işlemine yönelik bir uygulama. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13(2), 1-10.
- Diñç Artut, P., & Tarım, K. (2006). İlköğretim öğrencilerinin rutin olmayan sözel problemleri çözme düzeylerinin, çözüm stratejilerinin ve hata türlerinin incelenmesi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(2), 39-50
- Diñç Artut, P., & Tarım, K. (2009). Öğretmen adaylarının rutin olmayan sözel problemleri çözme süreçlerinin incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(1), 53-70.
- Diñçer, B., & Yılmaz, S. (2020). Matematiksel kavramların öğretiminde dijital analogi kullanımının akademik başarıya etkisinin araştırılması. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri*, 11(2), 326-345.
- Doğan, A., & Işık Tertemiz, N. (2020). Fraction models used by primary school teachers. *Elementary Education Online*, 19(4), 1888-1901. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2020.762538>
- Doğan, A., & Tertemiz, N. (2018). Sınıf öğretmeni adaylarının kesrin anlamlarına yönelik bilgi düzeylerinin incelenmesi. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 6(68), 580-597.
- Doruk, B. K. (2015). Yaratıcı yazma etkinliklerinin matematik öğretmeni adaylarının sayılar konusundaki bilişsel yapılarına etkisinin incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 105-128.
- Doruk, M., & Doruk, G. (2019). Beşinci sınıf öğrencilerinin çarpma ve bölme işlemine yönelik kurdukları problemlerin analizi. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 1338-1369.
- Duatepe, A., Akkuş Çıkla, O., & Kayhan, M. (2005). Orantısız akıl yürütme gerektiren sorularda öğrencilerin kullandıkları çözüm stratejilerinin soru türlerine göre değişiminin incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 73-81.
- Duran, M., Doruk, M., & Kaplan, A. (2016). Ortaokul öğrencilerinin zihinden hesaplama yaparken kullandıkları stratejiler. *Elementary Education Online*, 15(3), 742-760.
- Duran Uzun, D. (2020). Rasyonel sayılar konusu ile ilgili kavram yanlışlarının giderilmesinde kavramsal değişim yaklaşımının etkisinin incelenmesi. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 9(4), 1267-1289.

- Durmuş, B. (2017). Matematik öğretmenleri ile adaylarının tamsayılarla dört işlemi sayma pullarıyla modelleme başarıları. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 18(3), 171-192.
- Durmuş, S. (2005). Identifying pre-service elementary school teachers' conceptualization levels of rational numbers. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 5(2), 659-665.
- Durmuş, S. (2005). Rasyonel sayılarla bölme işlemini ilköğretim öğrencilerinin algılayışları. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9, 97-109.
- Ekici, B., & Demir, M. K. (2018). İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin dört işlem problemlerini çözerken yaptıkları matematiksel tatarlar. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 14(1), 61-80. <https://doi.org/10.17244/eku.338880>
- Engül, S. (2008). The effect of mathematics instruction based on multiple intelligences theory on the learner attitudes towards fractions unit in grade 6. *Elementary Education Online*, 7(3), 800-813.
- Eraz, G., & Öksüz, C. (2015). Sınıf öğretmenlerinin öğrencilerin ders dışı matematik etkinliklerine ilişkin uygulamaları geribildirimlerinin etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36, 105-119.
- Erbay, H. N., Şimşek, İ., & Kirişçi, M. (2019). Üç boyutlu sanal öğrenme ortamında 5. Sınıf düzeyinde kesirlerin öğretimi: Second life örneği. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 20(1), 139-154. <https://doi.org/10.29299/kefad.2018.20.01.005>
- Ercire, Y. E., & Narlı, S. (2019). Matematik öğretmen adayları doğal sayıları nasıltanımlıyor?. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 240-271.
- Erdem, E., Başbüyük, K., Gökkurt, B., Şahin, Ö., & Soylu, Y. (2015). Tam sayılar konusunun öğretiminde yaşanan zorluklar ve çözüm önerileri. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 97-117
- Erdem, E., Özçelik, A., & Bozkır, R. (2018). Difficulties encountered by 7th graders in the subject ' percent ' and suggestions. *Inönü University Journal of the Faculty of Education*, 19(3), 638-653. <https://doi.org/10.17679/inuefd.345749>
- Erdem, E., & Soylu, Y. (2019). Farklı öğretim yolları kullanılarak tasarlanan bir öğrenme ortamının matematiksel muhakemeye ve matematik tutumuna etkisi. *Kastamonu Education Journal*, 27(3), 1273-1290. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.3056>
- Erden, M. (1986). İlkokulların birinci devresine devam eden öğrencilerin dört işleme dayalı problemleri çözerken gösterdikleri davranışlar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1, 105-113.
- Erdoğan, A., Gök, M., & Bozkır, M. (2014). Orantı kavramının adadaktik bir ortamda öğretimi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi (GEFAD)*, 34(3), 535-562.
- Erdoğan, S., Parpuç, N., & Boz, M. (2017). Sayı ve işlemlerle ilgili eğitim materyallerinin okul öncesi dönem çocuklarının matematik becerisine etkisi. *Elementary Education Online*, 16(4), 1777-1791. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2017.342991>
- Eroğlu, D., Camcı, F., & Tanişlı, D. (2019). Altıncı sınıf öğrencilerinin kesirler ve kesirlerdeki toplama- çıkarma konusundaki bilgilerinin yapılandırılmasına ilişkin tahmini öğrenme yol haritası. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 45(45), 116-143. <https://doi.org/10.9779/PUJE.2018.225>
- Ersoy, E., & Bayraktar, G. (2018). İlkokul 4. sınıf matematik dersi "ondalık gösterim" alt öğrenme alanına ilişkin başarı testi geliştirilmesi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 46, 240-266.
- Ersoy, E., & Öksüz, C. (2016). İlkokul 4. sınıflardamatematik tarihi kullanımının öğrenciler üzerindeki etkileri. *Elementary Education Online*, 15(2), 408-420.
- Ersoy, E., & Türker Biber, B. (2019). Fractions teaching for 6 th graders through creative drama method. *Sakarya University Journal of Education*, 9(2), 243-260. <https://doi.org/10.19126/suje.481850>
- Ersoy, E., & Türker Biber, B. (2020). Yaratıcı drama yönteminin kesirlerde toplama işlemi öğretimine yansımaları. *Öndokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39(1), 83-103. <https://doi.org/10.7822/omuefd.539642>
- Ersoy, Y. (2006). Kassel projesi sayılar testinde ilköğretim öğrencilerinin puanlarının analizi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19, 33-44.
- Ertem Akbaş, E. (2019). Eğitim bilişim ağı (EBA) destekli matematik öğretiminin 5. sınıf kesir konusunda öğrenci başarılarına etkisi. *Journal of Computer and Education Research*, 7(13), 120-145. <https://doi.org/10.18009/531953>
- Ev Çimen, E., & Tat, T. (2018). Sekizinci sınıf öğrencilerinin bölme işleminde kalanın yorumlanması konusunda problem kurma becerilerinin incelenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi (JRET)*, 7(4), 1-11.
- Fırat, T., & Erdem, E. (2019). Matematik öğrenmede güçlük yaşayan ilköğretim öğrencilerinin 1. ve 4.sınıftaki süreçlerine ilişkin sınıf öğretmenlerinin görüşleri. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(1), 66-86.
- Genç Çelik, N., & Şengül, S. (2005). Tam öğrenme yönteminin ilköğretim 6. sınıf matematik öğrencilerinin akademik başarıları ile kalıcılık düzeylerine etkisi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 107-122.
- Girit, D., & Akyuz, D. (2016). Pre-service middle school mathematics teachers' understanding of students' knowledge: Location of decimal numbers on a numberline. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology (IJEMST)*, 4(2), 84-100. <https://doi.org/10.18404/ijemst.74290>

- Gök, M. (2020). Sınıf öğretmeni adaylarının bir mobil oyun deneyimi: aritmetiğin temel teoremi. *Journal of Computer and Education Research*, 8(15), 41-74. <https://doi.org/10.18009/jcer.643732>
- Gök, M., & Erdoğan, A. (2017). Sınıf ortamında rutin olmayan matematik problemi çözme: didaktik durumlar teorisine dayalı bir uygulama örneği. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 140-181.
- Gökkurt, B., Soyly, Y., & Demir, Ö. (2015). Ortaokul matematik öğretmenlerinin kesirlerin öğretimine yönelik görüşlerinin incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 9(2), 230-251.
- Gökkurt Özdemir, B., & Yılmaz, M. (2017). Sınıf ve ortaokul matematik öğretmenlerinin kavram yanlışlarına ilişkin açıklamaları. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 284-305. <https://doi.org/10.24315/trkefd.284301>
- Gömlüksiz, M., & İflazoğlu, A. (2001). Küme destekli bireyselleştirme tekniğinin temel eğitim beşinci sınıf öğrencilerinin matematik başarıları ve benlik saygıları üzerinde etkisi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(7), 1-18.
- Gülbağcı Dede, H., & Şengül, S. (2016). İlköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının sayı hissini incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 7(2), 285-303. <https://doi.org/10.16949/turcomat.96275>
- Güler, H. K., Çakmak, D., & Kavak, N. (2013). Karikatürlerle yapılan matematik öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(1), 149-160.
- Güler, H. K., & Didiş Kabar, G. (2017). Ortaokul öğrencilerinin günlük hayat problemi çözerken kullandıkları problem çözme süreçlerinin ve stratejilerinin incelenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi (JRET)*, 6(4), 147-154.
- Güngör, H., & Çavuş, H. (2015). İlkokul 4 . sınıf matematik dersi " kesirler " konusunun öğretiminde öğretmenin yardımcı kitap kullanımının öğrenci başarıları üzerindeki etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 16(2), 251-271.
- Gürbüz, R., & Birgin, O. (2008). Farklı öğretim seviyesindeki öğrencilerin rasyonel sayıların farklı gösterim şekilleriyle işlem yapma becerilerinin karşılaştırılması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(23), 85-94.
- Gürefe, N., & Özdiş, Ş. (2018). Üçüncü sınıf öğrencilerinin kesirlerdeki bütün-yarım-çeyrek kavramları hakkındaki düşüncesi ve kavramları açıklamada kullandığı matematiksel temel beceriler. *Kuramsal Eğitimbilim*, 166-188. <https://doi.org/10.30831/akukeg.429842>
- Gürsel, G. (2017). An evaluation of mathematics teachers' conceptual understanding of irrational numbers. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry (TOJQI)*, 8(2), 186-215. <https://doi.org/10.17569/tojqi.266133>
- Hacısalıhoğlu Karadeniz, M. (2019). An overview of the application process of teacher candidates' mathematical skill-based instructional activities to mainstreaming student. *Inonu University Journal of the Faculty of Education*, 20(3), 1021-1041. <https://doi.org/10.17679/inuefd.427710>
- Hasar, B., & Üzel, D. (2020). Farklı matematiksel motivasyona düzeylerine sahip 6. sınıf öğrencilerinin tam sayılar alt öğrenme alanındaki bilgiyi oluşturma süreçlerinin incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 14(1), 810-839. <https://doi.org/10.17522/balikesirnef.694738>
- Haser, Ç., & Ubuz, B. (2002). Kesirlerde kavramsal ve işlemsel performans. *Eğitim ve Bilim*, 27(126), 53-61.
- Işık, A., & Çelik, E. (2017). Rasyonel sayılar öğrenme alanında işbirlikli öğrenmenin akademik başarıya etkisi. *The Journal of International Education Science*, 4(11), 369-386.
- Işık, A., Çiltaş, A., & Kar, T. (2012). Problem kurma temelli öğretimin farklı sayı algılamasına sahip 6 . sınıf öğrencilerin problem çözme başarılarına etkisi. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 2(4), 71-80.
- Işık, C. (2011). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının kesirlerle çarpma ve bölmeye yönelik kurdukları problemlerin kavramsal analizi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 231-243.
- Işık, C., & Kar, T. (2011). İlköğretim 6 , 7 ve 8 . sınıf öğrencilerinin sayı algılama ve rutin olmayan problem çözme becerilerinin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 12(1), 57-72.
- Işık, C., & Kar, T. (2012). Analyzing problems posed by 7 th grade students for addition operation with fractions. *Elementary Education Online*, 11(4), 1021-1035.
- Işık, C., & Kar, T. (2012). An error analysis in division problems in fractions posed by pre-service elementary mathematics teachers. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 12(3), 2303-2309.
- Işık, C., & Kar, T. (2015). Altıncı sınıf öğrencilerinin kesirlerle ilgili açık - uçlu sözel hikâyeye yönelik kurdukları problemlerin incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 6(2), 230-249.
- Işık, C., Kar, T., Işık, A., & Gürsel, G. (2012). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının kesirlerde toplama işlemine yönelik kurulan problemlerdeki hataları belirleyebilme becerileri. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 3(3), 161-182.

- Işık, C., & Yıldırım, Z. (2014). Küme destekli bireyselleştirme tekniğinin 6.sınıf öğrencilerinin matematik başarılarına ve tutumlarına etkisi. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 81-98.
- Işık, K. N., & Es, H. (2019). Ortaokul öğrencilerinin kesirlerle işlemleri modelleme becerilerinin, matematik tutumlarının ve arasındaki ilişkinin bazı bağımsız değişkenlere göre incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi (GEFAD)*, 39(3), 1347-1380.
- Işık Tertemiz, N. (2017). İlkokul öğrencilerinin dört işlem becerisine dayalı kurdukları problemlerin incelenmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 15(1), 1-25.
- Işık Tertemiz, N., & Sulak, S. E. (2013). The examination of the fifth-grade students' problem posing skills. *Elementary Education Online*, 12(3), 713-729.
- İflazoğlu, A. (2000). Küme destekli bireyselleştirme tekniğinin temel eğitim beşinci sınıf öğrencilerinin matematik başarısına ve matematiğe ilişkin tutumları üzerinde etkisi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(6), 159-172.
- İlgün, Ş., Elmas, S., & Küçük, S. (2017). Aritmetik işlemlerinde öncelik sırası. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(23), 253-270.
- İnal Kızıltepe, G., & Uyanık Aktulun, Ö. (2017). Sayı tahtası oyununun düşük sosyoekonomik düzeydeki 48- 60 aylık çocukların sayı gelişimine etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44, 402-423. <https://doi.org/10.21764/mauefd.330034>
- İncikabı, L., Ayanoğlu, P., & Uysal, R. (2020). Sixth-grade students' procedural and conceptual understandings of division operation in a real-life context. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 13(1), 35-45.
- İncikabı, L., Tuna, A., & Biber, A. Ç. (2012). An analysis of elementary school teacher candidates' conceptual knowledge in sets. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 523-527.
- İpek, A. S., Albayrak, M., & Işık, C. (2009). Sınıf öğretmeni adaylarının küme kavramıyla ilgili algıları. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 221-230.
- İpek, A. S., Işık, C., & Albayrak, M. (2005). Sınıf öğretmeni adaylarının kesir işlemleri konusundaki kavramsal performansları. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1, 537-547.
- İpek, J., & Malaş, H. (2013). Bilgisayar destekli matematik dersinde star stratejisinin ilköğretim 2. sınıf öğrencilerinin matematik dersi başarıları ve problem çözme becerileri üzerindeki etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 7(2), 314-345.
- İskenderoğlu, T., Akbaba Altun, S., & Olkun, S. (2004). İlköğretim 3., 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin standart sözel problemlerde işlem seçimleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 126-134.
- İymen, E., & Duatepe-Paksu, A. (2015). 8. sınıf öğrencilerinin üslü ifadeler ile ilgili sayı duyularının sayı duyusu bileşenleri bakımından incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 40(177), 109-125. <https://doi.org/10.15390/EB.2015.2710>
- İymen İkizoğlu, E., & Duatepe Paksu, A. (2016). Üslü ifadeler ile ilgili sayı duyusu ölçeğinin geliştirilmesi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 42-65.
- Kabaran, H., & Işık Tertemiz, N. (2019). İlkokul 2. sınıf öğrencilerinin doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemi gerektiren esnek problem çözümlerinin incelenmesi. *İlköğretim Online*, 18(4), 1837-1857. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2019.639342>
- Kablan, Z., Özdişçi, S., Özdemir, A., Özarmut, Ş., Erçoban, M., Daymaz, B., & Aydın, M. (2019). The effect of discovery learning Method on routine and non-routine problem-solving scores compared to direct instruction. *Inonu University Journal of the Faculty of Education*, 20(1), 83-100. <https://doi.org/10.17679/inuefd.360943>
- Kaçıra, A. B., & Dağlıoğlu, H. E. (2019). Güncellenmiş erken aritmetik testi' nin geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi (GEFAD)*, 39(1), 211-247.
- Kahraman, H., Kul, E., & Aydoğdu İskenderoğlu, T. (2019). 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin nicel karşılaştırma içeren orantısal akıl yürütme problemlerinde kullandıkları stratejiler. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 10(1), 195-216. <https://doi.org/10.16949/turkbilmat.333046>
- Kaplan, A., & Açı, E. (2015). 6. sınıf öğrencilerinin bölünebilme kuralları ve asal sayılar alt öğrenme alanındaki başarılarına işbirlikli öğrenme yönteminin etkisinin incelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 7-23.
- Kaplan, A., Altaylı, D., & Öztürk, M. (2014). Kareköklü sayılarda karşılaşılan kavram yanlışlarının kavram karikatürü kullanılarak giderilmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(1), 85-102.
- Kaplan, A., İşleyen, T., & Öztürk, M. (2011). 6.sınıf oran orantı konusundaki kavram yanlışları. *Kastamonu Education Journal*, 19(3), 953-968.
- Kar, T. (2015). Kesirlerle çıkarma işlemine yönelik problem kurma becerilerinin incelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 243-276.
- Kar, T., & Işık, C. (2013). İlköğretim matematik öğretmenlerinin kesirlerde toplama işlemi problem kurmayı kullanmaya ilişkin görüşleri. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 2 (1), 27-46.

- Kar, T., & Işık, C. (2014). Analyzing problems posed by seventh grade middle school students for subtraction operation with fractions. *Elementary Education Online*, 13(4), 1223-1239. <https://doi.org/10.17051/ieo.2014.13224>
- Kar, T., & Işık, C. (2015). İlköğretim matematik öğretmenlerinin öğrencilerin kurdukları problemlere yönelik görüşlerinin incelenmesi : kesirlerle toplama işlemi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(1), 122-136.
- Kara, F., & İncikabi, L. (2018). Sixth grade students' skills of using multiple representations in addition and subtraction operations in fractions. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 10(4), 463-474. <https://doi.org/10.26822/iejee.2018438137>
- Kara, F., & İncikabi, L. (2019). Sixth grade students' preferences on multiple representations used in fraction operations and their performance in their. *Elementary Education Online*, 17(4), 2136-2150. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2019.506984>
- Karaağaç, M. K., & Köse, L. (2015). Öğretmen ve öğretmen adaylarının öğrencilerin kesirler konusundaki kavram yanılgıları ile ilgili bilgilerinin incelenmesi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 72-92.
- Karakuş, F. (2009). Matematik tarihinin matematik öğretiminde kullanılması : karekök hesaplamada babil metodu. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 3(1), 195-206.
- Karakuş, F. (2017). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının öğretimsel açıklamalara ilişkin tercihleri : Sıfıra bölme konusu. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 8(3), 352-377. <https://doi.org/10.16949/turkbilmat.302049>
- Karakuş, M., & Yeşilpınar, M. (2013). İlköğretim altıncı sınıf matematik dersinde uygulanan etkinliklerin ve ölçme-değerlendirme sürecinin incelenmesi: Bir durum çalışması. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 3(1), 27-30.
- Karal, H., Çebi, A., Pekşen, M., & Turgut, Y. E. (2010). Sözel problemlerin anlamlandırılması ve çözümünde web tabanlı eğitsel simülasyonların etkisi. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(1), 147-162.
- Kayhan Altay, M., & Kurt Erhan, G. (2017). Pre-service elementary mathematics teachers' informal strategies for multiplication and division of fractions. *Başkent University Journal of Education*, 4(2), 136-146.
- Kayhan Altay, M., & Umay, A. (2013). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerine yönelik sayı duygusu ölçeği'nin geliştirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, 38(167), 241-255.
- Kelecioğlu, H. (1993). İlkokul ikinci sınıf matematik programının doğal sayılar ünitesinin hedef davranışlarının sağlamlık yönünden değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9, 225-236.
- Keşan, C., & Kaya, D. (2018). Zamana bağlı öğrenme miktarı : öğrenmenin gücü (kesirlerle problem çözme örneği). *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 410-430. <https://doi.org/10.24315/trkefd.366686>
- Kılıç, Ç. (2013). Dört işlem gerektiren problem kurma etkinliklerindeki performanslarının. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 256-274.
- Kılıç, Ç., & Özdaş, A. (2010). İlköğretim 5.sınıf öğrencilerinin kesirlerde karşılaştırma ve sıralama yapmayı gerektiren problemlerin çözümlerinde kullandıkları temsiller. *Kastamonu Education Journal*, 18(2), 513-530.
- Kocaoğlu, T., & Yenilmez, K. (2010). Beşinci sınıf öğrencilerinin kesir problemlerinde yaptıkları hatalar ve kavram yanılgıları. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 71-85
- Koç, S. (2019). Using the number line and eduecreations in a second grade classroom : a collaborative action research project. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 18(4), 70-77.
- Koç, B., & Korkmaz, İ. (2019). Okuma yazma bilmeyen diskalkulik bir öğrenciye toplama ve çıkarma öğretimine yönelik bir eylem araştırması. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi-ENAD*, 7(2), 710-737. <https://doi.org/10.14689/issn.2148-2624.17c.2s.11m>
- Koç Şanlı, K., & Işık, C. (2020). Tam sayıların öğretim sürecinin öğretmenlerin model kullanımları üzerinden analizi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(29), 81-108. <https://doi.org/10.35675/befdergi.519552>
- Koparan, T., & Çataklı, Ö. (2017). Ortaokul öğrencilerinin sayı duyularının okul türleri açısından incelenmesi. *Karadellmas Journal of Educational Sciences*, 5, 250-262.
- Kot, M., Sönmez, S., & Yıkımsı, A. (2017). Zihinsel yetersizliği olan öğrencilere toplama işlemi öğretiminde doğrudan öğretim yöntemiyle sunulan nokta belirleme tekniği ile sayı doğrusu stratejisinin karşılaştırılması. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 18(2), 253-269. <https://doi.org/10.21565/ozelegitimdergisi.323011>
- Kot, M., & Yıkımsı, A. (2018). Zihin yetersizliği olan öğrencilere problem çözme becerisinin öğretiminde şemaya dayalı öğretim stratejisinin etkisi. *Kalem Eğitim ve İnsan Bilimleri Dergisi*, 8(2), 335-358. <https://doi.org/10.23863/kalem.2019.107>
- Köroğlu, H., & Yeşildere, S. (2004). İlköğretim yedinci sınıf matematik dersi tam sayılar ünitesinde çoklu zeka teorisi tabanlı öğretimin öğrenci başarısına etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi (GEFAD)*, 24(2), 25-41.

- Kubanç, Y., & Varol, F. (2017). Çarpma işlemi gerektiren aritmetik sözel problemlerde yaşanan zorlukların incelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 449-464. <https://doi.org/10.14582/DUZGEF.745>
- Kubar, A., & Cakiroglu, E. (2017). Prospective teachers' knowledge on middle school students' possible descriptions of integers. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology(IJEMST)*, 5(4), 279-294. doi:10.18404/ijemst.75211
- Kula, A., & Erdem, M. (2005). Öğretimsel Bilgisayar oyunlarının temel aritmetik işlem becerilerinin gelişimine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 127-136.
- Kula Ünver, S. (2016). Matematik öğretmeni adaylarının kesirler konusundaki olası kavram yanlışlarına ilişkin görüşleri. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 1-15.
- Kurtuluş, A., Artan, I., & Gümüştüçyrek, G. (2017). Web destekli araştırma projesi tasarımı: birim kesirlerde sıralama örneği. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi (JRET)*, 6(2), 232-240.
- Kurtuluş, A., Gümüştüçyrek, G., & Artan, I. (2017). 5e modelinde birim kesirlerin öğretimine yönelik bir uygulama örneği. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi (JRET)*, 6(2), 208-219.
- Küçüközçüğü, M. S., & Özdemir, S. (2017). Görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilerde matematikte çarpma işlemi akıcılığını arttırmada kendini izleme tekniğinin etkililiği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(3), 676-694. <https://doi.org/10.16986/HUJE.2016018530>
- Macit, E., & Nacar, S. (2019). Concept images for rational number and fraction of the students at the elementary mathematics education department. *Inonu University Journal of the Graduate School of Education*, 6(11), 52-62. <https://doi.org/10.29129/inujgse.547277>
- Macit, E., & Atalay, B. (2020). Examining fraction concept images of 6 th grade students (based on different meanings of fraction). *Inonu University Journal of the Graduate School of Education*, 7(14), 106-118. <https://doi.org/10.29129/inujgse.763345>
- Mahir, N., & Çetin, N. (2002). Ondalık sayıların farklı temsil edilmelerine göre algılanma süreleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 106-109.
- Mersin, N. (2018). İki aşamalı teşhis testine göre ortaokul 5, 6 ve 7. sınıf öğrencilerinin orantısal akıl yürütmelerinin değerlendirilmesi. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 7(4), 319-348.
- Mutlu, Y., Olkun, S., & Cumhuriyet, F. (2019). Dokunsay sayı tabletlerinin okul öncesi çocuklarının aritmetik becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesi. *Elementary Education Online*, 18(1), 437-450. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2019.527655>
- Mutlu, Y., & Sarı, M. H. (2019). İlkokul öğrencilerinin basamak değeri kavrayışlarının geliştirilmesi. *Kastamonu Education Journal*, 27(2), 657-667. doi:10.24106/kefdergi.2645
- Narlı, S., & Narlı, P. (2012). Sonsuz sayı kümeleri ışığında ilköğretim öğrencilerinin sonsuzluk algı ve yanlışlarının belirlenmesi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 122-137.
- Nuhoğlu, H., & Eliçin, Ö. (2013). Nokta belirleme tekniğinin (touch math) matematik becerilerinin öğretiminde kullanımı. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 14(1), 21-36. https://doi.org/10.1501/ozlegt_0000000175
- Oğuz, Z. T. (2017). Ondalık kesirlerin Osmanlı muhasebe matematiği eserlerindeki yeri (15-17. yüzyıl). *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi - DTCF Dergisi*, 57(1), 446-492. https://doi.org/10.1501/Dtcfder_00000001523
- Okur, M., & Çakmak Gürel, Z. (2016). Ortaokul 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki kavram yanlışları. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 922-952.
- Olkun, S., Altun, A., Şahin, S. G., & Akkurt Denizli, Z. (2015). Temel sayı yeterliklerindeki eksiklikler ilköğretim öğrencilerinde düşük matematik başarısına neden olabilir. *Eğitim ve Bilim*, 40(177), 141-159. <https://doi.org/10.15390/EB.2015.3287>
- Olkun, S., Fidan, E., & Babacan Özer, A. (2013). 5-7 yaş aralığındaki çocuklarda sayı kavramının gelişimi ve saymanın problem çözmede kullanımı. *Eğitim ve Bilim*, 38(169), 236-248.
- Olkun, S., Yıldız, E., Sarı, M. H., Uçar, A., & Aybala Turan, N. (2014). Computational fluency, multiplication table and the performance in solving verbal problems in middle school students. *Elementary Education Online*, 13(4), 1542-1553. doi:10.17051/ieo.2014.12588
- Orhun, N. (2007). Kesir işlemlerinde formal aritmetik ve görselleştirme arasındaki bilişsel boşluk. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(14), 99-111.
- Osmanoğlu, A., & Özgeldi, M. (2019). Sınıf öğretmeni adaylarının kesirlerde çarpma ve bölme işlemlerine yönelik kavramsal anlamalarının incelenmesi. *Elementary Education Online*, 17(4), 1812-1829. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2019.506846>

- Öçal, M. F., İpek, A. S. & Kar, T. (2018). Ortaokul öğrencilerinin aritmetiksel ifadelerle yönelik problem kurma becerilerinin işlem önceliği bağlamında incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 9(2), 170–191. doi:10.16949/turkbilmat.333037
- Öksüz, C. (2009). Teaching the " order of operations ". *İlköğretim Online*, 8(2), 306–312.
- Önal, H., & Yorulmaz, A. (2017). İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin kesirler konusunda yaptıkları hatalar. *Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi (JRES)*, 4(1), 98–113.
- Özcan, Z. Ç., Kılıç, Ç., & Obalar, S. (2018). Öğrencilerin matematikteki hatalarını belirleme ve gidermede açıklayıcı ipuçlarıyla desteklenmiş çözümlü örnekler. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 45, 1–22. doi:10.21764/maeuefd.322223
- Özçelik, A., & Tutak, T. (2017). 7. sınıf yüzde ve faiz konusunun gerçekçi matematik eğitimine dayalı olarak işlenmesinin öğrencilerin başarı ve tutumlarına etkisi. *Elektronik Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(12), 204–216.
- Özdemir, A. Ş., & Göktepe Yıldız, S. (2015). Sınıfta matematik tarihinin kullanımına bir örnek: babil sayma sistemi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(1), 26–49.
- Özdemir, A. Ş., & Göktepe Yıldız, S. (2015). Sınıfta matematik tarihinin kullanımına bir örnek: babil sayma sistemi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(1), 26–49.
- Özdemir, A. Ş., & Göktepe Yıldız, S. (2015). Sınıfta matematik tarihinin kullanımına bir örnek: babil sayma sistemi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(1), 26–49.
- Özdemir, A. Ş., & Sahal, M. (2018). The effect of teaching integers through the problem posing approach on students' academic achievement and mathematics attitudes. *Eurasian Journal of Educational Research*, 78, 117–138. https://doi.org/10.14689/ejer.2018.78.6
- Özdemir, F., Tutak, T., & Aydoğdu, M. (2017). Kareköklü ifadeler konusunun öğretiminde kavram haritasının kullanımının 8.sınıf öğrencilerinin akademik başarısına ve matematiğe yönelik tutumuna etkisi. *Elektronik Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(12), 217–230.
- Özenç, M., Dursun, H., & Şahin, S. (2020). The effect of activities developed with web 2.0 tools based on the 5e learning cycle model on the multiplication achievement of 4th graders. *Participatory Educational Research (PER)*, 7(3), 105–123
- Özer, A., Karacaköylü, A., & Tekin Sitrava, R. (2020). 5. Sınıf öğrencilerinin kesirlerle toplama ve çıkarma işlemine yönelik kurdukları problemlerin analizi. *Ege Eğitim Dergisi*, 27(1), 19–37. https://doi.org/10.12984/eegefd.556447
- Özkaya, M., & Konyaloğlu, A. C. (2019). Ortaokul matematik öğretmenlerinin konu alan bilgilerinin gelişiminde hata temelli aktiviteler: Kesirlerle toplama işlemi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(27), 23–52. https://doi.org/10.35675/befdergi.475076
- Özkaya, M., Konyaloğlu, A. C., & Gedik, S. D. (2013). Matematik öğretmen adaylarının üslü ve köklü sayılar konusunda öğrencilerin sahip olabilecekleri hatalara yaklaşımları. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 3(2), 49–54.
- Özül, Ö., & Yıkılmış, A. (2019). Zihinsel yetersizliği olan öğrencilere çarpma öğretiminde somut-yarı somut-soyut öğretim stratejisinin etkililiği. *Kalem Eğitim ve İnsan Bilimleri Dergisi*, 9(1), 195–225. https://doi.org/10.23863/kalem.2019.125
- Özmantar, M. F. & Bingölbali, E. (2009). Sınıf öğretmenleri ve matematiksel zorlukları. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(2), 401–427.
- Özsoy, G. (2005). Problem çözme becerisi ile matematik başarısı arasındaki ilişki. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi (GEFAD)*, 25(3), 179–190.
- Öztürk, H. Z., & Yıkılmış, A. (2020). Tablet üzerinde eş zamanlı ipucuyla sunulan nokta belirleme tekniği kullanarak rakam-nesne eşleme öğretiminde dokunarak rakamları öğrenelim yazılımının etkililiği. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 21(4), 639–662. https://doi.org/10.21565/oezelegitimdergi.518651
- Öztürk, M., Akkan, Y., & Oktay, E. (2016). Drama yöntemiyle toplama işlemi : ilkokul birinci sınıf öğrencilerinden yansımalar. *Kastamonu Education Journal*, 24(1), 183–202.
- Öztürk, M., Durmaz, B., & Can, D. (2019). Sayı konuşmalarının diskalkuli ortaokul öğrencilerinin sayı duyarlarına etkisi. *Kastamonu Education Journal*, 27(6), 2467–2480. doi:10.24106/kefdergi.3337
- Paydar, S., Doğan, A., & Şahin, A. E. (2019). İlkokul birinci sınıf öğrencilerinin doğal sayılara hazırbuluşluk düzeylerinin incelenmesi. *İlköğretim Online*, 18(3), 1059–1072. https://doi.org/10.17051/ilkonline.2019.610645
- Peker, M. (2009). Tamsayılarda Bölünebilme Kurallarının Öğretimi. *İlköğretim Online*, 8(1), 1–9.
- Pekince, P., & Dağlıoğlu, H. E. (2017). Sayma ilkeleri testi ' nin geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *İlköğretim Online*, 16(2), 765–780. https://doi.org/10.17051/ilkonline.2017.304733
- Pelen, M. S., & Dinç Artut, P. (2019). Examining the effect of problem classification and number structures on proportional reasoning. *International Journal of Educational Studies in Mathematics*, 6(1), 34–43.

- Pesen, C. (2004). Zihinden toplama ve çıkarma işlemlerinde kullanılan yöntemlerin ilköğretim 1. sınıf öğrencilerinin başarı düzeyine etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 5, 17-23.
- Pesen, C. (2008). Kesirlerin sayı doğrusu üzerindeki gösteriminde öğrencilerin öğrenme güçlükleri ve kavram yanlışları. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(15), 157-168.
- Pişkin Tunç, M. (2020). Investigation of middle school students' solution strategies in solving proportional and non-proportional problems. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 11(1), 1-14. <https://doi.org/10.16949/turkbilmat.560349>
- Sarıbaş, Ş., & Aktaş Arnas, Y. (2017). Which type of verbal problems do the teachers and education materials present to children in preschool period?. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 11(1), 81-100.
- Saygılı, S., & Ergen, G. (2016). 3K ve hesaplama stratejileri öğretiminin toplama-çarpma işlemleri akıcılıkları gelişimi üzerinde etkililiklerinin karşılaştırılması. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 12(6), 1337-1369.
- Sevgi, S., & Çağlıköse, M. (2020). Altıncı sınıf öğrencilerinin kesir problemleri çözme sürecinde kullandıkları üst-biliş becerilerinin incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(3), 662-687. <https://doi.org/10.16986/HUJE.2019053981>
- Sezer, S. (1988). İlkokul 3.sınıf matematik programının etkililiğinin değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3, 117-123.
- Soylu, Y. (2008). Öğrencilerin kesirler konusundaki hata ve yanlış anlamaları ve sınıf öğretmen adaylarının tahmin edilebilir becerileri. *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 33, 31-39.
- Soylu, Y., & Soylu, C. (2005). İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki öğrenme güçlükleri: Kesirlerde sıralama, toplama, çıkarma, çarpma ve kesirlerle ilgili problemler. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 101-117.
- Şahin, B. (1998). İlkokul 2.sınıf matematik dersinde toplama ve çıkarma işlem tekniğinin kavranmasında sayıların çözümlenmiş şekliyle yararlanmanın erişişye etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 124-132.
- Şengül, S. (2013). Identification of number sense strategies used by pre-service elementary teachers. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 13(3), 1965-1974. <https://doi.org/10.12738/estp.2013.3.1365>
- Şengül, S. (2013). The effect of learning integers using cartoons on 7th grade students' attitude to mathematics. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 13(4), 2526-2534. <https://doi.org/10.12738/estp.2013.4.1486>
- Şengül, S., & Doğan, C. (2016). 4.sınıf sayı hissi testinin geliştirilmesi. *Kalem Eğitim ve İnsan Bilimleri Dergisi*, 7(2), 443-472. <https://doi.org/10.23863/kalem.2018.94>
- Şengül, S., & Erdoğan, N. (2017). 7.sınıf öğrencilerinin matematik özyeterlik algılarının oran-orantı konusundaki başarıları üzerine etkisinin incelenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi (JRET)*, 6(2), 220-231.
- Şengül, S., & Gülbağcı Dede, H. (2014). Matematik öğretmenlerinin sayı hissi problemlerini çözerken kullandıkları stratejiler. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 5(1), 73-88.
- Şengül, S., & Sezgin, A. N. (2017). 6.sınıf öğrencilerinin ondalık gösterimlere ait çarpma ve bölme işlemlerinde kavram yanlışlarının belirlenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi (JRET)*, 6(2), 194-207.
- Şengül, S., & Zengin, N. (2009). Tam öğrenme ilkeleri doğrultusunda farklı öğretim yöntemleriyle işlenen matematik dersinin öğrencilerin matematik tutumlarına etkisi. *Milli Eğitim Dergisi*, 184, 290-305.
- Şermetoğlu, H., & Baki, M. (2019). Oran ve orantı konusu öğretim sürecinin bir matematik öğretmeninin fark etme becerisi bağlamında incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 10(2), 394-425. <https://doi.org/10.16949/turkbilmat.461124>
- Takır, A. (2016). 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin sayı duygusu becerilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 309-323.
- Tanışlı, D., & Sağlam, M. (2006). Matematik öğretiminde işbirlikli öğrenmede bilgi değişme tekniğinin etkililiği. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 2(2), 47-67.
- Tarım, K. (2010). İlkokul öğrencilerinin matematiksel sözel problemleri çözme düzeyleri ve bu problemlerin ders kitaplarındaki dağılımları. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 46(2), 639-648. <https://doi.org/10.14812/cuefd.306025>
- Tekin Sitrava, R. (2020). Matematik tartışmalarını yürütürken öğrenci çözüm yöntemlerini seçme ve sıralama: Kesirlerle çıkarma işlemi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi-ENAD*, 8(4), 1271-1297.
- Temel, H., & Eroğlu, A. O. (2014). İlköğretim 8.sınıf öğrencilerinin sayı kavramlarını anlamlandırmaları üzerine bir çalışma. *Kastamonu Education Journal*, 22(3), 1263-1278.
- Temiz, D., & Ev Çimen, E. (2017). Beşinci sınıf öğrencilerinin farklı türde verilmiş problemleri çözme becerilerinin incelenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi (JRET)*, 6(4), 297-310.
- Tertemiz, N. (2005). İlköğretim 2.sınıf matematik dersi sayılar ünitesinin değerlendirilmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi (GEFAD)*, 25(3), 25-45.

- Terzioğlu, I., Curaoğlu, O., & Yıkmaş, A. (2019). Özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin matematik becerilerinin geliştirilmesinde bilgisayar destekli öğretimin kullanıldığı araştırmaların betimsel analizi. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 371-382.
- Toluk Uçar, Z. (2016). Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının reel sayıları kavrayışlarında temsillerin rolü. *Kastamonu Education Journal*, 24(3), 1149-1164.
- Toluk Uçar, Z., & Bozkuş, F. (2016). İlkokul ve ortaokul öğrencilerinin orantısal durumları orantısal olmayan durumlardan ayırt edebilme becerileri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 17(3), 281-299.
- Topçu, M., & Gürefe, N. (2020). 7. sınıf öğrencilerinin kesir şemalarının belirlenmesi. *The Journal of International Education Science*, 22(7), 97-118.
- Toptaş, V., Han, B., & Akin, Y. (2017). Sınıf öğretmenlerinin kesirlerin farklı anlam ve modelleri konusunda görüşlerinin incelenmesi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 49-67.
- Tuluk, G., & Akyüz, H. İ. (2019). Öğretmen ve öğretmen adaylarının eba içerik incelemesi:5.sınıf sayılar alt öğrenme alanı doğal sayılar ünitesi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(2), 32-47.
- Tuna, A., Biber, A. Ç., & Yurt, N. (2013). Matematik öğretmeni adaylarının matematiksel modelleme becerileri. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi (GEFAD)*, 33(1), 129-146.
- Tural Sönmez, M. (2017). Analysis of questions about fraction in the fifth grade mathematics textbooks with respect to TIMMS cognitive process skills levels. *Journal of Computer and Education Research*, 5(9), 61-73.
- Turhan Türkkan, B. (2018). Examination of middle school sixth grade students' problem posing skills. *Inönü University Journal of the Faculty of Education*, 19(3), 374-390. <https://doi.org/10.17679/inuefd.358159>
- Tutak, T., Süzen, A. B. ve İnan, İ. E. (2020). "Determining the mistakes of secondary school mathematics teachers in operation priority", *Participatory Educational Research (PER)*, 7(1), 16-29.
- Türkmen, G. P., & Soybaş, D. (2019). The effect of gamification method on students' achievements and attitudes towards mathematics. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 258-298. <https://doi.org/10.14686/buefad424575>
- Türnüklü, E. B. (2008). Matematik projesi yapım aşamasında öğrencilerin düşünsel süreçleri: İlköğretim 6.sınıf düzeyinden bir örnek. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(24), 1-12.
- Türnüklü, E. B., & Çilingir, D. (2009). Estimation ability and strategies of the 6 - 8 th grades elementary school students. *Elementary Education Online*, 8(3), 637-650.
- Uça, S., & Öksüz, C. (2016). Matematik öğretimindeişlem sırasının kavratılmasında yeni bir yaklaşım : Mnemoni. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39(39), 51-67.
- Uça, S., & Saracaloğlu, A. S. (2017). Öğrencilerin ondalık kesirleri anlamlandırmasında gerçekçi matematiğin kullanımı:bir tasarı araştırması. *Elementary Education Online*, 16(2), 469-496. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2017.304712>
- Ulu, M. (2017). Errors made by elementary fourth grade students when modelling word problems and the elimination of those errors through scaffolding. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 9(3), 553-580.
- Ulu, M., & Özdemir, K. (2018). Determining the mental estimation strategies used by fourth-grade elementary students in four basic mathematical operations. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 11(1), 63-75. <https://doi.org/10.26822/iejee.2018143962>
- Ulusoy, Ç. A. (2020). Sayı duygusu temelli öğretimin altıncı sınıf öğrencilerinin özyeterliliklerine ve performanslarına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 45(202), 417-439. doi:10.15390/EB.2020.8381
- Varol, F. (2015). Öğrencilerin bölme işlemi gerektiren aritmetik sözel problemlerde yaşadığı zorlukların incelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(1), 99-123.
- Yaman, H. (2014). Sınıf düzeylerine göre öğretmen adaylarının sayı duygusu performansları. *Kastamonu Education Journal*, 23(2), 739-754.
- Yapar Söğüt, G., & Yazgan, Y. (2018). 7. sınıf öğrencilerinin kesirleri karşılaştırırken kullandıkları referans noktası stratejileri. *Kastamonu Education Journal*, 26(3), 823-832. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.413380>
- Yaman, H. (2015). The mathematics education I and II courses' effect on teacher candidates' development of number sense. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 15(4), 1119-1135. <https://doi.org/10.12738/estp.2015.4.2322>
- Yapıcı, A., & Kayhan Altay, M. (2017). An investigation of middle school students' number sense regarding percent. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(4), 2221-2243.
- Yavuz Mumcu, H. (2015). 6-8. Sınıf öğrencilerinin ondalık kesirlerle ilgili sahip oldukları kavram yanılgıları ve nedenleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 294-338.

- Yavuz Mumcu, H. (2017). Pedagojik alan bilgisi bağlamında öğretmen adaylarının kesirlerdeki kavram yanlışlarını giderme yeterliklerinin farklı değişkenlere göre incelenmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(3), 1264-1292. <https://doi.org/10.14686/buefad.337019>
- Yavuz Mumcu, H. (2018). Using mathematical models in fraction operations : A case study. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 12(1), 122-151. <https://doi.org/10.17522/balikesirnef.437721>
- Yavuz Mumcu, H., Mumcu, S., & Çakıroğlu, Ü. (2020). Use of arithmetic operation skills in block based programming environments: A comparative case study. *Journal of Computer and Education Research*, 8(16), 404-427. <https://doi.org/10.18009/jcer.705822>
- Yavuzsoy Köse, N., & Kızıltoprak, A. (2020). Development of secondary school students' relational thinking skills with a teaching experiment. *Eurasian Journal of Educational Research*, 85, 135-168. <https://doi.org/10.14689/ejer.2020.85.7>
- Yavuzsoy Köse, N., & Tanışlı, D. (2011). İlköğretim matematik ders kitaplarında eşit işareti ve ilişkisel düşünme. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 5(2), 251-277.
- Yazgan, Y., & Altun, M. (2010). An examination of fourth and fifth graders' fractional understandings based on mathematical achievement. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(1), 81-98.
- Yazıcı, N., & Albayrak, M. (2019). Evrensel küme ve sonsuz küme kavramlarına ilişkin matematik öğretmenlerinin genel alan bilgisi. *Kastamonu Education Journal*, 27(5), 2027-2042. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.3265>
- Yemen Karpuzcu, S., Kandil, S., & İşkals Bostan, M. (2017). Prospective middle school mathematics teachers' use of computational strategies in multiplication and division of decimals. *SDU International Journal of Educational Studies*, 4(2), 96-109.
- Yenilmez, K., & Avcu, T. (2009). Primary school students' Difficulties in Learning Absolute Value. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 80-88.
- Yenilmez, K., & Çoksöyler, A. (2018). Altıncı sınıf öğrencilerinin işlem önceliği konusunda karşılaştığı zorluklar. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi (JRET)*, 7(2), 155-166.
- Yenilmez, K., & Uygan, C. (2015). Sınıf öğretmeni adaylarının doğal sayılarda çarpma işleminin öğretimine yönelik sembol-problem-model bağlamında geliştirdikleri etkinliklerin incelenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi (JRET)*, 4(2), 283-292.
- Yenilmez, K., & Yıldız, Ş. (2018). 7. Sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar konusunda kullandıkları Sayı Duyusu Stratejilerinin İncelenmesi. *Kuramsal Eğitimbilim*, 11, 457-485. <https://doi.org/10.30831/akuveg.349650>
- Yıkımsı, A., & Çetin, M. E. (2010). Zihinsel yetersizliği olan öğrencilere sabit bekleme süreli öğretimle bölme öğretimi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(2), 69-78.
- Yıldırım Arar, Z. (2020). Seventh-grade students' mathematical connection skills in ratio and proportion. *International Journal of Educational Studies in Mathematics*, 7(4), 271-288.
- Yılmaz Bolat, E., & Dikici Sığırtmaç, A. (2006). Sayı ve işlem kavramı kazanımında müzikli oyunların etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 2(7), 43-56.
- Yılmaz, N., & Karataş, İ. (2018). An investigation of the questions prepared by pre-service middle school mathematics teachers on fraction concept. *International Journal of Educational Studies in Mathematics*, 5(1), 1-10.
- Yılmaz, Z. (2017). Young children's number sense development : age related complexity across cases of three children. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 9(4), 891-902.
- Yılmaz, A., Akyüz, D., & Stephan, M. (2019). Middle grade students' evoked concept images of number line models and their calculation strategies with integers using these models. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology (IJEMST)*, 7(1), 93-115. <https://doi.org/10.18404/ijemst.509292>
- Yiğit, Ö., & İpek, J. (2015). İlkokul 4. sınıf kesir öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin başarı düzeyine etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 1(16), 56-80.
- Yurtabakan, E. ve Aydoğdu İskenderoğlu, T. (2020). "İlkokul 4.sınıf öğrencilerinin matematik motivasyonlarında ve problem kurma becerilerinde etkileşimli okumanın etkisi", *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(2), 348-370.
- Zembat, İ. Ö., & Aslan, M. (2016). Prescriptions guiding prospective teachers in teaching mathematics. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 16(3), 735-769. <https://doi.org/10.12738/estp.2016.3.0371>
- Zeybek Şimşek, Z. (2020). Pre-service middle grade mathematics teachers' ability to notice : The case of fractions. *Başkent University Journal of Education*, 7(2), 250-266.



Teacher Education in Social Studies: Needs Analysis for In-Service Education

Sosyal Bilgilerde Öğretmen Eğitimi: Hizmet İçi Eğitimde İhtiyaç Analizi

Songül BOSTANCI¹, Eyüp ARTVINLİ², Leyla DÖNMEZ³

¹Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir
· ORCID > 0000-0003-0766-0864

²Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Fak. Türkçe ve Sosyal Bilimler Eğitimi Bölümü, Eskişehir
· eartvinli@ogu.edu.tr · ORCID > 0000-0002-0502-5720

³Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Fak. Türkçe ve Sosyal Bilimler Eğitimi Bölümü, Eskişehir
· leyla.donmez@ogu.edu.tr · ORCID > 0000-0002-5785-2058

Makale Bilgisi/Article Information

Makale Türü/Article Types: Araştırma Makalesi/Research Article

Geliş Tarihi/Received: 10 Haziran/June 2023

Kabul Tarihi/Accepted: 21 Kasım/November 2023

Yıl/Year: 2023 | **Cilt-Volume:** 42 | **Sayı-Issue:** 2 | **Sayfa/Pages:** 947-982

Atıf/Cite as: Bostancı, S., Artvinli, E., Dönmez, L. "Teacher Education in Social Studies: Needs Analysis for In-Service Education-Sosyal Bilgilerde Öğretmen Eğitimi: Hizmet İçi Eğitimde İhtiyaç Analizi"
Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Ondokuz Mayıs University Journal of Faculty of Education, 42(2), December 2023: 947-982.

Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Eyüp ARTVINLİ

Etik Kurul Beyanı/Ethics Committee Approv: "Ethics committee permission for the research was obtained from Eskişehir Osmangazi University Scientific Research and Publication Ethics Committee with the decision number 2020-23 dated 09.12.2020."

* Bu çalışma, ikinci yazar danışmanlığında birinci yazar tarafından yazılan tezden üretilmiştir.

**Bu çalışmayı, 6 Şubat 2023 tarihli Kahramanmaraş depreminde Hatay'da kaybettiğimiz yüksek lisans mezunumuz Songül BOSTANCI'nin hatırasına adıyoruz.

TEACHER EDUCATION IN SOCIAL STUDIES: NEEDS ANALYSIS FOR IN-SERVICE EDUCATION

ABSTRACT

This research aims to determine the level of proficiency in the education received based on field knowledge of social studies, professional knowledge, and curriculum objectives of social studies teachers on duty and to determine the level of need for a new education for these areas in Türkiye. This research is quantitative research with a descriptive relational survey model. In this context, a data collection tool that compares the pre-service and in-service training of social sciences teachers according to various variables and aims to analyse needs was created and applied to social studies teachers working in Hatay city of Türkiye. According to the findings, social studies teachers stated that they need a new education in terms of "social studies knowledge" and "professional knowledge of teaching" in a "moderate level". On the other hand, social studies teachers stated that they need a new education on subjects such as Media literacy, Economy and Entrepreneurship, Science and Technology, and Society. It has been concluded that social studies teachers need the most for professional knowledge for teaching are "Effective Use of Information-Communication Technologies, Project Development Techniques in Social Sciences, Making Applications Considering Students Who Need Special Education". It is recommended that researchers, the Ministry of Education in Türkiye, and education administrators take precautions for the personal development of social studies teachers in the above-mentioned areas where "a new education is needed" found in this study.

Keywords: Social Studies Education, Need Analysis, In-Service Education, Teacher Education.



SOSYAL BİLGİLERDE ÖĞRETMEN EĞİTİMİ: HİZMET İÇİ EĞİTİMDE İHTİYAÇ ANALİZİ

ÖZ

Bu araştırma, görev başındaki Sosyal Bilgiler öğretmenlerinin alan bilgisi, meslek bilgisi ve öğretim programı amaçlarını gerçekleştirebilme bazında hizmet öncesi aldıkları eğitimin yeterlilik düzeyini belirlemeyi ve bu alanlara yönelik yeni bir eğitime ihtiyaç duyma düzeylerini tespit etmeyi amaçlamaktadır. Araştırma, betimsel nitelikte ilişkisel tarama modelinde nicel bir araştırmadır. Sosyal Bilgiler öğretmenlerinin hizmet sürecinde aldıkları eğitimleri çeşitli değişkenlere göre

karşılaştırmaya imkân sağlayan veri toplama aracı, Hatay ilinde görev yapan Sosyal Bilgiler öğretmenlerine uygulanmıştır. Sosyal Bilgiler öğretmenleri hizmet sırasında Sosyal Bilgiler alan bilgisi ile öğretmenlik meslek bilgisi konuları boyutuna ilişkin yeni bir eğitime “orta düzeyde” ihtiyaç duyduklarını belirtirken Sosyal Bilgiler dersi programının amaçlarına yönelik yeni bir eğitime ihtiyaç duyma düzeyleri “düşük” olarak ifade etmişlerdir. Öğretmenlerin Sosyal Bilgiler öğretiminde eğitime en çok ihtiyaç duydukları konular, “Medya okuryazarlığı, Ekonomi ve Girişimcilik, Bilim ve Teknoloji ile Toplum’dur. Sosyal Bilgiler öğretmenlerinin meslek bilgisine ilişkin eğitime en çok ihtiyaç duydukları konular ise “Bilgi-İletişim Teknolojilerinin Etkin Kullanımı, Sosyal Bilgilerde Proje Geliştirme Teknikleri, Özel Eğitime Gereksinim Duyan Öğrencileri Dikkate Alan Uygulama Yapabilme” dir. Bu çalışmada elde edilen “yeni bir eğitime ihtiyaç duyulan” yukarıdaki alanlarda öğretmenlerin mesleki gelişimi için araştırmacıların, MEB merkez teşkilatının ve eğitim yöneticilerinin önlem alması önerilmektedir.

Anahtar Sözcükler: Sosyal Bilgiler Eğitimi, İhtiyaç Analizi, Hizmetiçi Eğitim, Öğretmen Eğitimi.



INTRODUCTION

Teacher education, both before and during service in the education system, is an important factor for the development of education systems and for having a sustainable education system by reflecting other developments in the education system. More importantly, teacher education is one of the factors that directly affect the level of readiness of those who receive pre-service teacher education after they start their profession. In our country, teacher education is one of the main factors affecting the quality of the education system and has been discussed for years. As a matter of fact, the same issue is discussed in different dimensions such as social studies teacher training programs and in-service training of teachers (Önen, Mertoğlu, Saka, & Gürdal, 2009; Akarsu, Yilmazer, Geçit, 2020; Köstereli-oğlu, Özen, 2014; Kuş, Çelikkaya, 2010; Kaya, Ünalı, & Artvinli, 2013; Özdemir, 2021; Eren, Özen, Karabacak, 2015; Babacan, Özey, 2019; Yılmaz, Aydın Şengül, & Bada, 2020).

In addition, it is also suggested that the orientations of teachers working as social studies teachers at different levels of primary education institutions should be determined (Akpınar, Ayvacı, 2003, pp. 137-143). Again, based on the studies indicating that teacher education programs are insufficient to provide some gains (Günel, 2016, p. 444), it is also aimed to determine the necessary needs analysis to increase the opportunities in terms of field knowledge and professional knowledge that can meet the needs of teachers in line with the current deficiencies. As a

matter of fact, according to a study conducted on this subject, the things that social studies teachers should do in order to become an innovative social studies teachers are listed as “receiving in-service training”, “following innovations”, “using the smart board effectively”, “benefiting from the field trip-observation method” and “knowing the student profile well” (Tomal, Demirkaya, & Demirhan, 2019, p. 920).

Social studies course has an important place in realizing the process of individuals’ existence in society. Because social studies course is a course with multifaceted goals such as making rational decisions as a democratic and active citizen, exhibiting responsible behaviors, being sensitive to the developments in the country and the world, and contributing to social developments. It is clear that the fulfillment of these goals of the social studies course depends significantly on social studies teachers (Erdem, 2020, p. 488). Therefore, determining the training needs of teachers, who play an important role in increasing the functionality of this course, is of great importance. Because the teacher education process is the basis for achieving the competencies determined for social studies teachers. As a matter of fact, the Ministry of National Education (MoNE), the Presidency of the Board of Education and Discipline (TTKB) states that there are some basic stages that need to be completed in order for the implementation processes of the curricula updated since the 2005-2006 academic year to be successful. These stages (MoNE, TTKB, 2005):

- Renewing and implementing the curricula,
- Retrain teachers to implement these curricula,
- Creating learning environments where teachers can implement the curriculum properly and providing materials”. (Artvinli, 2010, p. 8).

Within these stages, there have been many studies emphasizing teacher education and questioning the quantity and quality of in-service pieces of training/training on this subject (Cesur Özkara, Yavuz Konokman, & Yanpar Yelken, 2018; Maden, Önal, 2021; Çetin, 2019; Parmaksız, Kısakürek, 2013; Göçer, Özer, & Ürünibrahimoğlu, 2020; Elçiçek, Yaşar, 2022).

Considering the main stages of the Social Studies course since 2004, a curriculum centered on the constructivist approach has been created and this process has been continued for many years. However, according to a study conducted by Erdoğan, Kayır, Kaplan, Aşık Ünal, and Akbunar (2005), the issue of teachers’ knowledge about the curriculum and the effectiveness of the trainings given to implement the curriculum has not been sufficiently brought to the agenda.

When the social studies course and teacher education are examined in this process, it is seen that the competencies that social studies teachers should have

been determined in 2007. In 2018, the social studies curriculum and social studies teaching undergraduate programs were updated again. For example, the number of elective courses in the areas of professional knowledge and general culture knowledge in the social studies teaching undergraduate program was increased, and the weekly course hours of some courses were reduced. Since these two updates affect the content of pre-service and in-service pieces of training/training, they should be expected to be parallel.

Especially to respond to the needs of the changing and developing world, the goals of the education system change over time, and the qualifications that teachers should have may also be differentiated and redefined. In particular, “the fact that global developments and important social events in the world are among the main objectives of social studies education and that raising both good citizens at the national level and citizens of the world have become an important dimension of social studies education with the effect of globalization” makes the lifelong development of social studies teacher education processes and ensuring continuity in these processes important (Mentiş Taş, 2004, p. 31). For example, based on this idea, the social studies curriculum and the undergraduate program of social studies teaching in secondary schools were updated in 2018. Based on this changing process, MoNE and YÖK determined the specific and general competencies that 21st-century teachers should have, covering the pre-service and in-service training processes of teachers who are the implementers of the course. This new understanding has obliged social studies teachers to continuously develop. Therefore, determining the training needs of social studies teachers is an important step in reaching the desired competencies.

However, when the literature is examined, it is noteworthy that the studies conducted in the field of social studies teacher training address teacher training processes separately, far from holistically. In addition, the Ministry of National Education, Education Research and Development Department (MONE-EARGED, 2006), in a study evaluating in-service training activities in general, concluded that teacher needs are not sufficiently identified and that there are not many studies on the training that teachers need.

In-Service Training Activities for Social Studies Teachers

Teacher education is a process that starts with university education and covers educational activities during the period when the profession is practiced. In-service training, which takes place during the period in which the profession is practiced, is “the training provided to individuals who are employed and working in private and legal persons’ workplaces in return for a certain salary or wage in order to ensure that they acquire the necessary knowledge, skills, and attitudes related

to their duties” (Taymaz, 1981; cited in Aytaç, 2000). Therefore, the in-service training processes of teachers, it is aimed to equip teachers with the new skills they need in a way that will fill the gaps in the light of scientific and socio-economic realities (Budak, 1998, pp. 35-38). Keeping up with the changes and developments is important and necessary for social studies teaching in all fields. As a matter of fact, before 1998, the social studies course was given as National Geography, National History, and Civics, but since the 1998-1999 academic year, it has been given under the name of Social Studies. Since then, social studies teaching undergraduate programs have been opened and social studies teachers have started to be trained. As a result, the four-year Social Studies Teacher Education program produced its first graduate in 2002. In addition to the idea of training enough teachers in the beginning, the idea of training teachers in the service process was also initiated with the first graduates (Altunya, 2006, pp. 386-389; Yaylak, 2019, p. 803). As a matter of fact, many in-service trainings have been organized by MoNE since 2002. In addition, many in-service training activities have also been organized by the Provincial Directorates of National Education or District Directorates of National Education. Among these, the statistically more easily accessible and the Ministry of National Education’s social studies in-service pieces of training/training between 2002 and 2020 have been organized by Provincial Directorates of National Education or District Directorates of National Education the in-service training activities carried out for teachers are given in Table 1.

Table 1. *In-service training activities for social studies teachers between 2002-2020*

Year	Number of Activities	Day	Number of Participants
2002	4	20	342
2003	2	10	120
2004	2	10	130
2005	9	43	351*
2006	6	27	374
2007	3	13	300
2008	15	78	972
2009	8	62	674
2010	7	45	377**
2011	3	13	250
2012	3	15	290
2013	1	5	100
2014	6	30	600
2015	3	13	243
2016	5	24	501

2017	7	44	15420***
2018	2	10	130
2019	3	15	600
2020	3	15	450
Total	92	492	7224

* The number of participants in 5 out of 9 activities organized this year has been reached.

** The number of participants of 4 out of 7 activities carried out this year has been reached.

***15.00 people were trained remotely and 420 people were trained face-to-face.

In Table 1, MoNE (2020a) presents IST activities for social studies teachers between 2002 and 2020. As of today, it is seen that the total number of social studies teachers in our country is close to 40 thousand and the number of social studies teachers receiving central in-service training in the Ministry of National Education is less than a quarter. In fact, in 2016, only 21.5% of social studies teachers stated that they received in-service training on such an important issue as inclusive education (Yaylacı, Aksoy, 2016, p. 24). However, it should not be ignored that social studies teachers also participate in local and regional in-service training activities. However, despite all these, it cannot be said that in-service training activities are included at a level that will achieve the goal. For this reason, first of all, comprehensive research should be conducted on what in-service training topics social studies teachers need on the job and the current situation should be revealed in terms of future goals.

Area and Profession Knowledge Education in Social Sciences

MoNE initiated the Support to Basic Education Program (SBEP) and conducted a study on the knowledge and skills that teachers should possess. By 2004, “competencies” for teachers were determined. As a result of this situation; in the field of basic competence,

- a) Personal and professional values professional development,
- b) Getting to know the student,
- c) Learning and teaching process,
- d) Monitoring and evaluating learning and development,
- e) School, family, and community relations,
- f) Program and content knowledge”

“General Competencies for the Teaching Profession” consisting of 31 sub-competency areas and 233 performance indicators were determined (MoNE, General Directorate of Teacher Training and Development, 2017, pp. 6-7; Tuğluk & Kürtmen, 2018, pp. 816-818).

However, by 2017, new developments in the field of education necessitated the revision of the “General Qualifications for the Teaching Profession”. The revised general competencies for the teaching profession are given in Table 2 (MoNE General Directorate of Teacher Training and Development, 2017, p. 8).

Table 2. *General competencies for teaching profession*

A. PROFESSIONAL KNOWLEDGE	B. PROFESSIONAL SKILLS	C. ATTITUDES AND VALUES
A1. Area Knowledge	B1. Education and Training Planning	C1. National, Spiritual and Universal Values
Has theoretical and methodological knowledge at an advanced level and in a factual way to cover the questioning perspective in the field.	Plans education and training processes effectively.	Observes national, spiritual and universal values.
A2. Area Education Knowledge	B2. Learning Creation Environments	C2. Approach to the Student
Has a good command of the curriculum and pedagogical content knowledge of the area.	Prepares healthy and safe learning environments and appropriate teaching materials in which effective learning can take place for all students.	Demonstrates an attitude that supports the development of students.
A3. Legislation Knowledge	B3. Managing the Teaching and Learning Process	C3. Communication and Cooperation
Acts in accordance with the legislation regarding their duties, rights and responsibilities as an individual and a teacher.	Carries out the teaching and learning process effectively.	Establishes effective communication and cooperation with students, colleagues, families and other stakeholders of education.
	B4. Measurement and Evaluation	C4. Personal and Professional Development
	Uses measurement and evaluation methods, techniques and tools in accordance with their purpose.	Participates in studies for personal and professional development by making self-evaluation.

As can be seen in Table 2, the General Qualifications for the Teaching Profession have been updated to consist of 3 competency areas consisting of “Professional Knowledge, Professional Skills, Attitudes and Values”, 11 sub-competency areas and 65 specifications for these competencies (MoNE, 2017, p. 8; Tuğluk & Kürtmen, 2018, pp. 816-818). In addition to these general competencies that all teachers should have, specific knowledge and skills that teachers of social studies courses, which are formed with an interdisciplinary approach and include information for individuals to make sense of and recognize the world, should have been also determined. In this context, the objectives of the social studies curriculum determined as of 2018 include a total of 18 items (MoNE, 2018, p. 7).

When it is examined to be able to realize the aims of the social studies curriculum created in the international dimension, it aims to raise individuals who are aware of national, cultural and universal values, sensitive to their environment, and aware of their responsibilities and personal rights. In addition, the curriculum aims to raise individuals who can realize its objectives, recognize their country, geographical, economic, and cultural values around them, and have the skills to question, criticize and problem-solve the information they have obtained (Öztürk & Kafadar, 2020, p. 122).

The objectives of the social studies course make the competencies expected from teachers multifaceted. Teachers who will fulfill these objectives should be above a certain level in terms of field knowledge, professional knowledge, and the objectives of the curriculum. In this respect, teachers should have professional qualifications to achieve success in their field. Again, for the teaching profession to be fully practiced, teachers must be “experts in the subject area” (Erden, 1998, p. 27; Erden, 1999, p. 43). Training teachers who can respond to these demands is important for the realization of the objectives of the social studies course. Therefore, social studies teacher training has an important place in raising the individual needed by the age.

Therefore, this study aims to determine the opinions of social studies teachers about their level of competence in terms of content knowledge, professional knowledge of teaching and the ability to realize the objectives of the curriculum and to determine the level of their current in-service training needs in these areas. For this purpose, the problem statement of the research is “what are the opinions of social studies teachers about their level of need for in-service training?”.

Answers to the main problem statement above were sought with the following sub-problems:

1. According to social studies teachers, what is their level of need for in-service training on content knowledge?

2. According to social studies teachers, what is their level of need for in-service training on teaching professional knowledge?
3. According to social studies teachers, what is their level of need for in-service training on realizing the objectives of the social studies curriculum?
4. Do social studies teachers' views on the need for a new training in the context of in-service training differ according to demographic and professional variables in the dimensions of content knowledge, teaching professional knowledge and realizing the objectives of the social studies curriculum?

METHOD

Research Model

This study is quantitative research conducted in a descriptive correlational survey model. Survey studies, which are widely used in social sciences and allow working on large groups, are studies in which the researcher does not manipulate independent variables or factors (Büyüköztürk, 2014, p. 2) and aim to describe a past or current situation as it exists (Karasar, 2012, p. 79).

A survey is a research model that “aims to identify a situation that has existed in the past or currently exists in its current form. In other words, the current situation that is the subject of the research is transferred as it is and no effort is made to change it. The important point here is to observe, examine and document the situation in an appropriate way. While general event surveys are included in the classification group, the relational survey model is “a research model that aims to determine the existence and degree of co-variation between two or more variables. With this research model, it is tried to determine whether the variables change together or if there is a change, how it happens (Karasar, 2017, p.109-114). In this study, it was tried to determine the opinions of social studies teachers about the level of need for new training in the dimension of “field knowledge-teaching professional knowledge-realizing the objectives of the curriculum” regarding in-service training and whether these opinions differ according to variables such as gender, education level, years of service, and residential area where they work.

Universe and Sample

The population of the study consists of social studies teachers working in secondary schools in Hatay province center and districts in the 2020-2021 academic year. The number of secondary schools in the province of Hatay, which is aimed to collect data in the study, is 396 and the number of social studies teachers working in these schools is 589 (MoNE, 2020b).

The data collection tool developed by the researchers was sent to 589 social studies teachers working in Hatay province in the spring semester of the 2020-2021 academic year and random sampling was used. Only 200 teachers responded to the measurement tool. The frequency and percentage distributions of the demographic characteristics of the social studies teachers who participated in the measurement tool.

Table 3. Demographic and professional characteristics of the teachers who responded to the measurement tool

Features	Distributions	f	%
Gender	Female	82	41,0
	Male	118	59,0
	Total	200	100
Görev Yeri	City Center	56	28,0
	District Center	95	47,5
	Village	49	24,5
	Total	200	100
Education Status	Undergraduate	179	89,5
	Master's Degree	21	10,5
	Total	200	100
Number of students in the class	10-20	31	15,5
	21-30	116	58,0
	31-40	46	23,0
	41+	7	3,5
	Total	200	100
Year of Service	1-5	63	31,5
	6-10	44	22,0
	11-15	44	22,0
	16-20	27	13,5

Ethics Committee Approval

(There is no requirement of Ethics Committee Approval for review articles)

In this study, all the rules specified to be followed within the scope of “Higher Education Institutions Scientific Research and Publication Ethics Directive” were followed.

Name of the Ethics Committee: Eskişehir Osmangazi University Social Sciences and Humanities Scientific Research and Publication Ethics Committee

Date of Ethical Assessment Decision: 09.12.2020. Ethical Assessment Certificate Issue Number: 2020/23

Data Collection Tools

In this study, a measurement tool consisting of two parts was developed for data collection. In the first part, “Demographic Information of Teachers,” which aims to determine the demographic characteristics of social studies teachers, and in the second part, there are questions that compare the pre-service and in-service training/ pieces of training of social studies teachers according to various variables and aim to analyze their needs.

The first part of the form created within the scope of the research consists of items to determine the variables of social studies teachers’ gender, education level, years of service, number of students in the classes, and the residential area where they work. The second part of the form was developed to analyze social studies teachers’ pre-service and in-service ability to realize the objectives of the curriculum, the level of competence they think they have in terms of field knowledge, teaching professional knowledge, and the training needs they need for the future.

The questions of the second part of the measurement tool, “Social Studies Teacher Training Needs Measurement Tool”, are divided into three headings. In the first stage, it covers the level of need for new training in terms of in-service training in “Social Studies Course Subjects” and in the second stage, it covers the level of need for new training in “Professional Knowledge of Teaching”. The questions in this part of the measurement tool were formed according to the general competencies of the teaching profession updated by the Support to Basic Education Program (TEDP) in 2007 and the specific field competencies of social studies teachers determined by the General Directorate of Teacher Training and Development of the Ministry of National Education in 2007. The questions in this section consisted of 26 items in total. In the third stage, there were questions investigating the level of need for new in-service training on the “Objectives of the Social Studies Curriculum”. The questions in this stage were obtained by turning the realization of the objectives of the 2018 social studies curriculum into questions. This third stage included questions consisting of 18 items.

After creating an item pool of 66 questions in total, the instrument was evaluated by 3 academicians, 4 social studies teachers, and two measurement and evaluation experts in terms of clarity and comprehensibility criteria. Based on the expert opinions, the content of 9 items in total was reorganized according to the suggestions in terms of criterion validity and internal validity. The validity and reliability study of the 5-point Likert-type measurement tool was conducted with 77 social studies teachers working outside Hatay province. As a result of this preliminary application, Cronbach Alpha=0,987 and KMO value was found to be 612. Barlett's test of completeness was found to be .00.

Data Collection

The measurement tool was administered to social studies teachers working in secondary schools in the center of Hatay province after the official research permission was obtained in the spring semester of the 2020-2021 academic year. Due to the pandemic process affecting the world and our country in every aspect, the measurement tool could only be accessed via the internet. For this reason, only school principals were contacted and the link to the measurement tool was delivered to the school principal with the Ethics Committee Approval Document (ANNEX-1) dated 09.12.2020 and numbered 2020-23 from Eskişehir Osmangazi University and the MoNE Research Permission Approval Document (ANNEX-2) and the measurement tool was delivered to the social studies teachers in schools.

Data Analysis

The data obtained from the teachers were analyzed using SPSS. Statistical values such as frequency (f) and percentage (%) were calculated in the analysis of teachers' information in the measurement tool. To determine whether the scores that teachers received from the measurement tool differed between teachers' opinions, a t-test was applied for binary variables (gender, education level) and a one-way analysis of variance (ANOVA) was applied for variables with three or more variables (years of service, class size, residential area). When a difference was found between the groups, Scheffe tests were applied to determine between which groups the difference occurred. Games-Howell, one of the non-parametric techniques, was used for the groups that did not show normal distribution among the groups.

In this study conducted to determine the teacher training needs analysis of social studies teachers, demographic variables were grouped and the measurement tool was scored with a 5-point Likert system. The options against the sentences in the measurement tool and the related score ranges are as follows (Bulut, 2006).

Table 4. Measurement tool Likert type table

Options	Points	Point Ranges
Never	1	1.00-1.80
Lower	2	1.81-2.60
Medium	3	2.61-3.40
Higher	4	3.41-4.20
To High	5	4.21-5.00

The results of the statistical analysis were evaluated at $p < .05$ significance level.

FINDINGS

Social Studies Teachers' Views on a New In-Service Training

In this section, the findings obtained from the sub-problem “What are the opinions of social studies teachers on whether they need in-service training on the topics of field and professional knowledge and the objectives of the program?” are presented. The frequency (f), percentage (%) and mean (\bar{x}) data regarding the distribution of teachers' opinions on “social studies subjects” in the in-service process are given in Table 5.

Table 5. Teachers' opinions on the level of need for in-service training on social studies content knowledge

	Options										\bar{x}
	Never		Lower		Medium		Higher		To higher		
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	
Human Relations and Communication	5	2,5	36	18	104	52	51	25,5	4	2	3,06
Human Rights and Democracy	10	5	46	23	95	47,5	39	19,5	10	5	2,96
Media Literacy	8	4	30	15	86	43	64	32	12	6	3,21
Pre-Islamic Turkish Culture and History	22	11	59	29,5	92	46	25	12,5	2	1	2,63
History and Culture of Turkish-Islamic States	19	9,5	60	30	93	46,5	23	11,5	3	1,5	2,65
Middle Age History	17	8,5	55	27,5	95	47,5	24	12	7	3,5	2,74

Ottoman History	18	9	62	31	81	40,5	32	16	7	3,5	2,74
Turkish Cultural Geography	19	9,5	48	24	92	46	34	17	7	3,5	2,81
New and Modern History	17	8,5	53	26,5	85	42,5	36	18	8	4	2,82
Economics and Entrepreneurship	12	6	50	25	85	42,5	40	20	12	6	2,94
Environmental Education	19	9,5	57	28,5	82	41	29	14,5	11	5,5	2,77
Population and Migration	24	12	65	32,5	73	36,5	32	16	5	2,5	2,64
Map Knowledge and Applications	21	10,5	54	27	77	38,5	42	21	6	3	2,79
Political Geography and Geopolitics of Turkey	29	14,5	56	28	85	42,5	24	12	6	3	2,61
Turkey Human and Economic Geography	29	14,5	67	33,5	73	36,6	28	14	3	1,5	2,54
Physical Geography of Turkey	27	13,5	73	36,5	68	34	26	13	4	2	2,53

In this section, in which social studies teachers' opinions on "social studies subjects" were evaluated, the overall mean ($\bar{x} = 2.80$) and the rate of need for a new training was found to be "moderate". On the other hand, when the items in which the level of need for new training on social studies subjects was marked as high or very high and the need rate was high, only the subject of "Media Literacy", which had the highest rate with 38% (32% high, 6% very high), was included.

Frequency (f), percentage (%) and mean (\bar{x}) data on the evaluation of "teaching professional knowledge" in the in-service process are given in Table 6.

Table 6. Teachers' opinions on the level of need for in-service training on teaching professional knowledge

	Options										\bar{x}	
	Never		Lower		Medium		Higher		To higher			2,81
	f	%	f	%	f	%	f	%	F	%		
Structure of the Social Studies Curriculum	14	7	55	27,5	86	43	35	17,5	9	4,5	2,84	
Planning the Social Studies Teaching Process	11	5,5	63	31,5	89	44,5	26	13	10	5	2,80	
Organizing the Learning Environment in Social Studies	13	6,5	54	27	90	45	37	18,5	5	2,5	2,83	
Effective Teaching, Methods and Techniques in Social Studies	15	7,5	52	26	86	43	31	15,5	14	7	2,88	
Effective Use of Information and Communication Technologies	13	6,5	46	23	80	40	43	21,5	18	9	3,03	
Project Development Techniques in Social Studies	11	5,5	47	23,5	84	42	45	22,5	13	6,5	3,01	
Communicate effectively with students	25	12,5	64	32	66	33	34	17	10	5	2,69	
Effective Learning Theories in Social Studies	10	5	58	29	86	43	34	17	11	5,5	2,88	
Designing Activities in Accordance with the Learning Outcomes in the Social Studies Curriculum	12	6	56	28	84	42	33	16,5	14	7	2,90	
To be able to make analysis in accordance with the content of the acquisitions in the Social Studies Curriculum	17	8,5	60	30	85	42,5	28	14	10	5	2,77	
To be able to make applications that take into account students who need special education	14	7	33	16,5	79	39,5	55	27,5	17	8,5	3,14	

Counseling	16	8	46	23	77	38,5	47	23,5	14	7	2,98
Classroom Management	32	16	59	29,5	65	32,5	35	17,5	8	4	2,63
Developing students' critical skills	17	8,5	68	34	73	36,5	31	15,5	9	4,5	2,73
Students' Creative Develop Thinking Skills	20	10	56	28	71	35,5	44	22	9	4,5	2,83
Developing students' communication and empathy skills	18	9	66	33	76	38	33	16,5	7	3,5	2,72
Students' Problem To be able to develop solving skills	14	7	59	29,5	84	42	34	17	8	4	2,81
Developing Students' Decision-Making Skills	13	6,5	65	32,5	83	41,5	33	16,5	6	3	2,77
Improving Students' Ability to Use Turkish Correctly, Beautifully and Effectively	19	9,5	69	34,5	72	36	29	14,5	9	4,5	2,69
Developing Students' Entrepreneurship Skills	19	9,5	53	26,5	82	41	39	19,5	7	3,5	2,81
To be able to determine the aims of measurement and evaluation practices	18	9	58	29	87	43,5	31	15,5	6	3	2,74
To be able to use measurement and evaluation tools and methods	20	10	54	27	91	45,5	28	14	7	3,5	2,74
Teaching Process To be able to evaluate the data obtained from the applied measurement tool	17	8,5	60	30	89	44,5	28	14	6	3	2,73
Social Studies Lessons Evaluating what has been learned	21	10,5	70	35	76	38	23	11,5	7	3,5	2,61
Using Alternative Measurement and Evaluation Methods	17	8,5	58	29	78	39	38	19	9	4,5	2,82
Planning in Teaching	17	8,5	64	32	77	38,5	35	17,5	5	2,5	2,73

In this part of the measurement tool, in which social studies teachers' opinions on "professional knowledge" during the period of teaching profession were evaluated, the overall mean ($\bar{x} = 2.81$) and the rate of need for new training was found to be at the "medium" level. On the other hand, when the items in which the level of need for new training related to professional knowledge was marked as high or very high and the rate of need was found to be high were analyzed, only the item "Being able to make practices that take into account students in need of special education" (27.5% high, 8.5% very high) was found to have the highest rate with a rate of 35%.

The frequency (f), percentage (%) and mean (\bar{x}) data related to "being able to realize the objectives of the social studies curriculum" taken during university education are given in Table 7.

Table 7. Teachers' opinions on the level of need for in-service training on achieving the objectives of the curriculum

A) What is the adequacy level of the education you received during your university education in terms of realizing the objectives of the social studies curriculum?	Options										\bar{x}
	Never		Lower		Medium		Higher		To higher		
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	
Ensuring that they grow up as citizens of the Republic of Turkey who love their homeland and nation, know and use their rights, fulfill their responsibilities, and have national awareness	51	25,5	69	34,5	47	23,5	25	12,5	8	4	2,35
Understanding the place of Atatürk's principles and reforms in the social, cultural and economic development of the Republic of Turkey and ensuring that they are willing to keep democratic, secular, national and contemporary values alive	46	23	69	34,5	55	27,5	21	10,5	7	3,5	2,36
Claiming the rules of law are binding for everyone and that all persons and organizations are equal before the law to make sure they know	42	21	66	33	59	29,5	24	12	9	4,5	2,46

To enable them to comprehend the basic elements and processes that make up Turkish culture and history and to accept that the cultural heritage that ensures the formation of national consciousness should be protected and developed	40	20	63	31,5	66	33	25	12,5	5	2,5	2,45
Recognizing the general geographical features of the world and the environment in which they live, explaining the interaction between human beings and the environment and enabling them to develop their ability to perceive space	28	14	66	33	70	35	29	14,5	7	3,5	2,60
Recognizing the limitations of the natural environment and resources, trying to protect natural resources in an environmentally sensitive manner and ensuring that they have a sustainable environmental understanding	33	16,5	62	31	71	35,5	24	12	8	4	2,55
Ensuring that they have critical thinking skills as individuals who know how to access accurate and reliable information	26	13	71	35,5	74	37	25	12,5	4	2	2,55
Understanding the basic concepts of economics and understanding the place of national economy in development and international economic relations	21	10,5	60	30	83	41,5	28	14	8	4	2,71
Ensuring that they believe in the importance of work in social life and that every profession is necessary and respected	32	16	68	34	69	34,5	25	12,5	5	2,5	2,51

Identify similarities and differences between people, objects, events and phenomena, and perceive change and continuity by questioning historical evidence from different periods and places	25	12,5	67	33,5	80	40	23	11,5	2	1	2,54
To enable them to use information and communication technologies consciously by comprehending the development process of science and technology and its effects on social life	19	9,5	67	33,5	81	40,5	31	15,5	2	1	2,65
To ensure that they observe scientific ethics in accessing, using and producing information based on scientific thinking	24	12	69	34,5	74	37	29	14,5	3	1,5	2,58
Basic communication skills to organize social relations and solve the problems encountered enable them to use the basic concepts and methods of social sciences	23	11,5	68	34	78	39	27	13,5	3	1,5	2,59
To enable them to believe in the importance of participation and to express their opinions for the solution of personal and social problems	24	12	69	34,5	71	35,5	29	14,5	6	3	2,61
To comprehend the historical processes of the concepts of human rights, national sovereignty, democracy, secularism, republic and their effects on today's Turkey and to enable them to organize their lives according to democratic rules	27	13,5	67	33,5	75	37,5	24	12	5	2,5	2,56
Ensuring that they know the importance and ways of being a virtuous person by adopting national, spiritual and universal values	32	16	67	33,5	73	36,5	21	10,5	5	2,5	2,49

Ensuring that they show sensitivity to issues that concern their country and the world	33	16,5	75	37,5	61	30,5	26	13	5	2,5	2,47
To make them aware of their physical and emotional characteristics, interests, wishes and abilities as free individuals	29	14,5	68	34	70	35	22	11	10	5	2,57

In this part of the measurement tool in which the opinions on “the objectives of the social studies curriculum” were evaluated, the general average was ($\bar{x} = 2.53$) and the rate of needing a new training was found to be at a “low” level. When the highest and lowest values of the rates related to the level of needing new training in terms of realizing the objectives of the social studies curriculum during the period, the teaching profession was examined; The highest rate belongs to the subjects of “Explaining the interaction between human beings and the environment by recognizing the general geographical features of the world and the environment they live in and enabling them to develop the skills of perceiving space” (14,5% high and 3,5% very high) and “Understanding the basic concepts of economy and enabling them to comprehend the place of national economy in development and international economic relations” (14% high and 4% very high) with a rate of 18%.

The Distribution of Social Studies Teachers’ Opinions on the Need for a New Training in the Context of In-Service Training According to Demographic and Professional Variables

In this section, the findings obtained from the sub-problem “Do social studies teachers’ views on the need for new training in the context of in-service training differ according to various demographic and professional variables in the dimensions of social studies subjects, teacher professional knowledge subjects and the objectives of the social studies curriculum?” are presented.

t-test results according to the demographic variables of the teachers participating in the study

At the stage where demographic variables were determined, it was taken into consideration that teachers’ interest, curiosity, ability to understand and transfer the subject may vary according to gender. With the idea that this situation may also cause differences in the training needs of teachers, gender variable was included in the measurement tool. Finally, an independent T-Test was conducted to determine the difference of social studies teachers’ responses to the measurement tool according to the “gender” variable and the results obtained are given in Table 8.

Table 8. *t-test results of the level of need for in-service training according to gender variable*

	Gender	N	\bar{x}	S	sd	t	p																				
Pre-Islamic Turkish Culture and History	Female	82	2,47	,86	198	-2,09	,037																				
	Male	118	2,73	,87				New and Modern History	Female	82	2,64	1,01	197	-2,20	,029	Male	117	2,94	,90	Economics and Entrepreneurship	Female	82	2,69	,95	197	-3,17	,002
New and Modern History	Female	82	2,64	1,01	197	-2,20	,029																				
	Male	117	2,94	,90				Economics and Entrepreneurship	Female	82	2,69	,95	197	-3,17	,002	Male	117	3,12	,94								
Economics and Entrepreneurship	Female	82	2,69	,95	197	-3,17	,002																				
	Male	117	3,12	,94																							

* $p < .05$

According to Table 8, the level of need for new in-service training on pre-Islamic Turkish Culture and History is at the “medium” level ($\bar{x} = 2,63$). Social studies teachers’ level of need for this subject shows a significant difference depending on gender ($p < .05$). However, it can be said that female teachers’ level of need for a new education on pre-Islamic Turkish Culture and History ($\bar{x} = 2,47$) is lower than male teachers ($\bar{x} = 2,73$). The level of social studies teachers’ need for a new in-service training on the history of the New and Recent Era is at the “medium” level. On the other hand, social studies teachers’ needs for this subject show a significant difference according to gender ($p < .05$). The level of female teachers’ need for new in-service training in the subject of New and Recent History ($\bar{x} = 2,64$) is lower than that of male teachers ($\bar{x} = 2,94$). The level of need for a new in-service training on Economy and Entrepreneurship is at the “medium” level, and the needs of social studies teachers for this subject show a significant difference according to gender ($p < .05$). The level of female teachers’ need for new training on Economics and Entrepreneurship ($\bar{x} = 2,69$) is lower than that of male teachers ($\bar{x} = 3,12$).

At the stage where demographic variables were determined, the variable of educational status was also included in the measurement tool since teachers’ specialization in their field may differ in their level of need for new training. Finally, an independent T-Test was conducted to determine the difference in the responses of social studies teachers to the measurement tool according to the variable of “educational status” and it is given in Table 9.

Table 9. *t-test results for the responses to the pre-service and in-service comparative need measurement tool according to the education level variable*

	Education Status	N	\bar{x}	S	sd	T	p								
Pre-Service	Graduate	179	3,23	,74	198	-,298	,766								
	Master’s degree	21	3,28	,75				In - Service	Graduate	179	2,72	,71	198	-,819	,414
In - Service	Graduate	179	2,72	,71	198	-,819	,414								
	Master’s degree	21	2,86	,87											

* $p < .05$

According to Table 9, the averages related to the competencies of teachers with bachelor's and master's degrees in pre-service and in-service education and the level of need for new training are at a medium level. However, it was found that the responses of the teachers to the comparative need measurement tool for pre-service and in-service did not differ according to the educational status variable ($p < .05$).

ANOVA test results according to the demographic variables of the teachers participating in the study

In this section, the findings obtained from the sub-problem: Do the opinions of social studies teachers about their need for a new training in the context of pre-service training and in-service training differ according to various demographic and professional variables in the dimensions of social studies subjects, teacher professional knowledge subjects and the objectives of the social studies curriculum?

At the stage where demographic variables were determined, it was taken into consideration that the facilities of schools may vary according to their location. Since it is thought that this situation may influence the training needs of teachers, the variable of place of duty was included in the measurement tool.

Finally, ANOVA test was conducted to determine the difference of social studies teachers' responses to the measurement tool according to the variable of "place of duty" and the results obtained are given in Table 10.

Table 10. ANOVA results according to the place of duty variable in the responses to the comparative need measurement tool for pre-service and in-service

Expressions	Source of Variance	Sum of Squares	sd	Mean Squares	F	P	Significant difference
1. Recognizing the general geographical features of the world and the environment in which they live, explaining the interaction between human beings and the environment and enabling them to develop their ability to perceive space	Inter-groups	7,843	2	3,921	4,715	,010	B-C
	Within groups	163,837	197	,832			
	Total	171,680	199				
2. To ensure that they observe scientific ethics in accessing, using and producing information based on scientific thinking	Inter-groups	5,911	2	2,956	3,098	,047	A-B
	Within groups	187,964	197	,954			
	Total	193,875	199				

3.To comprehend the historical processes of the concepts of human rights, national sovereignty, democracy, secularism, republic and their effects on today's Turkey and to enable them to organize their lives according to democratic rules	Inter-groups	5,812	2	2,906			
	Within groups	171,485	196	,875			
	Total	177,296	198		3,321	,038	-
4. To make them aware of their physical and emotional characteristics, interests, wishes and abilities as free individuals	Inter-groups	6,667	2	3,333			
	Within groups	203,876	196	1,040			-
	Total	210,543	198				

*A: City Center, B: District Center, C:Village; * p<.05

ANOVA test was conducted to determine the difference between teachers' responses for the comparative needs analysis of pre-service and in-service according to the variable of "place of duty". According to the results of this test, teachers' views on the adequacy level of the pre-service training received for the realization of the objectives of the social studies curriculum (Statement 1, Statement 2 and Statement 3) and the level of need for a new training on this subject (Statement 4) in-service show a significant difference according to the "place of duty" variable ($p < .05$). As a result of the Scheffe test conducted to determine which groups the difference was between, a significant difference was found between the teachers working in the district center ($\bar{x} = 3,10$) and village schools ($\bar{x} = 3,60$) for the 1st statement. And this significant difference is in the direction that the pre-service training is sufficient. Again, a significant difference was found between teachers working in the district center ($\bar{x} = 2,89$) and teachers working in the city center ($\bar{x} = 3,00$) for statement 2. This significant difference is in the direction that the pre-service training is sufficient. At the stage where demographic variables were determined, the variable of class size was included in the measurement tool since the effect of the number of students in the classes on the educational processes could make a difference in the training needs of the teachers. Finally, to determine the difference of social studies teachers' responses to the measurement tool according to the variable of "class size" and the results obtained are given in Table 11.

Table 11. ANOVA results according to class size variable in pre-service and in-service comparative need measurement tool

Expressions	Source of Variance	Sum of Squares	sd	Mean Squares	F	P	Significant difference
1. Planning the Social Studies Teaching Process	Inter-groups	6,833	3	2,278			
	Within groups	159,523	195	,813	2,802	,041	-
	Total	165,357	198				
2. Designing Activities in Accordance with the Learning Outcomes in the Social Studies Curriculum	Inter-groups	9,804	3	3,268			
	Within groups	181,382	95	,930	3,513	,016	-
	Total	191,186	198				
3. To enable them to comprehend the basic elements and processes that make up Turkish culture and history and to accept that the cultural heritage that ensures the formation of national consciousness should be protected and developed	Inter-groups	10,381	3	3,754			
	Within groups	199,006	196	,838			
	Total	209,387	199		4,480	,005	-
4. Ensuring that they have critical thinking skills as individuals who know how to access accurate and reliable information	Inter-groups	11,262	3	3,754			
	Within groups	164,238	196	,838	4,480	,005	A-B
	Total	175,500	199				
5. Understanding the basic concepts of economics and understanding the place of national economy in development and international economic relations	Inter-groups	12,267	3	4,089			
	Within groups	174,913	196	,892	4,582	,004	A-B
	Total	187,180	199				
6. Ensuring that they believe in the importance of work in social life and that every profession is necessary and respected	Inter-groups	10,118	3	3,373			
	Within groups	183,601	195	,942	3,582	,015	B-C
	Total	193,719	198				

7. To comprehend the historical processes of the concepts of human rights, national sovereignty, democracy, secularism, republic and their effects on today's Turkey and to enable them to organize their lives according to democratic rules	Inter-groups	8,261	3	2,754			
	Within groups	172,512	194	,889			
	Total	180,773	197		3,097	,028	-
8. To make them aware of their physical and emotional characteristics, interests, wishes and abilities as free individuals	Inter-groups	9,867	3	3,289			
	Within groups	200,676	195	1,029	3,196	,025	-
	Total	210,543	198				

*A: 10-20, B:21-30, C:31-40, D:41+; * $p < .05$

According to the results of the ANOVA test conducted to determine the difference of teachers' responses for the comparative needs analysis of pre-service and in-service according to the variable of "class size"; teachers' opinions on the level of need for a new training for professional knowledge (Statement 1 and Statement 2) and realization of social studies curriculum objectives (Statement 4, Statement 5 and Statement 6) show a significant difference according to the variable of "class size" ($p < .05$). As a result of the Scheffé test conducted to determine which groups the difference was between, a significant difference was found between teachers with 10-20 class size ($\bar{x} = 2,59$) and teachers with 21-30 class size ($\bar{x} = 3,20$) for statement 4. This significant difference is in the direction that new in-service training is needed. A significant difference was found between teachers with 21-30 class size ($\bar{x} = 2,67$) and teachers with 10-20 class size ($\bar{x} = 3,16$) for statement 5. This difference is in the direction that new in-service training is needed. A significant difference was found between teachers with 21-30 class sizes ($\bar{x} = 2,70$) and teachers with 31-40 class sizes ($\bar{x} = 2,72$) for statement 6. This significant difference is in the direction that new in-service training is needed.

At the stage where demographic variables were determined, it was taken into consideration that teachers' length of experience, following and implementing developments in education and training could differentiate their training needs, and in this context, the variable of years of service was included in the measurement tool. Finally, an ANOVA test was conducted to determine the difference of social studies teachers' responses to the measurement tool according to the variable of "years of service" and the results obtained are given in Table 12.

Table 12. ANOVA results of pre-service and in-service comparative need measurement tool data according to years of service variable

Expressions	Source of Variance	Sum of Squares	sd	Mean Squares	F	p	Significant difference
1. Media Literacy	Inter-groups	18,526	4	4,632	4,899	,001	A-C
	Within groups	184,349	195	,945			
	Total	202,875	199				
2. Turkish Cultural Geography	Inter-groups	8,381	4	2,095	2,443	,048	-
	Within groups	167,214	195	,858			
	Total	175,595	199				
3. Economics and Entrepreneurship	Inter-groups	10,424	4	2,606	2,899	,023	-
	Within groups	174,400	194	,899			
	Total	184,824	198				
4. Population and Migration	Inter-groups	9,936	4	2,484	2,836	,026	-
	Within groups	169,903	194	,876			
	Total	179,839	198				
5. Science, Technology and Society	Inter-groups	19,034	4	4,759	4,230	,003	A-E
	Within groups	219,346	195	1,125			
	Total	238,380	199				
6. Character and Value Education	Inter-groups	16,245	4	4,061	3,508	,009	A-E
	Within groups	225,755	195	1,158			
	Total	242,000	199				
7. To be able to make analysis in accordance with the content of the acquisitions in the Social Studies Curriculum	Inter-groups	8,821	4	2,205	2,587	,038	-
	Within groups	166,199	195	,852			
	Total	175,020	199				
8. To be able to make applications that take into account students who need special education	Inter-groups	17,580	4	4,395	4,112	,003	A-C
	Within groups	208,415	195	1,069			
	Total	225,995	199				
9. Developing students' creative thinking skills	Inter-groups	9,324	4	2,331	2,609	,037	-
	Within groups	174,256	195	,894			
	Total	183,580	199				

10. Developing students' communication and empathy skills	Inter- groups	12,371	4	3,093			
	Within groups	174,624	195	,896	3,454	,009	-
	Total	186,995	199				

*A: 1-5, B:6-10, C:11-15, D:15-20, E:21 +; * p<.05

According to the results of the ANOVA test conducted to determine the difference in teachers' responses for the comparative needs analysis of pre-service and in-service according to the variable of "years of service"; teachers' opinions on the adequacy level of the training received before the service on social studies course subjects (statements 1, 2, 3, 4, 5 and 6) and professional knowledge (statements 7, 8, 9 and 10) show a significant difference according to the variable of "years of service" ($p < .05$). As a result of the Scheffe test conducted to determine which groups the difference was between, a significant difference was found between teachers with 11-15 years of service ($\bar{x} = 2,37$) and teachers with 1-5 years of service ($\bar{x} = 2,54$) for the 1st statement. This significant difference is in the direction that the pre-service training is sufficient. Between teachers with 21 or more years of service ($\bar{x} = 1,71$) and teachers with 1-5 years of service ($\bar{x} = 2,70$), a significant difference was found for statement 5. This significant difference is in the direction that the pre-service training is sufficient. Between teachers with 21 or more years of service ($\bar{x} = 2,0$) and teachers with 1-5 years of service ($\bar{x} = 2,96$), a significant difference was found for statement 6. This significant difference is in the direction that the pre-service training is sufficient. A significant difference was found between teachers with 11-15 years of service ($\bar{x} = 2,31$) and teachers with 1-5 years of service ($\bar{x} = 2,74$) for statement 8. This significant difference indicates that the pre-service training is adequate.

RESULT AND DISCUSSION

While the social studies teachers stated that their level of need for new training in terms of in-service field knowledge and teaching professional knowledge was "medium", they stated that their level of need for new training on the objectives of the social studies curriculum was "low". The highest level of need for new education in social studies subjects was 38% for the subject of "Media Literacy". It was stated that the subject with the highest level of need for new training in vocational knowledge was 'Making Practices Considering Students in Need of Special Education' with a rate of 35%. The highest level of need for new training for the realization of the objectives of the social studies curriculum was 18% for the subjects of "Explaining the interaction between human beings and the environment by recognizing the general geographical characteristics of the world and the environment in which they live and enabling them to develop their ability to perceive space" and "Understanding the basic concepts of economy and enabling them to understand the place of national economy in development and international economic relations".

The topics that social studies teachers most need training in social studies subjects are "Media literacy, Economy and Entrepreneurship, Science and Technology, and Society". It was concluded that the subjects that social studies teachers most need training on professional knowledge are "Effective Use of Information-Communication Technologies, Project Development Techniques in Social Studies, Implementation Considering Students in Need of Special Education".

The subjects that social studies teachers need the least in social studies subjects are "History and Culture of Turkish-Islamic States, Pre-Islamic Turkish Culture and History, Political Geography and Geopolitics of Turkey, Physical Geography of Turkey, Human and Economic Geography of Turkey and Middle Age History". The subjects that social studies teachers need the least regarding professional knowledge are "Evaluating what is learned in social studies courses, Evaluating the data obtained from the measurement tool applied in the teaching process, Using measurement and evaluation tools and methods, Planning the Social Studies Teaching Process, Determining the objectives of measurement and evaluation practices".

When the teachers' opinions on the adequacy of the training/pieces of trainings on social studies content knowledge were examined, it was found that the highest adequacy belonged to geography subjects. This result is also consistent with the research conducted by Sarıkaya (2015). According to the research findings, 54% of pre-service social studies teachers think that the education received in geography subjects is sufficient. The opinions of the other teachers participating in the research were that their education on these subjects showed medium or low levels of adequacy. Again, in parallel with the adequacy rate of the education received in geography subjects, teachers need the least training in these areas. The reason for this, as Sarıkaya (2015) also stated in his study, can be interpreted as the suitability of geography lessons for the use of visual materials positively affect learning.

In the same way, it was concluded that there was a significant difference in the direction that there was no need for new education in Ottoman History and pre-Islamic Turkish culture and history among social studies subjects. In the studies conducted by Er (2015), Ayaydın and Aktaş (2020), teachers were of the opinion that they had difficulties in teaching history subjects and that pre-service and in-service training processes were insufficient. It can be said that the difference in the results in the studies is due to the limitation of technological and economic opportunities in schools. Teacher with sufficient knowledge may also need to use activities, movies, or museum trips to teach more abstract subjects for middle school students. One of the other criteria that may cause the difference in the research results may be the fact that the sample group in the study conducted by Er (2015) included graduates of the geography teaching department. The lack of history courses in the undergraduate program of geography teaching may support this result. Another reason for the contrast in the studies can be considered as the difference between

the data collection tools and methods used in the study (interview form) conducted by Ayaydın and Aktaş (2020) and our study (measurement tool). It was concluded that there is a need for a new training on social studies content knowledge by teachers in service. In addition, male teachers need a new education on economy and entrepreneurship more than female teachers. This result is consistent with the result obtained in the study conducted by Akhan (2015). Akhan (2015) concluded that social studies teachers do not have enough confidence in themselves in teaching economics and emphasized that pre-service and in-service trainings on this field should be increased. In addition, although the subject of economy and entrepreneurship did not show a significant difference according to the gender variable, the result that female teachers' competencies in this field were more positive than male teachers was consistent with our study. Again, the fact that Akhan (2015) selected the sample from Antalya province, which has a medium level of access to equal opportunities, and that the conditions and demographic characteristics (gender and educational status) of the teachers participating in our study are similar to the conditions and demographic characteristics (gender and educational status) of the teachers participating in our study can be interpreted as effective in the same direction of the findings.

In terms of social studies content knowledge, it was concluded that the opinions of in-service social studies teachers on media and literacy showed a significant difference in the direction of the need for a new education. However, Özel (2018), Üztemur and Avcı (2020) concluded in their research that the media literacy levels of teachers were high and that they considered themselves competent in teaching media literacy. However, it can be said that the reason for the difference here depends on the variable of whether the teachers took this course in university education or not, as Özel (2018) also mentioned in his research. Another reason for the difference in the study may be that the sample groups in Özel's (2018) and Üztemur and Avcı's (2020) studies included only pre-service social studies teachers in the undergraduate education process. It can be said that the results obtained may vary since the needs of teachers may differ within the service.

It was concluded that in-service teachers' views on science, technology and society in social studies subjects showed a significant difference in the direction of the need for a new education. In the study conducted by Kılınç (2021), it was concluded that the knowledge of social studies teachers about science, technology and society learning areas differed sufficiently according to the experiences of social studies teacher candidates. Based on this, it can be said that this situation causes the adequacy level of the training and other courses on science, technology, and society before the service to be low and that a new training is needed in the service.

When the opinions of social studies teachers on professional knowledge were evaluated, it was concluded that teachers' opinions on the effective use of informa-

tion-technology in service showed a significant difference in the direction of the need for a new training. In the study conducted by Gündoğan (2017), deficiencies related to this professional competence were observed in social studies teachers. The harmony of the results in the studies may be due to the similarity of the demographic variables of the teachers who participated in the research. Again, in this age where information and technology are intertwined, it can be said that both the lack of courses in this field in university education in the past and the insufficiency of such practices in the in-service process cause teachers to need in-service training on this subject. In addition, the other reason for the need for this field can be interpreted as the limited economic resources of schools.

When the opinions of social studies teachers on professional knowledge were evaluated, it was determined that one of the subjects that needed new in-service training was project-based learning in social studies. There is no study in which the competencies and needs of teachers in this field were determined. However, in the study conducted by Tatlı (2016), teachers expressed the views that project-based learning does not fit some social studies subjects and that the conditions required for this are not sufficient. This may have led to the problem of using teachers' knowledge in this field. Therefore, it is understood that social studies teachers have problems with how to use the project-based learning approach in social studies courses.

Again, it was determined that the opinions of social studies teachers on the subject of being able to make practices that take into account students in need of special education, one of the subjects of professional knowledge, showed a significant difference in the direction that a new training is needed. Parallel to this study, Akhan and Sönmez (2018) concluded in their study that social studies teachers' competencies for special education students are limited-medium.

It was determined that the opinions regarding the adequacy of the education received at the university for the purpose of realizing the objectives of the social studies curriculum were high. It was concluded that there was no need for a new education to realize the objectives of the social studies curriculum. There is no study evaluating the competencies and needs of teachers for achieving the objectives of the social studies curriculum. However, in the study conducted by Topçu (2017), it was concluded that social studies teachers had difficulties in the process of teaching these objectives to students. It was stated that this was due to the wide scope of the curriculum. The reason for the contrast in the studies may be due to the fact that the opportunities such as class size (58% 21-30) and place of duty (47%, 5% District Center) variables of the teachers participating in our study are in a positive direction.

As a result, social studies teachers state that they need training on subjects such as information, technology, media and economy, which are needed today, and on project development, effective use of information-technology and practices that take into account individuals with special needs rather than subjects such as history and geography. Teachers' views on issues such as media literacy, making applications for individuals with special needs, information, communication and society differ according to teachers' years of service. The difference in these areas is that teachers with more experience find the adequacy levels of the pre-service education low. Although this situation differs in this direction, the level of need for in-service training in the fields of media literacy, making applications for individuals with special needs, information, communication and society did not differ according to the years of service variable.

SUGGESTIONS

Suggestions for Teachers

1. Developing technology is an important resource for teachers to overcome these deficiencies and improve themselves. Advances in science and technology allow for the continuous updating of teaching tools such as educational materials, online learning platforms and interactive tools. Social studies teachers can take advantage of these opportunities to participate in various trainings in the areas they need. For example, they can attend various training programs to learn new pedagogical approaches in social studies or explore how technology can be used in the classroom. Virtual classrooms, interactive applications and online resources offer teachers an important opportunity to engage students and create a more effective learning environment.

Suggestions for Education Administrators

2. Educational administrators can pay attention to the wide range of in-service trainings organized for social studies teachers. For example, workshops that provide information about new materials and resources that can be used in social studies lessons and workshops that ensure the effective use of technology in education can be organized.
3. It is recommended that teachers take measures for their personal development in the following areas where "new training is needed" as found in this study:
Subject areas of social studies;
 - Media literacy
 - Economy and entrepreneurship,

- Science, technology and society.

Teaching professional knowledge subjects;

- Effective use of information-communication technologies,
- Project development techniques in social studies,
- To be able to make applications that take into account students who need special education.

Suggestions for Central Organization of MoNE

4. In-service trainings organized by the central organization could also include trainings that help teachers develop teaching strategies appropriate to students' different learning styles. Different teaching methodologies such as drama, project-based learning, discussion and field studies can support teachers to create a more effective learning environment in the classroom.
5. When planning in-service trainings for social studies teachers, the central organization should include in-service trainings that take the following factors into consideration to ensure that the trainings are effective and efficient:
 - **Relevance and Applicability:** The content of the trainings should be relevant to the daily practice of social studies teachers. There should be a balance between theoretical knowledge and practical application, and the focus should be on teaching strategies that teachers can easily implement in their classrooms.
 - **Current Content:** Social studies is a field that is constantly changing and being updated. Therefore, trainings should provide information about current developments and resources and should be supported by practical examples that teachers can use in their classrooms.
 - **Applied Education Approach:** Trainings should be designed in an interactive and hands-on manner in which participants are actively involved. Teachers should be given opportunities to try out and apply what they have learned immediately in practice.
 - **Diversity and Flexibility:** Different teaching methods and content should be offered to address the needs and learning styles of different teachers. In addition, training opportunities should be offered in different time frames or formats (online, face-to-face, short workshops, etc.).

- **Sustainable Support:** Teachers should also be supported after the trainings. This can be in the form of post-training counseling, sharing resources or providing additional materials. Ongoing support is essential for teachers to successfully apply what they have learned in their classrooms. For example, Geographic Information Systems (GIS) training on integrating technology and social studies topics and its sustainability is very important.
- **Evaluation and Feedback:** It is also important to evaluate the impact of the trainings and seek teachers' views. Feedback can contribute to improving future trainings.

Suggestions for Researchers

6. New studies can be conducted by expanding the questions in the created measurement tool to cover different dimensions.
7. Based on the topics that social studies teachers need a new education, working groups consisting of social studies teacher candidates, social studies teachers and academicians can be established within universities or National Education Directorates and studies can be carried out to structure the content of education on solution suggestions.
8. In general, the fact that social studies teachers perceive both their pre-service training as “moderately” adequate and their need for in-service training as “moderately” adequate suggests that further research can be conducted to determine whether the in-service trainings provided in the past and those to be provided in the future adequately address the needs of teachers on duty.

Acknowledgements and Remarks

We would like to thank all Social Studies teachers in Hatay who contributed to our study.

Conflict of Interest

There is no personal or financial conflict of interest between the authors of the article within the scope of the study.

Author Contributions

Design of Study: SB(%50), EA(%50)

Data Collection: SB(%50), EA(%25), LD(%25)

Data Analysis: SB (%50), EA(%25), LD(%25)

Writing Up: SB (%50), EA(%25), LD(%25)

Submission and Revision: SB(%50), EA(%25), LD(%25)

REFERENCES

- Akarsu, A. H., Yılmaz, A. ve Geçit, Y. (2020). Sosyal bilgiler öğretmen eğitimi programlarının yapısı: 2006-2018 programlarının karşılaştırılması. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (56), 23-60.
- Akhan, N. E. (2015). Sosyal bilgiler öğretmenlerinin ekonomi konularını öğretmede öz- yeterlik inançları. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2015(4), 28-43.
- Akhan, N. E. ve Sönmez, N. (2018). Sosyal bilgiler öğretmenlerinin özel eğitim öğrencilerine yönelik özel alan yeterlilikleri. *I. Uluslararası İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırma Kongresi*, 23-25 Kasım.
- Akpınar, M. ve Ayvaci, H. Ş. (2003). Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının sosyal bilimler temel disiplinlerine karşı tutumları. *Milli Eğitim Dergisi*, 158, 137-145.
- Altunya, N. (2006). *Gazi eğitim enstitüsü: Gazi orta öğretmen okulu ve eğitim enstitüsü (1926- 1980)*. Ankara: Gazi Üniversitesi Rektörlüğü.
- Artvinli, E. (2010). *Coğrafya'da öğretmen eğitimi: hizmet öncesi-hizmet içi eğitim ihtiyaç analizi*. Ankara: Pegem Akademi
- Ayaydın, Y. ve Aktaş, V. (2020). Sosyal bilgiler öğretmenlerinin sosyal bilgiler dersindeki tarih konularının öğretilmesine yönelik görüşleri. *Eğitim, Kuram ve Uygulama Araştırma Dergisi*, 6(3), 393-408.
- Aytaç, T. (2000). Hizmet içi eğitim kavramı ve uygulamada karşılaşılan sorunlar. *Milli Eğitim Dergisi*, 147, 66-69.
- Babacan, Ş. & Özey, R. (2019). Coğrafya öğretmenlerinin hizmet içi eğitim faaliyetlerine yönelik beklenti ve önerileri: nitel bir çalışma örneği. *International Journal of Geography and Geography Education*, (39), 29-54 . DOI: 10.32003/iggei.490988
- Budak, Y. (1998). Eğitimde toplam kalite yönetimi açısından öğretmenlere yönelik hizmet içi eğitim ihtiyaçları ve programlarına bir yaklaşım. *Millî Eğitim Dergisi*, 140, 35-38.
- Bulut, İ. (2006). *Yeni ilköğretim birinci kademe programlarının uygulamadaki etkililiğinin değerlendirilmesi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> adresinden 25.09.2020 tarihinde erişilmiştir.
- Büyükköztürk, Ş. (2014). *Deneyisel desenler: Öntest-sontest, kontrol grubu, desen ve veri analizi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Cesur Özkara, E., Yavuz Konokman, G. & Yanpar Yelken, T. (2018). Eğitimde Teknoloji Kullanımı Hizmetiçi Eğitimine Katılan Öğretmenlerin TPAB Özgüvenlerinin İncelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2),371-412. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/amauefd/> issue/41157/416332
- Çetin, O. (2019). Fen Bilimleri Öğretmenlerinin ve Yöneticilerin Hizmet İçi Eğitim Faaliyetlerinin Etkililiğine Yönelik Görüşleri . *International Journal of Active Learning*, 4 (1), 1-20 . <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ijal/> issue/49553/631566
- Elçiçek, Z. & Yaşar, M. (2022). Öğretmenlerin Mesleki Gelişimi Nasıl Olmalı: Uygulamalı Bir Model Geliştirme Çalışması. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22 (4) , 1684-1716 . DOI: 10.17240/ai-buefd.2022.22.74506-1003202
- Er, A. R. (2015). *Sosyal bilgiler dersi kapsamında öğretmenlerin tarih konularının öğretilmesine ilişkin görüşlerinin belirlenmesi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> adresinden 17.06.2021 tarihinde erişilmiştir.
- Erdem, A. R. (2020). *Sosyal bilgiler öğretiminde sınıf yönetimi*. S. Şimşek (Editör), Sosyal Bilgiler ve Sınıf Öğretmenleri İçin Sosyal Bilgiler Öğretimi (s.487-528) içinde. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Erden, M. (1998). *Sosyal bilgiler öğretimi*. Ankara: Alkim Yayınevi.
- Erden, M. (1999). Öğretmenlik mesleğine giriş. Ankara: Alkim Yayınları.
- Erdoğan, M., Kayır, Ç. G., Kaplan, H., Ünal, Ü. Ö. A. ve Akbunar, Ş. (2005). 2005 yılı ve sonrasında geliştirilen öğretim programları ile ilgili öğretmen görüşleri; 2005-2011 yılları arasında yapılan araştırmaların içerik analizi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(1), 171-196.
- Eren, A., Özen, R. & Karabacak, K. (2015). Yapılandırmacı Bakış Açısıyla Hizmet İçi Eğitim: İhtiyaç, Kariyer, Öğrenme ve Motivasyon Boyutları. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 24 (2) , 29-48 . <https://dergipark.org.tr/tr/pub/buje/issue/3824/51413>

- Göçer, V., Özer, S. & Ürünibrahimoğlu, M. (2020). Sınıf Öğretmenlerinin Suriyeli Mülteci Öğrencilere Yönelik Tutumlarının Hizmet İçi Eğitim Başlamında İncelenmesi: Bir Karma Yöntem Araştırması. *İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7 (14), 24-41. DOI: 10.29129/inujse.765149
- Gündoğan, M. (2017). *Sosyal bilgiler öğretmenlerinin teknoloji yeterli düzeyleri (Bursa ili örneği)* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> adresinden 28.07.2021 tarihinde erişilmiştir.
- Günel, E. (2016). Türkiye'de Küresel Bakış Açısının Sosyal Bilgiler Eğitimine Kaynaştırılması Sosyal Bilgiler Öğretmen Adayları. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 7(4), 440 - 461.
- Karasar, N. (2012). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Bilim Kitap Kırtasiye Yayınevi.
- Karasar, N. (2017). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Nobel Akademi.
- Kaya, N., Ünal, Ü. & Artvinli, E. (2013). Coğrafya Öğretmenlerine Yönelik Hizmet İçi Eğitim Faaliyetlerine Tarihsel Bir Bakış: 1923-2012. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 0 (27), 41-57. <https://dergipark.org.tr/pub/marucog/issue/474/3892>
- Kılınc, G. (2021). *Sosyal bilgiler öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının bilim, teknoloji ve toplum öğrenme alanına ilişkin pedagojik içerik bilgilerinin incelenmesi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> adresinden 17.06.2021 tarihinde erişilmiştir.
- Kösterelioğlu, I. & Özen, R. (2014). Inservice Training Needs of Classroom Teachers towards the Implementation of Social Studies Curriculum. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14 (1), 153-176. <https://dergipark.org.tr/pub/aibuefd/issue/1502/18190>
- Kuş, A. G. Z. & Çelikkaya, T. (2010). Sosyal Bilgiler Öğretimi İçin Sosyal Bilgiler Öğretmenlerinin Beklentileri (ss.69-91). *Van Yüzcüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7 (2), 69-91. <https://dergipark.org.tr/pub/yyuefd/issue/13710/165990>
- Maden, S. & Önal, A. (2021). Türkçe öğretimine yönelik hizmet içi eğitim faaliyetleri üzerine bir inceleme (2001-2017 Arası). *Milli Eğitim Dergisi*, 50 (229), 295-318. <https://dergipark.org.tr/pub/milliegitim/issue/60215/874785>
- MEB. (2020b). Okullar ve Diğer Kurumlar. <https://www.meb.gov.tr/baglantilar/okullar/index.php?ILKODU=31> adresinden erişilmiştir.
- MEB. Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı, (2006). Milli eğitim bakanlığı hizmet içi eğitim faaliyetlerinin değerlendirilmesi. *Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı*, Ankara.
- MEB. Öğretmen Yetiştirme ve Geliştirme Genel Müdürlüğü (2020a). 2001-2020 Hizmet içi eğitim planları. <https://oygm.meb.gov.tr/www/hizmeticiegitimplanlari/icerik/28%20a> adresinden erişilmiştir.
- MEB. Öğretmen Yetiştirme ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, (2017). Öğretmenlik mesleği genel yeterlikleri. Ankara.
- MEB. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, (2005). İlköğretim 1-5 sınıf programları tanıtım el kitabı. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basım Evi.
- MEB. (2018). Sosyal bilgiler öğretmen programı. Ankara. Erişim Adresi: <https://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201812103847686SOSYAL%20B%20C4%B0L%20G%20C4%B0LER%20C3%96%20C4%9ERET%20C4%B0M%20PROGRAMI%20.pdf>
- Mentiş Taş, A. (2004). Sosyal bilgiler öğretmenliği eğitimi program standartlarının belirlenmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 37(1), 28-54.
- Önen, F., Mertoğlu, H., Saka, M. & Gürdal, A. (2009). Hizmet içi eğitimin öğretmenlerin öğretim yöntem ve tekniklerine ilişkin bilgilerine etkisi: ÖPYEP örneği. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10 (3), 9-23. <https://dergipark.org.tr/pub/kefad/issue/59508/855687>
- Özdemir, L. (2021). Türkiye'de Hizmet İçi Eğitim Süreci ve Öğretmenlerin Hizmet İçi Eğitim Gereksinimlerinin Nedenleri ile Uygulamada Karşılaşılan Sorunlar Hakkında Literatür Taraması. *Akademik Tarih ve Düşünce Dergisi*, 8 (2), 495-523. <https://dergipark.org.tr/pub/atdd/issue/63005/910421>
- Özel, A. (2018). *Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının medya okuryazarlığı algılarının incelenmesi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> adresinden 17.06.2021 tarihinde erişilmiştir.
- Öztürk, C. ve Kafadar, T. (2020). 2018 sosyal bilgiler öğretim programının değerlendirilmesi. *Trakya Eğitim Dergisi*, 10(1), 112-126.
- Parmaksız, R. Ş. & Kısakürek, M. A. (2013). Türkiye ve Bazı AB Ülkelerinde Öğretmenlere Yönelik Hizmetiçi Eğitim Programlarının Temel Öğeler ve Kalite Kontrolü/Güvencesi Açısından Karşılaştırılması. *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1 (1), 112-129. <https://dergipark.org.tr/pub/kebd/issue/67213/1049104>
- Sarıkaya, İ. (2015). *Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının sosyal bilgiler öğretmenliği lisans programında yer alan coğrafya derslerine ilişkin görüşleri* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> adresinden 15.06.2021 tarihinde erişilmiştir.
- Tatlı, Z. (2016). Proje geliştirme sürecine dair öğretmen görüşleri. *Yüzcüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 631-656.

- Tomal, N., Demirkaya, H., Demirhan, E. (2019). Sosyal bilgiler öğretmenlerinin yenilikçi sosyal bilgiler öğretmeni ve eğitimi algıları. *Turkish Studies - Educational Sciences*, 14(3), 899 - 924. 10.29228/TurkishStudies.22827
- Topçu, E. (2017). Öğretmenlerin ifadesiyle sosyal bilgiler dersi. *Journal of Education and e- Learning Research*, 4(4), 139-153.
- Tuğluk, M. N. ve Kürtmen, S. (2018). Türkiye’de öğretmen yeterlikleri. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (30), 809-841.
- Üztemur, S. ve Avcı, G. (2020). Medya okuryazarlığı becerisinin medya okuryazarlık öğretim öz-yeterliklerini yordama düzeyi. *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*. Doi: 10.15659/3.sektor-sosyal-ekonomi.20.04.1299
- Yaylacı, Z. & Aksoy, B. (2016). Sosyal Bilgiler Öğretmenlerinin Kaynaştırma Eğitimindeki Yeterlilikleri. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2016 (6), 19-40. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/goputeb/issue/34311/379157>
- Yaylak, E. (2019). Türkiye’de sosyal bilgiler eğitiminin yükseköğretimdeki durumu. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 11(18), 800-838.
- Yılmaz, Z. N., Aydın Şengül, Ö. & Bada, P. D. E. (2020). Hizmetiçi eğitimde sınıf yönetimi ve etkili öğretmen özelliklerine ilişkin öğretmen görüşleri. *Sinop Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 4 (1) , 213-234 . DOI: 10.30561/sinopusd.711438

Compliance with Ethical Standards

Conflict of Interest: The authors declare that they have no conflict of interest. In the form filled out when uploading the manuscript, Conflicts of interest can be against each other as well as the author or authors against 3rd parties. For this reason, the conflict-of-interest declaration form of the author or authors should be organized in such a way that all authors sign separately.

Ethics Committee Approval: This study was approved by the Ethics Committee decision of Eskişehir Osmangazi University dated 09.12.2020 and numbered 2020-23.



Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi
Ondokuz Mayıs University Journal of Faculty of Education
e-ISSN: 2548-0278 OMU EFD, December 2023, 42(2): 983-1016

Using the History of Science as a Tool for Teaching: Strengths and Weaknesses of Pre-service Biology Teachers

Bilim Tarihini Bir Öğretim Aracı Olarak Kullanmak:
Öğretmen Adaylarının Güçlü ve Zayıf Yönleri

Çiçek Dilek BAKANAY¹

¹Istanbul Aydın University
· cicekdilek@aydin.edu.tr · ORCID > 0000-0001-9491-2569

Makale Bilgisi/Article Information

Makale Türü/Article Types: Araştırma Makalesi/Research Article

Geliş Tarihi/Received: 19 Haziran/June 2023

Kabul Tarihi/Accepted: 23 Aralık/December 2023

Yıl/Year: 2023 | **Cilt-Volume:** 42 | **Sayı-Issue:** 2 | **Sayfa/Pages:** 983-1016

Atıf/Cite as: Bakanay, Ç.D. "Using the history of science as a tool for teaching: Strengths and Weaknesses of Pre-service Biology Teachers-Bilim Tarihini bir öğretim aracı olarak kullanmak: Öğretmen adaylarının güçlü ve zayıf yönleri" Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Ondokuz Mayıs University Journal of Faculty of Education, 42(2), December 2023: 983-1016.

Etik Kurul Beyanı/Ethics Committee Approv: "Ethics committee approval was received for the research from the Scientific Research and Publication Ethics Committee of Istanbul Aydın University with decision number 79916/ dated 02.03.2023."

USING THE HISTORY OF SCIENCE AS A TOOL FOR TEACHING: STRENGTHS AND WEAKNESSES OF PRE-SERVICE BIOLOGY TEACHERS

ABSTRACT

The history of science (HOS) is considered a potential resource and a meaningful device for not only learning the content but also developing an understanding of the nature of science. The purpose of this study is to observe the experiences of pre-service teachers during their teaching practices based on HOS to understand their positions in instruction. A qualitative methodology was utilized with the participation of 15 pre-service biology teachers who enrolled in a using HOS in biology teaching course. At the end of the semester, pre-service teachers were asked to prepare a lesson plan and enact a lesson based on HOS covering the subject that they selected before. Data were collected through lesson plans and reflective journals. Inductive code generation and collective comparison were employed for the analysis. Analysis was presented under three themes as before, during, and after the teaching practices and revealed preservice teachers' purposes, concerns, strengths, weaknesses, and decisions during the whole process. The results of the research revealed that while pre-service teachers stated that HOS was easy to use for humanization, they had difficulty in making a connection between HOS and content knowledge. These findings can help design teacher education programs with courses of the HOS, which focuses on pedagogical aspects as well as conceptual aspects.

Keywords: Classroom Practices, History of Science, Teaching, Pre-service Teachers.



BİLİM TARİHİNİ BİR ÖĞRETİM ARACI OLARAK KULLANMAK: ÖĞRETMEN ADAYLARININ GÜÇLÜ VE ZAYIF YÖNLERİ

ÖZ

Bilim tarihi (BT), alan bilgisinin yanı sıra bilim doğası hakkında anlayış geliştirmede potansiyel bir kaynak ve anlamlı bir eğitim aracı olarak kabul edilmektedir. Bu çalışmanın amacı, öğretmen adaylarının BT'ye dayalı öğretim uygulama deneyimlerini gözlemlemektir. Bilim tarihi ve felsefesi dersini almakta olan 15 öğretmen adayı ile yürütülen bu nitel araştırmada, adayların kendilerinin belirlemiş olduğu konulara ilişkin BT ile bütünleştirilmiş ders planları ve bu plana dayalı bir ders işleyiş süreçlerine ilişkin yansıtıcı günlükleri analiz edilmiştir. Analiz için tü-

mevarımsal kod oluşturma ve kolektif karşılaştırma yöntemleri kullanılmıştır. Elde edilen kodlar, öğretim uygulamalarının öncesi, sırası ve sonrası olmak üzere üç tema altında sunulmuş ve öğretmen adaylarının bilim tarihi ile bütünlüşik bir ders tasarlanmasına ilişkin amaçları, endişeleri ve bu konudaki güçlü ve zayıf yönleri süreç boyunca ortaya çıkarılmıştır. Araştırmanın sonuçları, öğretmen adaylarının BT'nin insanileştirme açasından kullanımını konusunda kendilerini rahat hissettiklerini ancak BT bilgisi ile alan bilgisi arasında bağlantı kurmakta zorlandıklarını göstermiştir.

AnahtarSözcükler: Bilim Tarihi, Öğretmen Adayları, Öğretim, Sınıf Uygulaması.



INTRODUCTION

History of Science (HOS) is fundamental to all sciences. Whether it is natural sciences or social sciences, knowing the HOS in which science is studied, and knowing the development process of science can allow one to take the right steps for the development of that discipline (Matthews, 1994). HOS is not just a chronological source. It also reveals the scientific, sociocultural, sociological, political, and philosophical structures in which concepts are developed. It also provides information on the development of science, the conceptual development of scientific concepts, and the sociocultural effects of these developments. For this reason, university curricula for almost all sciences involve the HOS as a course. It is valid for teacher education programs (TEP). The HOS for natural sciences has credit in teacher education curricula. Science teachers have the responsibility to present science to students in historical, philosophical, and cultural frames (Abd-El-Khalick and Lederman, 2000; Matthews, 1994). Since NOS has become an important component of science education to achieve the goal of science literacy, many studies have covered how to include science in the classroom. In this context, the HOS is a potential resource to enhance understanding of many tenets of the NOS as well as scientific content (Abd-El-Khalick and Lederman, 2000; de Hosson & Decamp, 2014; Guney & Seker, 2012; Irwin, 2000). Many studies showed that using the history of science as an educational tool contributes to the teaching process from different perspectives such as developing conceptual, epistemological, or interest in science (Adúriz-Bravo & Izquierdo-Aymerich, 2009; Clough, 2006; Henke et al., 2009; Piliouras et al., 2011; Bakanay and Cakır, 2022; Seker, 2012). At best, teachers remain at the level of using the HOS only for conceptual purposes or as an additional source of information (King, 1991; Wang and Cox-Petersen 2002; Bakanay and Guney, 2018).

Bakanay and Çakır (2022) pointed out that if science teachers lack sufficient awareness of how and why the integration of the HOS is important in science edu-

cation, it can be interpreted that the HOS is just another source of information. Teachers need to develop perspectives and pedagogical tools to introduce this kind of knowledge and make it relevant to school science in the classroom (Monk and Osborne 1997; Galili and Hazan 2001). There is a pressing need to investigate the readiness of science teachers' approaches to science teaching through the history of science (Wang and Cox-Petersen 2002). From this point of view, the nature of the HOS course should be different.

The current study focuses on how teacher education programs can help pre-service teachers in their use of HOS and how courses in TEP can be developed for the effective use of HOS in science lessons. Concerning the focal point of the study, the aim is to suggest ways to improve the content of HOS courses in teacher education programs. The context of the current study emphasizes explicitly the historical and cultural contexts of science and mentions the philosophy of science implicitly since the national science curricula in Turkey do not emphasize the philosophy of science explicitly. To that aim, the study observes preservice teacher's experiences with their use of the HOS in their lessons.

The current study is based on the literature on HOS in science education, the place of HOS in Turkish curriculum, the use of the history of science in instruction, and the role of HOS in teacher education programs. Therefore, concerning brief is summarized in the following sections.

The History of Science in Science Education

The HOS in science education is emphasized in present-day education. Research on the use of the HOS in science education has results including learning the content of science, understanding methods of science, developing problem-solving skills and alternative concepts of students, understanding of nature of science, science and society interaction and interest, attitudes, and motivation on science (Seroglou and Koumaras, 2001). It is recognized that the use of the HOS in science education helps in understanding how scientific ideas were developed (NRC, 2012), and how different cultures affected science (NAEP, 2007); understanding social and intellectual aspects of science, tentative nature of science, and methods of science, humanizing science, and promoting reasoning (Leite, 2002). Research showed that the HOS has positive effects on learning concepts (e.g. Klopfer and Cooley 1963), understanding the nature of science (e.g. Solomon, Duveen, and Scot, 1992), student's interest in science lessons (e.g. Becker, 2001), and attitudes toward science (e.g. Lin, 1998). Therefore, these fruitful outcomes made national curricula emphasize and verbalize the role of the HOS in science education. Before considering the Turkish curriculum on which this study is based, considering the leading curricula in education will help to grasp the place of the history of science in science education, as it follows the parallel mission and vision. The motto of

science for all by the American Association for Advancement of Science can be underlined as the most important step concerning the use of the HOS in science education.

The teaching of science must explore the interplay between science and the intellectual and cultural traditions in which it is firmly embedded. Science has a history that can demonstrate the relationship between science and the wider world of ideas and can illuminate contemporary issues (AAAS, 1990, p. xiv). In Project 2061 conducted by the American Association for the Advancement of Science (AAAS), Benchmarks for Science Literacy consists of 12 parts (criteria) including the HOS (Chapter 10. Historical Perspectives). AAAS (2009) states that the HOS is a good way to understand how science works, and historical case studies, biographies, and other source studies will be important resources to gain an understanding of the nature of science. AAAS emphasizes the use of the HOS in different departments for 9-12 grade levels. In addition, U.S. Science Education Standards published by the National Research Council underline and suggest the use of HOS in school science programs.

The standards for the history and nature of science recommend the use of history in school science programs to clarify different aspects of scientific inquiry, the human aspects of science, and the role that science has played in the development of various cultures (NRC, 1996, p.107).

On the same basis, A Framework for K-12 Science Education: Practices, Cross-cutting Concepts, and Core Ideas (2012) addresses the role of the history of science in understanding how scientists work and how scientific ideas progress in social, cultural, and scientific contexts.

The idea of science as a set of practices has emerged from the work of historians, philosophers, psychologists, and sociologists over the past 60 years. This work illuminates how science is actually done, both in the short term (e.g., studies of activity in a particular laboratory or program) and historically (studies of laboratory notebooks, published texts, eyewitness accounts) (p.43).

Historical case studies of the origin and development of a scientific idea show how a new idea is often difficult to accept and has to be argued for (p.71)

Students ... should also recognize that much of science deals with constructing historical explanations of how things evolved to be the way they are today, which involves modeling rates of change and conditions under which the system is stable or changes gradually, as well as explanations of any sudden change. (p.101)

British Association for the Advancement of Science suggests a focus on HOS since the middle of the 20th century (Jenkins, 2007).

History and biography enable a comprehensive view of science to be constructed, which cannot be obtained by laboratory work. They supply a solvent of that artificial barrier between literary studies and science that a school timetable usually sets up (British Association 1918).

English National Curriculum - addresses the use of HOS in science instruction as well:

Pupils should develop their knowledge and understanding of the ways in which scientific ideas change through time and how the nature of these ideas and the uses to which they are put are affected by the social, moral, spiritual, and cultural contexts in which they are developed (NCC, 1988, p. 113).

The National Curriculum in England (2014) for science -key stages three and four aims at understanding how science works and promotes the use of the history of science in instruction:

'Working scientifically' is described separately at the beginning of the program of study, but must always be taught through and clearly related to substantive science content in the program of study. Teachers should feel free to choose examples that serve a variety of purposes, from showing how scientific ideas have developed historically to reflecting modern developments in science. (DfE, 2014, p.70)

Brazilian studies are noteworthy in the use of HOS in science education. Since science education standards include the history and the nature of science, Brazil is nominated as the future leader of science education (Allchin, 2008). A collective study under the edition of Silva and Moura (2019) which is on humanistic objectives, and scientific content through contributions from the history and philosophy of science in science teaching can be shown as an example of the Brazilian perspective on HOS. Therefore, as a reflection, a curricular guideline for Secondary Education addresses the use of HOS.

(a) To understand the sciences as human constructs, recognizing that they develop by accumulation, continuity, or paradigm rupture, correlating the scientific development to the transformation of society; [...] (i) To understand the relation between the development of the natural sciences and the technological development and to associate the different technologies to the problems that they intended to solve; (j) To understand the impact of the technologies associated to the natural sciences in the student's personal life, in the production processes, in the development of knowledge and in social life. (Brazil, 1998 in Martins, Silva and Prestes, 2014).

A recent publication, Pathways for Natural Science in the Brazilian National Common Curriculum (2020) details the role of integrating the history of science in instruction in chapter 9 called “The history of science in the classroom: studies of historical cases.”

Including narratives from the history of science in an investigative way in the classroom can be a powerful strategy for developing an understanding of aspects of scientific practices and the nature of scientific knowledge. A historical trajectory to guide students in research and problem solving through research that drives their research and proposed research. ... Working through investigative case histories enables students to develop skills that allow them to evaluate claims and evidence of contemporary scientific issues in science under construction. (BNNC, 2020 p. 136)

The History of Science in the Turkish Curriculum

As can be seen, many countries that are education leaders have made the history of science a part of science education in their curricula and have presented the reasons for this in their programs. Like many governments around the world, the Turkish government is aware of the importance of preparing its citizens for the challenges of the new century, and has introduced many reforms at various levels of education in the last decade. With this movement, teaching and learning the nature of science has become the prime target of the new secondary biology curriculum in 2007 (Irez and Çakır, 2010). The new curriculum urges biology teachers to bring up important aspects of science in the classroom (e.g. the role of indirect evidence and inference in science) and introduce students to the key concepts and perspectives of contemporary philosophy of science (such as Kuhnian paradigms and paradigm shift). At this point, the history of science has started to take place in the curriculum objectives since 2007. After 2007, The Turkish science curriculums were revised twice in 2013 and 2018. The place of the history of science in the curriculum has not changed and has preserved its place in each renewal version. Some of the examples are;

In 2007 (MEB a, 2007);

The program emphasizes the history of science, and the culture of science, and the interactions of science with society and the environment (p. 16).

Evaluate the studies on the cell in the historical process (p.31).

Explain with examples the contributions of human societies with different historical and cultural backgrounds to the development of scientific ideas of biology. (p.17)

In 2013 (MEB b, 2013);

To ensure the continuity of teaching the nature of scientific knowledge, activities such as examining the history of science and examining historical scientific studies were supported. (Curriculum Objectives, p. III)

“Examples of scientists who have contributed to cell-related information in the historical process (Robert Hooke, Antonie van Leeuwenhoek, Matthias Schleiden, Theodor Schwann, and Rudolf Virchow) are given (9th grade, Unit of Structure of cell, p.3)

The development of concepts, models, and theories related to heredity in the history of science is examined (10th grade, Unit of Heredity, p: 9).

The dynamic structure of scientific knowledge is discussed through the historical development of knowledge about photosynthesis (12th grade, Unit of Photosynthesis, p.30).

In 2018 (MEB c, 2018)

Recognizes some scientists who contributed to the field of biology in the history of science. (Curriculum Objectives, p.11)

Avicenna’s studies on human physiology are examined. (11th grade, Unit of nervous system, p: 23)

Ian Wilmut’s cloning studies are mentioned (12th grade, Unit of Heredity, p: 30)

In Turkey, textbooks are prepared with the curriculum criteria determined by the Ministry of National Education. After each revision in the curriculum, the Turkish biology textbooks are updated and delivered to schools free of charge to use in the new academic year. Many science teachers, new teachers in particular, view textbooks as a reflection of the curriculum and outline their lessons in the order of progression of concepts in the textbook (Chiappetta et al., 1993). Considering this acknowledgment, some national studies have examined the history of science stories in textbooks. Those studies concluded that there was a lack of emphasis on contextual and simple focus on conceptual and procedural understanding in Turkish biology textbooks (Saribas, 2019; Yıldız, 2013).

Although studies underline the potential benefits, curricula emphasize the place and curricular objectives address the use of HOS in science instructions, it would not be sufficient to agree with the idea that teachers can easily enact a curriculum based on HOS (e.g. Seker and Guney, 2012). Studies have indicated that teachers are often ineffective in integrating HOS into their classroom practices (King, 1991; Wang, 1999).

The Use of the History of Science and Teachers in Action

Teachers are not knowledge transmitters. They are an active part of the instruction who should shape their instruction considering unexpected and sometimes unforeseen reactions from the students (Remillard, 2005). They continuously make decisions during class time. Duschl (1987) defines the decisions of teachers as pre-active and interactive decisions; pre-active decisions are selecting and organizing materials to be used in instruction and interactive decisions are decisions made while interacting with students. He underlines the issues that teachers experience regarding these decisions. Teachers should design and deliver instruction as both pre-active and interactive effective decisions (Duschl, 1987). The place of the concept of decision-making in the teaching process has been discussed in many studies (e.g. Hunter, 1979; Shavelson, 1973; Borko et. al. 1979; Borko et. al. 2008; Clough et. al., 2008). It is known that the teacher's knowledge, beliefs, experiences, the subject discussed, interaction with the student, and many factors play a role in the decision-making process. Clough et. al. (2008) states that the teacher's decisions reflect feedback on many subjects such as content, tasks, materials, models, and strategies, thus creating the learning environment. These decisions underscore why a lesson is going well or not and provide a basis for understanding how problems can be resolved. The decision-making framework they created in this direction provides a framework for the content to be taught, the tasks and activities to be applied, the materials to be used, the teaching models and strategies to be discussed, and the behaviors and interactions to be exhibited. Clough et. al. (2008) also highlights the importance of addressing this framework in teacher education for teachers' professional development.

This study is based on the acceptance that teaching is a decision-making process and supports the idea of using the decision-making framework emphasized by Clough in teacher education. However, the factors affecting decision-making or the application of the decision-making framework are beyond the scope of this study. In light of the scope of this study, it is shown that there are difficulties affecting the decision-making processes of teachers regarding the application of the history of science, and that these difficulties are both the structure of the history of science, and the use of the history of science in science lessons. These difficulties may cause teachers to experience challenges in decision-making processes and to be unable to provide the course flow in the process of using the history of science in science lessons.

However, having difficulties concerning the use of HOS can make teachers falter in their interactive decisions during instruction. A study that discusses the difficulties in preparing instructional materials based on HOS aligned to the curriculum reported the following obstacles (Seker and Guney, 2012):

- Limited information about the lives of (some) scientists
- Link with the content knowledge
- Lack of information related to content knowledge
- Lack of information about scientists' reasoning
- Variety of scientific methods
- Difference between historical chronology and curricula
- Interdisciplinary nature of concepts which is not detailed in curricula
- Simplifying complex information (e.g. philosophical information on concepts)
- Different (historical) terms or phrases

Even the phase of developing instructional materials based on HOS requires detailed preparation. Therefore, it is expected that a teacher would face challenges in using unfiltered HOS information in their lessons. Considering the use of HOS in science instruction, research showed that teachers have problems in adding historical content into the curricula, considering historical standards with contemporary views, and filtering historical information for the lesson (Leite, 2002). Providing materials filtered with the aims of the instruction may be insufficient. For instance, in a study that used curriculum-aligned HOS-based instructional materials, teachers underlined that historical information that covers philosophical content, complex experiment designs, and scientists' scientific approaches were too complex for teachers to understand and enact in the classroom since they cannot link the information with content knowledge and sometimes cannot decide how to enact (Bakanay and Çakır, 2022). Therefore, teachers' preservice education should cover credits to facilitate the use of HOS in science lessons.

The History of Science in Teacher Education Programs

Researchers have been underlining the need for history and philosophy of science in teacher education programs since the 1980s. Duschl (1987) advocates the use of HOS and insists that without armed with philosophical, historical, and sociological aspects of science training would be insufficient for teachers. Although teacher education programs concentrate on core courses and pedagogical courses, Duschl insists that without being armed with philosophical, historical, and sociological aspects of science, the given training would be insufficient for teachers.

Mathews (1997) underlines the HOS in teacher education since teachers should have more knowledge about the content than they ought to teach and they are

responsible for presenting science in historical, philosophical, and cultural frames. The course designed by Matthews (1991 in Matthews, 1997) covered two episodes 17th-century physics and 19th-century biology with the writings of milestone scientists of the concepts, and focused on philosophical issues behind the texts which facilitated it for teachers to discuss and interrelate science with various contexts (e.g. intellectual, economic, religious, ideological).

Moura and Silva (2018) suggest that teacher education should have HOS to encourage teachers to criticize and transform education. Incorporating HOS in teaching, which involves mediating interactions among humans, perceiving science within the frame of its cultural context, and providing an environment for students to engage in science, may facilitate being critical and transformative teachers. According to Moura and Silva (2013), presenting knowledge on HOS (or HOS) is not solely sufficient since a revision for teacher training should be thought to nest HOS with the content. Thus, they proposed a Multicultural approach of the history of science for teacher training in which the scientific context covers both theoretical and practical dimensions; the meta-scientific context, which focuses on the aspects of the nature of science explicitly; and the pedagogical context, which covers future teachers' experiences and reflections on their use of the HOS in their teaching practices.

Likewise, Heering (2009) considers the possible fruitful effects of the HOS in science education such as understanding the scientific concepts and the aspects of NOS, and developing scientific literacy. Therefore, in his study he supports the implementation of historical experiments in teacher education to understanding scientific methods and error-sensitive nature of scientific studies, developing conceptual understanding, and perceiving the cultural context of science. Teacher education requires a HOS course that is apt to their professional needs. Therefore, the current study emphasized preservice teachers' professional needs such as having historical information based on the context of the curriculum and the pedagogical approaches to use HOS in instruction. The perspective of the current study is detailed in the following sections.

History and Philosophy of Science in Biology Teacher Training Program in Turkey

In Turkey, higher education undergraduate programs are established by the Council of Higher Education (Turkish: Yükseköğretim Kurulu, YÖK), a central regulatory body of the government. YÖK was established in accordance with Law No. 2547 on Higher Education in 1981. The relevant institution is responsible for preparing and conducting inspections, on behalf of the YÖK, to ensure compliance with the purpose and main principles specified in the relevant law in terms of

education, teaching, and other activities at higher education institutions. When examining the biology teacher training program published by YÖK in 2018, it is seen that there are courses related to the history and philosophy of science within the scope of both field-specific and general culture courses.

When the contents of the elective courses in the field, such as the philosophy of science and biology literacy, determined by YÖK (Higher Education Council), are examined, the following explanations are seen:

In The Course of Biological and Scientific Literacy;

“The fundamental characteristics of science and scientific knowledge; characteristics of a science-literate individual; the significance of biology science and its place among other disciplines; fundamental concepts, principles, theories, and their relationships within biology science; scientific practices and process skills; the nature and philosophy of biology science; the historical development of biological concepts (cell, genetics, classification, systems, evolution, etc.) and the methods used by scientists who played a role in this development; the interaction between biology, technology, society, culture, and the environment; genetic literacy; biological technologies, the impact of current biological applications on society and the environment; personal decision-making process, bioethics, attitudes, and values; environmental and societal values; career planning, lesson plans, project development and presentation, drama”. (page 25)

In the course of Philosophy of Science and Nature of Science:

“The description of the philosophy of science, its purpose, subject, philosophical movements, paradigms, debates, and its impact on the development of science; the definition of science, its objectives, characteristics, development, and stages it has gone through (with a focus on biology science); the history of discoveries; epistemology, ontology; the nature of scientific concepts, how knowledge is acquired, and the characteristics of scientific knowledge; the concept of existence; scientific thinking, scientific inquiry; science and society, the sociology and anthropology of science; scientific ethics; the interaction of science with society, technology, and the environment; scientists and their characteristics, misconceptions related to these topics” (page 24).

It is possible to say that both courses have comprehensive content regarding the development and change of science, especially in the context of biology. However, the fact that these courses are offered as electives in the program is a point that can be subject to discussion. In addition to these, under the general culture elective course category, a separate course on the history and philosophy of science is also available. The in the course of history and philosophy of science;

“Science, philosophy, scientific method; science and philosophy in Ancient Greece, Medieval Europe, Scholastic philosophy and science; science and philosophy in the Islamic cultural geography; science in Mesopotamia; science and philosophy in Renaissance Europe; science and philosophy in the Enlightenment era; classification of sciences; science, scientism, ideology, ethics, and religion relationships; science and paradigms; Vienna and Frankfurt Schools of thought; critiques of science in the twentieth and twenty-first centuries” (page 20).

In addition, there is a separate course on the history and philosophy of science under the general culture elective course category. However, since this course is open to all departments at the university, it does not include field-specific practices and includes chronological and periodic information about the history of science. It is not possible to say that there is a standardized program for pre-service biology teachers because the relevant courses are elective.

Aim of the Study

In this study, it is argued that if teachers do not feel confident about their decisions to use HOS in their teaching practice, they will not use it in their lessons. Considering the potential outcomes of using HOS in lessons and the objectives of the curricula, teachers need to engage HOS in their teaching practices. Hence, teachers should be armed with the content knowledge and the pedagogy on HOS to be effective decision-makers. Therefore, the study aims to suggest ways to improve the content of HOS courses in teacher education programs by observing preservice teachers' experiences during their use of the HOS in their teaching practices. The current study addresses the following questions

- What do preservice teachers think of using HOS before, during, and after the teaching practice?
- What are the purposes of preservice teachers in using HOS?
- What affects the experiences of preservice teachers on the use of HOS in teaching practice?
- What are the obstacles that preservice teachers encounter during the teaching practice?
- What are the strengths of the preservice teachers in using HOS?

METHOD

The current study focuses on pre-service teachers' feelings and thoughts about their practical experience. It aims to analyze how the process during their teaching practices works, what they need to use the HOS as a teaching tool, and where they find themselves sufficient or insufficient rather than stating the point they reached at the end of the process. Thus, an interpretive paradigm was employed for this study to understand what people experience through interpreting cases. The case study research design allows the author a deeper understanding of the pre-service teachers' feelings, needs, and challenges through their teaching practices.

Case studies provide a holistic means of describing and interpreting phenomena, which are bounded and integrated with the context (Merriam, 1998). Therefore, the author systematically looks at what is happening between context and phenomenon (Bromley, 1990). In this study, the pedagogical-based HOS teaching practice experiences of pre-service biology teachers are the case under scrutiny

Characteristics of Case Study in This Research / Context

The study was conducted in the history of science course that is offered by biology teacher education programs in a public university in Turkey. This course is in the last semester of senior year of the education program, and lasts for ten weeks. Each lesson is given for two and a half hours in a week meeting in a classroom. The author developed the HOS course program considering the theoretical information on the use of the HOS in science lessons and the related pedagogical methods. The course included various teaching methods and techniques such as creative writing, narrative, historical experiments, using some artworks, etc. for using HOS in science education rather than chronological information about the HOS. Table 1 shows the details of the course as a syllabus.

The role of HOS in science education and ways to integrate HOS in instruction underlie the basis of the course. In the first two weeks of the course, the author revised the historical background of using HOS in science education, and the milestone projects on the HOS. Curriculum and HOS interaction was analyzed within the frame of the current national biology curriculum and discussed to understand the role of HOS in science education. In the third week, pre-service teachers were to select a subject from the curriculum. These subjects were the concepts that they would enact in the classroom at the end of the semester. For the rest of the semester, the researcher presented the ways of using HOS in science education and exemplifying materials. Looking at the overall structure of the course, it is aimed to address the conceptual, epistemological, sociocultural, and interest levels of the model (Seker, 2012) of using the history of science in science courses. For exemp-

le, for a lesson based on conceptual aims, the use of binary opposites (how phenomena were explained by opposite ideas) was explained and the argumentation method was reviewed and exemplified. In addition, instructional materials based on the HOS and coherent with the national curriculum were presented during the classes.

Table 1. *The Syllabus for the HOS course designed for the study*

Lesson	Content	Activity	Task
1	Presenting the content and scope of the course	
2	What is the history of science? Dimensions of HOS in education.	Dimensions of HOS in education (Conceptual, Epistemological, Socio-cultural and Interest Level)	Curriculum review Defining objectives concerning HOS
3	HOS in curriculum and scientific literacy	History of HOS in science education Choose topics to study
4	HOS as a teaching method	Documentaries as an educational teaching method BBC "The Story of Science- How we get here?"	Finding documentaries or films concerning scientific concepts
5	HOS and creative writing	"Charles du Fay- Explorative Experiments" Interaction between scientific theories and laws	Classroom activity
6	HOS and artworks	Discussing artworks concerning scientific developments used in education Science and society interaction	Finding examples and presentations in class
7	Women in the history of biology	Discussing the role and process of the existence of women in science. Example of today's women scientist	Essay about science and society relation specific to the image of a scientist
8	HOS and scientific method	Authentic science and historical experiments	Finding historical questions and hands-on science
9	Paradigm and structure of scientific revolutions	What is Paradigm? Examples from biology, physics, and chemistry. Binary opposites and alternative concepts	What is the current paradigm in biology? What was the previous paradigm?
10	A trip to Science and Technology museum	Istanbul Museum of the History of Science and Technology in Islam	...

At the end of the semester, pre-service teachers were asked to prepare a lesson plan and enact a lesson based on HOS covering the subject, which they selected before. Pre-service teachers have remained stay loyal to the curriculum when preparing lesson plans integrated with the history of science. They adapted the lesson plan in the biology curriculum of the Ministry of National Education to include the history of science. Depending on the level of the class they will be teaching, they have selected unit topics from the curriculum that align with the subject and semester flow, taking into consideration the relevant curriculum objectives. For this reason, PSTs' have developed various plans for different grade levels. For example, P3 has selected the achievement numbered 12.1.2.2 from the twelfth-grade curriculum, which involves evaluating the impact of genetic engineering and biotechnology applications on human life. In his lesson plan, s/he has also addressed that s/he will relate his/her lesson plan to the specific objectives of the biology program, including "1. Knowing the laws, theories, processes, principles, hypotheses, and experiments in biology;" and "11. Aimed at individuals who are inquiring, critical thinkers, collaborative, possess effective communication skills, problem solvers, inquisitive, productive, and willing to learn about science throughout their lives." (M.E.B; 2018; p. 11). (See below Table 3).

The design and the scope of the plan were left to the participants. The author did not intend to control the participants or their teaching experience. During the process, pre-service teachers were not directed but they gave feedback when they asked to. After designing the HOS plans, teacher candidates carried out their activities in at least one of the practice lessons in a real classroom environment. The real classroom environment provided by the Teaching Practice course in which pre-service teachers are already enrolled for the semester.

Participants

A total of 15 pre-service biology teachers (10 women and 5 men) who were enrolled in a using HOS in biology teaching course participated in this study. Participants studied at a department of biology education in a public university in Turkey. Only three pre-service teachers (T3, T6, and T11) worked in a private study center as biology teachers to assist high school students in their university preparation processes. Except for these three participants, none of the participants had any teaching experience.

Although the pre-service teachers had the opportunity to teach in a real classroom environment within the scope of the education they received in the last year of the university, except for the three pre-service teachers mentioned, the candidates did not have professional teaching experience. The HOS course, in which the application was carried out, is a course they take in the last year of teaching. During

their education, students completed field and pedagogy-based teaching courses for biology education. All of the participants were taking the relevant course for the first time. For a full academic year, pre-service teachers took a course that was focused on the theoretical information on the use of the HOS in science lessons and the related pedagogical methods

Data Collection Tools

Data were collected through lesson plans and reflective journals, from 15 pre-service teachers. Reflective Journals are an analysis tool that helps pre-service teachers to think about the problems they face and to reveal their feelings and thoughts about the process as well as helping them to make teaching plans. Throughout the implementation process, each pre-service teacher shared their teaching experiences through reflective journals. Reflective journals were designed according to the Campbell-Evans and Maloney's, (1998) framework that consisted of four levels (describing, informing, confronting, and reconstructing) of reflection. These journals consist of three sections that cover pre-implementation, implementation, and post-implementation experiences.

The participants talked about their feelings and thoughts about how they intended to progress the lesson in the first part. In this section, participants were asked to write their action plans for the process. In the second part, participants described their experiences in the class. It was the part where they shared their feelings and thoughts during the process, such as if any changes caused them to get out of their plans. In the last part, pre-service teachers wrote their views on how they would do if they did this practice again at the end of all experiences. The pre-service teachers filled out the journals after each HOS experience and sent them to the researchers

Data Analysis

Inductive code generation and collective comparison were employed for the data analysis. The analysis process was carried out with two different researchers independently.

After the coding process, researchers compared and contrasted their findings. Generated codes were grouped under sub-themes and themes. Details concerning coding schema are presented in Table 2.

Table 2. Codes and sub-codes as a result of data analysis

<i>Theme</i>	<i>Sub-themes</i>	<i>Codes</i>
Before	Purposes	Humanize science and scientist Teaching scientific concept Reinforce learning The tentative NOS Teach science & society interaction Attract student attention to the topic Enhance teaching
	Concerns	Expectation of students Lack of experience
During	Decisions	Time management
	Student engagement	Interaction
After	Strengths	Professional pleasure Professional development Effective lesson
	Weaknesses	Lack of information Time management Lack of pedagogy Linking information (HOS and content knowledge) External factors

Ethics Committee Approval

Ethics committee approval was received for this study from Istanbul Aydin University, Faculty of Education

The Title of The Ethics Committee: Ethics Committee for Educational Sciences
Ethics Committee at Istanbul Aydin University

Approval Date: 02.03.2023

Ethics Document's Number: 79916

Validity and Reliability

Within qualitative paradigms, the fundamental criteria for assessing quality are often defined as Credibility, Confirmability, Consistency, and Transferability (Lincoln and Guba, 1985). To ensure the credibility of this research, which was designed as a case study, data triangulation was employed. Long-term interactions were established with prospective teachers through the lesson plans they prepared

and the reflective journals they filled out throughout the process, and the data were examined from a comprehensive perspective. Lincoln and Guba (1985) state that providing a detailed description of the data obtained from participants enhances the transferability of qualitative research. In this study, detailed quotations from the participants, as well as a detailed introduction of the context and conditions in which the process and phenomenon occurred, increased transferability. Throughout the research, expert approval was obtained by utilizing expert opinions in the coding and interpretation of the data, in addition to the researchers' efforts. During the process, the researcher shared the judgments reached as a result of the analysis with the pre-service teachers and obtained their confirmation, taking participant control by receiving explanations about the extent to which the relevant views reflected their own experiences (Curtin and Fossey, 2007).

FINDINGS

The purpose of the current study is to present a detailed case study on preservice teachers' experiences with using the HOS in their instruction. This study investigated the experiences of preservice teachers. The findings are presented in three themes: before the teaching practice, during the teaching practice, and after the teaching practice. Experiences before the teaching practice phase cover preservice teachers' plans and intentions for utilizing HOS; experiences during the teaching practice phase cover their reactions concerning in-class actions, and experiences after the teaching practice phase cover their self-evaluations.

Experiences Before Teaching Practice

In the process, pre-service teachers' plans for their experiences before using the HOS and their concerns (if any) were examined by analyzing the first part of the pre-service teachers' lesson plans and reflective journals (Theme 1). In the lesson plans they prepared, how much they included the HOS, at what stage of the course, and for what purpose they planned to use it were examined.

Purposes

Findings from lesson plans.

Based on preservice teachers' lesson plans, it is noteworthy that the majority of the preservice teachers planned to add the HOS to their lessons with an add-on approach (11/15) and 5 preservice teachers considered the HOS in an integrated approach. Pre-service teachers who demonstrated the add-on approach use the HOS as an extra-curricular resource to strengthen conceptual learning, draw attention to the lesson, or reinforce what has been taught. It was seen that those

who included the HOS during the first 10 minutes of the course started the lesson using historical information and then stated that they would continue the main subject with a traditional narrative flow. For example, in the 0-7 minutes of T1's lesson plan, there was a question-answer activity about the history of heredity to examine the prior knowledge of the students. In the following 20-minute period, it was seen that the purpose was stated as "giving prerequisite concepts to prevent misconceptions that may occur during the lesson" and the process of teaching the information in the textbook was started with the slides. Between 20-25 minutes, it was seen that T1 included the HOS again and added to his plan by mentioning the life of Francis Collins and showing that he was a common person. Similarly, it was seen that T10 used the HOS by adding interesting questions from the history of heredity in the lesson plan to attract attention to the lesson. The statement "Speemann's work for cloning is drawn on the board, and then the lecture is given through this drawing," in her lesson plan shows that T11 likewise included the HOS in her lesson plan after the 15th minute. It was seen that the pre-service teachers who added the HOS to the last 10 minutes of their lesson, benefited from the HOS to ask reinforcing questions after the lecture. The HOS was spread throughout the course in the lesson plans of the teacher candidates who demonstrated the integrated approach. (5/15).

Table 3. *Participants and their topics*

Parti- pants	Unite	Chosen Topic	Related Curriculum Object
P1	Classical Genetics	History of genetics	10.2.1.1. a and b
P2	Living Things	History of classification	9.3.1.1.
P3	Modern Genetics	Biotechnology and genetics	12.1.2.2
P4	Living Things	History of classification of Linnaeus	9.3.1.2 b
P5	Circulating System	The structure and function of the blood	11.1.4.1 a
P6	Circulating System	The history of human blood groups	11.1.4.1 d
P7	Structure Of Cell	Discovery of cell and cell theory	9.1.1.1
P8	Living Things	History of classification- binomial system	9.3.1.2 c
P9	Living Things	History of classification- modeling-	9.3.1.1 a
P10	Modern Genetics	History of cloning research	12.1.2.4 c
P11	Living Things	History of classification (Aristotle and Linnaeus)	9.3.1.1 a
P12	Modern Genetics	History of DNA model	12.1.1.1
P13	Circulating System	The history of circulation and structure of the heart	11.1.4.1 c
P14	Molecular Genetics	History of cloning research	12.1.2.4 b
P15	Living Things	Discovery of bacteria	9.3.2.1 a

For example, it was seen that P4’s lesson was planned as a lesson progressing in the historical process. In the plan, students were asked to depict a hyacinth, compare it with another flower, indicate their differences, and give a name to the relevant flower. Then, it was seen that it was planned to make comparisons with the historical drawing Linnaeus made for the same type of flower. Another lesson plan that could be given as an example is P5. It was seen that the scientist, the concept, and the methods of the scientists were included in the plan. Table 3 summarizes the topics chosen by the pre-service teachers to prepare the history of science material.

Findings from reflective journals.

The first part of the reflective journal considers preservice teachers’ ideas, feelings, and concerns about forthcoming instruction experiences. Considering the quotes and written statements of the participants, their purposes in using the HOS in instruction can be grouped under four domains of purposes, which are affective, conceptual, pedagogical, and epistemological. Details concerning the purposes of participants in using HOS in their instruction are presented in Table 4. These domains, presented in the left-hand column of the table, are: (1) the affective domain, which includes purposes for developing student attitudes; (2) the conceptual domain, which includes purposes for promoting the conceptual learning of content; (3) the epistemological domain, which includes purposes for promoting the appreciation of the aspects of science; and (4) the pedagogical domain, which includes purposes for developing the quality of teaching and learning.

Table 4. Purposes of using the HOS

Domain	Integrate to HOS to/ for	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Total
Affective	Humanize science & scientist		x	x	x	x	x		x	x		x				x	9
Conceptual	Teach scientific concepts	x		x	x												3
	Reinforce learning										x		x	x		x	4

“My aim... To help students build their own knowledge by themselves... and engage all students in classroom activities” (P4 - Attract student attention to the topic).

P7 uses the HOS for reviewing the lesson rather than teaching concepts. However, P5 plans her instruction by giving a role to historical information.

“I aim to make students have knowledge of progress in science. Starting with the first discoveries on the functions of the heart, I aim to attract to students’ interest the lesson and continue the lesson...” (P5 - Attract student attention to the topic)

It seemed that preservice teachers tend to benefit from the HOS in pedagogical and affective domains rather than the conceptual domain. They planned to support and enrich teaching with the use of the HOS. Thus, they intended to attract students’ interest, engage them in the lesson, and humanize the science. It was seen that among the conceptual purposes, the HOS was preferred to enrich the course content, and empower the teaching.

“I aim to teach concepts properly and to enrich instruction” (P12- Enhance teaching).

“My purpose is to support teaching and to enrich instruction. By this means ensuring students learn more” (P13- Enhance teaching).

“I have goals like helping students learn concepts and enriching instruction...” (P15- Enhance teaching).

The tentative nature of science is the most frequent concept revealed for epistemological purposes. For example, P11 planned half of her lesson by using the HOS and stated in her reflective journal that she emphasized the tentative and progressive nature of science.

“Linking the instruction with historical process, I think it can ensure students can observe the progress in science in every level and this can help students understand that science [scientific knowledge] can change... I will make them synthesize [the knowledge] by linking their work with Linnaeus’s work. The aim here is to help them get well-structured knowledge while learning by doing and experiencing” (P11- The tentative NOS).

It could be argued that P11 focused on purposes that address the epistemological nature of science, and those helped students feel like scientists by familiarizing students with scientists. Another interesting finding was that preservice teachers who had teaching experiences could use the HOS for multiple purposes (P3, P6, and P11).

Concerns

Preservice teachers' concerns about the process of instruction were revealed in the first part of the reflective journals. These concerns are categorized by the expectations of students and lack of experience as presented in Table 5.

The primary concern of preservice teachers was that students' expectations and readiness may not be aligned with an instruction based on the HOS and therefore they think they may have difficulties in attracting students' interest in the lesson (15/9). For example, P11 expressed her concern as:

"I observe that since the first (academic) period which I start teaching students are not familiar with instructional approaches other than traditional didactic narrative activities. That's why I am worried about" (P5 - Expectation of students).

On the other hand, P5 stated that he preferred to use the HOS as additional information and listening activity since he thought that students may have difficulties in question-answer activities based on the HOS.

Table 5. Preservice teachers' worries about the process of instruction

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Total
Concerns	Expectation of students	x	x		x	x			x	x		x				x	9
	Lack of experience		x								x			x	x		4

"I am partially worried that the students' interest in the approach is insufficient due to the fact that the courses are not taught in this format and that I will not be able to get answers to my questions. Therefore, I think students will be more listening-oriented, so I planned it in reading." (P5- Expectation of students)

In Turkey students have to take a national exam for university entrance therefore practices for multiple-choice tests are frequently preferred in the last grades. This habit of students prevents other instructional methods which preservice teachers were concerned about.

"What I worry is that students listen to lesson with in the concern of national university exams. At that point I think that if I teach concepts by using history of science students will view lesson useless." (P9- Expectation of students)

Another concern related to code was preservice teachers' lack of experience. They defined HOS as a new kind of concept and style of teaching, so they felt they lacked experience in the use of HOS in teaching practice. As P13 expressed they planned not to get into uncharted waters (15/4)

"I am afraid that the lesson will be monotonous because I do not have enough experience, and this is a new style – I am afraid of not being able to attract the attention of student. – compared to being a teacher who just lectures, narrates because I cannot attract the attention of the students." (P13 – Lack of experience).

Experiences During the Teaching Practice

The featured findings as a result of the analysis of the second part of the reflective journals are teachers' decisions during the teaching practice and their interactions with students.

Student engagement

Preservice teachers frequently mentioned moments from their interactions with students during the instruction. Findings show that preservice teachers observed students' gestures, facial expressions, and attitudes during their use of the HOS in their instruction. Regarding preservice teachers' quotes, it is understood that the use of the HOS in instruction developed curiosity among students since students ask more questions about the given information, show interest, astonishment, and enthusiasm.

"Students' reactions to the [history of science] information that I gave were pretty good. The images and shapes about my narration were effective in understanding the lesson and asking to speak in class. They expressed astonishments with facial expressions and some voices while listening to the stories. The history of science was effective in their engagement in lesson" (P4)

It was observed that the preservice teachers, who were worried that the lesson would be monotonous because it would be a different environment than the expectations of the students, increased their confidence in themselves and the teaching plan they prepared after the positive student reactions. For example, P15 stated that she had the opposite experience while she was concerned that students would not be included in the lesson.

"More students than I expected asked to talk about their reasoning. With the interesting stories, students started to listen to me more carefully. When I said that each of them was a candidate to be a scientist, they started to ask more questions and tried to prove their arguments to their classmates" (P15).

Likewise, P7 expressed that, students were interested more than she expected and that made her happy about that.

“When I interact with students, I realized that they also want to engage in the lesson and the lesson attracts their interest. The thinking expression on students’ faces was really worth seeing” (P7).

Particularly, preservice teachers who did not have teaching experience expressed their concerns about integrating the HOS into the lesson. However, they also expressed that the unexpected interest of students made the lesson enjoyable.

“Unexpected questions have come. Although the class was over some students came to ask more questions. Their enthusiasm for the lesson and continuous questioning stressed me out but also made me feel good.” (P2)

“As they gave answers to my questions I felt better. How they carefully followed the lesson made me happy. They especially listened carefully to the part about the history of science.” (P6)

“Students’ desire to make a speech and present their views during the question-answer and discussion periods led the lesson to flow pleurably” (P3)

Decisions

Preservice teachers’ experiences during the enactment of their plans in the classroom revealed the subtheme “decisions” with codes “decisions concerning time management” and “decisions concerning interaction” that cover quotes about how they transform their plans concerning the instructional environment. Preservice teachers’ quotes on their decisions on- scheduling the lesson plan during the instruction were coded as “Decisions concerning time management”.

Considering the theme during the instruction, findings showed that preservice teachers had interactive decisions as a result of students’ reactions, questions, or remarks. Their quotes on active decision-making processes during the instruction may give a clue about how they could master using the HOS in their instruction. One of the decisions they made was on time management. As Duschl says, “The enemy in the classroom is time.”

“In total, I did not do anything outside of my plan. However, my lesson was finished 10 - 15 minutes earlier than I planned. I wanted to use that time efficiently, so I had a question-answer activity with students. The question-answer activity was in my plan, but it was in lesson flow. So, since I had free time, I decided to get this part to the end of the lesson.” (P2- Decisions concerning time management).

Therefore, preservice teachers encountered the enemy in their instruction and they used the HOS. Their decisions were linked closely to students' interests since their participation in the activities determined the duration.

"... I did not overstep my lesson plan. Only I was quick in the subject of cloning the Dolly... Besides this, I completed the lesson 5 minutes earlier than I planned. For this reason, we talked with students about things they are curious about" (P11- Decisions concerning time management).

Some more time left than preservice teachers planned because students were not interested in the subject as they expected. Therefore, they needed to add some extra activities to complete the class hour.

[In the first classroom] It was good in the question-answer part, they asked so many questions, so I extended the time for this part. In another class, I changed my plan concerning the time. However, the lesson was completed earlier than I planned. I think that was because of less interest and short answers to the questions (P3- Decisions concerning time management).

Preservice teachers preferred question-answer activities, which got students more interested in filling in their free time. Students were eager to ask questions and talk about the content within the frame of the HOS in this period. Preservice teachers were capable of making decisions and managing processes. Quotes presenting preservice teachers' decisions on their lesson plans concerning their interaction with students were coded as decisions concerning interaction. It was observed that pre-service teachers stated that they made changes during the teaching practice in their previous decisions regarding the use of HOS according to the current needs and situation of the classroom.

As seen in Table 3, P1 plans to use the HOS with conceptual aims but on the other hand, he also has a concern about students' readiness. However, during the teaching practice the interest of students, and their questions on the subject led him to verify his aims by addressing science and society interaction through the stories from the HOS.

The points that I was interested in also attracted students' interest but when I was preparing the instruction plan, I had focused on more concrete concepts and aims but I decided to move on with respect to students' answers to the questions. I talked about Avicenna, and I completed the class time. (Decision concerning interaction).

The positive feedback from students helped the preservice teacher to relieve and therefore carry out the lesson easily.

They shape the process. When I got the unexpected positive reaction, to sustain the lesson flow I took the different dimensions of the science. (P4 Decision concerning interaction).

Another outstanding finding related to the teaching practice process was the differences between preservice teachers who were teaching for the first time (e.g. P2) and those (e.g. P3) who had more teaching experiences.

As if there are two distinct lessons in my instruction but as a whole, I tried to combine them. The engagement of students was more than I expected. I encountered various questions. I could not understand how I could do that, but I was able to answer all of them. (P2 Decision concerning interaction).

I had no difficulties because I used the history of science as a tool. I did not make a statement that would make a difference, as we will teach the lesson with the history of science today, and everything was in its normal course. Class participation was high. (P3- Decision concerning interaction)

Experiences after the teaching practice

After instruction, experiences that cover self-evaluations of preservice teachers concerning their instruction and related findings are shown in Table 6. While preservice teachers' quotes that define their feeling about being sufficient in using the HOS in their instruction were gathered under the theme of "strengths", the quotations about their inefficiencies in using HOS in the classroom were grouped under the theme of "weaknesses".

Table 6. Preservice teachers' concerning after the instruction worries about the process of instruction

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Total
Strengths	Professional pleasure	x	x		x					x		x				x	6
	Professional development			x	x	x	x				x		x	x	x	x	9
	Effective lesson	x							x	x		x		x	x		5
Weaknesses	Lack of HOS knowledge	x		x			x		x			x					4
	Lack of pedagogy		x				x	x					x				4
	Linking between the HOS and content knowledge		x	x		x		x	x		x			x	x	x	7

Weaknesses

Preservice teachers did not utilize the theoretical information on the use of HOS that was included in the syllabus; rather they preferred to narrate by using stories. The third section of the reflective journals that they evaluated the teaching practice experience showed that they had difficulties in combining the content knowledge and the knowledge on the HOS (6/15), they felt inadequate about their knowledge of the HOS (4/15), and they had difficulties in pedagogical (3/15).

“In the classroom, in which I gave the lesson, they gave answers and they discussed. But a contrary situation also could happen. I need extra information to engage students in the lesson.” (P7- Lack of pedagogy)

“In this experience, I just focused on one concept so I could link the history of science information and the content knowledge. However, I have to be ready regarding not only content knowledge but also historical concepts for curriculum content” (P5- Lack of HOS knowledge)

Findings revealed that, although they felt sufficient on the subject that they had prepared for, for the rest of the curriculum, preservice teachers demanded detailed information or readings that helped them in integrating the HOS into the content knowledge namely a material pool that covers needed sources.

“I can find the information on the history of science, but we are teachers. There need to be sources that show us how to combine that information with content knowledge. It would relieve me if I had sample materials like photos, videos, or documentaries which I could choose apt to class time”. (P3- Linking information the HOS and content knowledge)

Strengths

Table five shows that preservice teachers feel more self-confident and developed professionally after the theoretical instructions and their own teaching practice experience.

“I would have had difficulties if I had not taken a history of science course, but this experience gave me self-confidence. In my next practice, I can try other technics like creative drama or creative writing. I could not integrate many things that I learned in my history of science course into the classroom, I can use what I learned more actively in my next experience” (P13- Professional development).

“I relaxed a little and now I would encourage the students by making them curious about the paintings, artefacts, and life stories by making them more active in the lesson” (P3- Effective lesson).

Earlier I had fears and concerns. But after lecturing, I believed I could do it. I want to use the HOS for the sociocultural level in my next experience (P11- Professional pleasure).

Preservice teachers would like to use various techniques that they did not use in their first experience and they stated that they would like to vary not only the techniques but also the purposes of the use of HOS in their lessons. Concerning their various concerns, the preservice teachers who focus on the purposes of interest or humanization stated that they would like to focus on science and society interaction and on teaching concepts by drawing parallels.

RESULT AND DISCUSSION

The use of HOS in science education dates back to the 1950s. National curricula, and international science education policies stress the importance and role of the HOS. Researchers underline the need for HOS in teacher education programs as the current study also supports. However, from the perspective of teachers who apply theories in reality there are still problems. As well as this study, previous studies focus on the problems or obstacles in using HOS in instruction. Still, teachers experience the same problems as the literature shows such as difficulty in adding historical information into existing programs (Stinner and Williams, 1998), lack of information or misuse of information (Jung, 2000 in Leite, 2002), linking HOS information with the content knowledge (Seker and Guney, 2012) although a specialized curriculum is used for them. In a recent study by Bakanay and Cakır (2022), participants used instructional curriculum materials based on HOS developed in conceptual, epistemological, and sociocultural contexts in real classroom environments. As a result of this study, it was reported that although materials were developed in-depth, participants were not ready to use the materials pedagogically, even after 2 years of practice.

Considering the findings on the purposes of the participants, it is clear that they approach the HOS in an affective domain. Their tendency is not toward conceptual or epistemological aspects of using the HOS. The reason for the affective use of the HOS can be linked to their obstacles and interpreted as the lack of knowledge of the HOS since they are not well supported to discuss scientific concepts conceptually and epistemologically within the frame of the HOS.

After the instruction, preservice teachers stressed that the HOS facilitates classroom management, attracting interest and achieving an understanding of the aspects of the NOS. It was underlined that the HOS provided a fluent lesson by attracting the interest of students better classroom management and fulfilling the objectives of the lesson. Therefore, they would prefer to use the HOS in their future lessons. Considering the young and inexperienced participants, the effect of the

HOS on classroom management by attracting attention and interest and encouraging science, using the HOS in the lesson can be a tool for facilitating in-class interaction. Studies that use the history of science within the concept of interest (e.g. Seker and Welsh, 2006; Teller and Stinner, 2005; Wieder, 2006) states the positive outcomes of using the history of science in science lessons in students' interest and motivation. Aligned with the literature, in the current study, preservice teachers shared their experiences of attracting interest and building up an in-class interaction as a result of their use of the history of science in their instruction.

Remillard (2005) states that teachers have to make changes throughout lessons with respect to students' expectations or needs to adapt the instruction to fulfil the needs of students (Brown and Edelson, 2003). That means that teachers should actively make decisions during their instruction which Duschl (1987) focuses on. The current study focused on preservice teachers' decisions concerning time management and interaction. Starting with the time management decisions, findings showed that preservice teachers needed to rearrange their plans since they had more time than planned. In contrast to the literature that focuses on teachers who say, "I do not have enough time" (Collinson and Cook, 2001; Hargreaves, 1990 in Watts and Castle, 1993), the participants of the current study made their decisions because of the time left after completing their plan. Although that could be discussed within the experience level of the teachers, according to the mentioned literature on time management it should not be forgotten that teachers deal with many things at the same time, aim to complete processes, have a high sensitivity to context, and have a sense of time towards people and relationships (Hargreaves, 1990 in Watts and Castle, 1993).

In parallel to this basis, the participants made decisions concerning the interaction with students. Findings showed that students' interests, reactions, and questions on the concept directed preservice teachers to rearrange their plans. Although it is nice to see that preservice teachers could integrate communication by using scientific knowledge which is an important dimension of science education (Chan, 2011) by asking questions and making classroom discussions (Rivard and Straw, 2000), findings on their experiences after instruction reveals the need for pedagogical and conceptual support concerning the history of science. Findings showed that participants needed to add the HOS knowledge to their content knowledge, but they felt doubtful considering the students' readiness, their efficiency in integrating the content knowledge, and the HOS knowledge.

To take action during the lesson they need to feel strong pedagogically and conceptually. First of all, the content of the HOS lessons in universities should be expanded to the conceptual and epistemological bases for preservice teachers to understand and internalize the HOS context. Courses on the content knowledge of the field should cover the history of the concepts by focusing on how the concep-

ts were developed throughout the time. Courses on pedagogical practices should include the methods and strategies of the use of alternative pieces of knowledge such as the HOS.

Applying a curriculum has three main bases, which are curriculum, teacher and students, and teachers are the bridges between the curriculum and the students (Remillard, 2005). How a weak bridge fails in connecting the landmasses insufficient teachers would also fail to enact curriculum and to benefit students. Consequently, teacher education programs should consider preservice teachers' needs and take concrete steps to support teachers' self-efficacy for using HOS in instruction. Designing teacher education programs considering the concerns, obstacles, and weaknesses of preservice teachers' practices may help in more efficient use of the HOS in science lessons and help obtain the possible outcomes of the use of the HOS that are mentioned in the literature.

Conflict of Interest

There is no personal or financial conflict of interest between the author and participants of the article within the scope of the study.

REFERENCES

- Abd-el-Khalick, F., & Lederman, N. G. (2000). The influence of history of science courses on students' views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(10), 1057-1095. [https://doi.org/10.1002/1098-2736\(200012\)37:10<1057::AID-TEA3>3.0.CO;2-C](https://doi.org/10.1002/1098-2736(200012)37:10<1057::AID-TEA3>3.0.CO;2-C)
- Adúriz-Bravo, A., & Izquierdo-Aymerich, M. (2009). A research-informed instructional unit to teach the nature of science to pre-service science teachers. *Science & Education*, 18(9), 1177-1192. <https://doi.org/10.1007/s11191-009-9189-3>
- Allchin, D. (2008). Naturalizing as an error-type in Biology. *Filosofia e História da Biologia*, v. 3, p. 95-117.
- American Association for the Advancement of Science, Project 2061. (2009). *Benchmarks for scientific literacy* (revised). Washington DC: American Association for the Advancement of Science
- American Association for the Advancement of Science. (1990). *Benchmarks for science literacy: A Project 2061 report*. New York: Oxford University Press at: <https://www.gov.uk/government/collections/national-curriculum> (accessed 8 December 2014).
- Bakanay, Ç. D., & Çakır, M. (2022). In-service science teachers' purposes for integrating the history of science: the role of their science teaching orientation. *International Journal of Science Education*, 44(6), 939-961.
- Bakanay, Ç. D., & Güney, B. G. (2018). Biyoloji öğretmen adaylarının derslerde bilim tarihi kullanımına yönelik algıları. *Bilim Eğitim Sanat ve Teknoloji Dergisi*, 2(2), 108-114.
- Becker B. J. (2001). MindWorks: Making scientific concepts come alive: Final report, WestEd, <https://eee.uci.edu/clients/bjbecker/cv.html> accessed 20 March 2019
- Borko, H., Cone, R., Russo, N., & Shavelson, R. (1979). Teachers' decision making. In P. Peterbon and H. Walberg (Eds.), *Research on teaching: Concepts, findings and implications*. Berkeley, California : McCutchan, 1979.
- Borko, H., Roberts, S. A., & Shavelson, R. (January 01, 2008). Teachers' decision making : from Alan J. Bishop to today.
- British Association for the Advancement of Science (BAAS) (1918) Report of the Committee on Science in Secondary Schools (with contents). *Report of the British Association for the Advancement of Science: 1917* (London: John Murray).
- Brown, M., & Edelson, D. (2003). Teaching as design: Can we better understand the ways in which teachers use materials so we can better design materials to support their changes in practice. *Evanston, IL: The Center for Learning Technologies in Urban Schools*.

- Chan, V. (2011). Teaching Oral Communication in Undergraduate Science: Are We Doing Enough and Doing it Right?. *Journal of learning design*, 4(3), 71-79.
- Clough, M. P. (2006). Learners' responses to the demands of conceptual change: Considerations for effective nature of science instruction. *Science & Education*, 15(5), 463-494. <https://doi.org/10.1007/s11191-005-4846-7>
- Clough, M. P., Berg, C. A., & Olson, J. K. (2008). Promoting effective science teacher education and science teaching: a framework for teacher decision-making. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 7(4), 821-847. <https://doi.org/10.1007/S10763-008-9146-7>
- Collinson, V., & Cook, T. F. (2001). "I don't have enough time" Teachers' interpretations of time as a key to learning and school change. *Journal of educational administration*, 39(3), 266-281.
- Curtin, M., & Fossey, E. (2007). Appraising the trustworthiness of qualitative studies: Guidelines for occupational therapists. *Australian occupational therapy journal*, 54(2), 88-94.
- de Andrade Martins, R., Silva, C. C., & Prestes, M. E. B. (2014). History and Philosophy of Science in Science Education, in Brazil. In *International Handbook of Research in History, Philosophy and Science Teaching* (pp. 2271-2299). Springer, Dordrecht.
- De Hosson, C., & Décamp, N. (2014). Using ancient Chinese and Greek astronomical data: A training sequence in elementary astronomy for pre-service primary school teachers. *Science & Education*, 23(4), 809-827. <https://doi.org/10.1007/s11191-013-9625-2>
- DfE (Department for Education) (2014a) *The National Curriculum for England*, London: DfE. Online, available
- Duschl, R.A. (1987). Improving science teacher education programs through inclusion of history and philosophy of science. In J.P. Barufaldi (ed.), *Improving Preservice/ In-service Science Teacher Education: Future Perspectives, the 1987 AETS Yearbook*, Association for the Education of Teachers in Science.
- Galili, I., & Hazan, A. (2001). Experts' views on using history and philosophy of science in the practice of physics instruction. *Science and Education*, 10(4), 345-367. <https://doi.org/10.1023/A:1011209131446>
- Güney, B. G., & Seker, H. (2012). The Use of History of Science as a Cultural Tool to Promote Students' Empathy with the Culture of Science. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 12(1), 533-539.
- Heering, P. (2009). The role of historical experiments in science teacher training: Experiences and perspectives. *Actes d'Història de la Ciència I de la Tècnica Nova època*, 2 (1), 389 - 399.
- Henke, A., Höttecke, D., & Riess, F. (2009, June). Case studies for teaching and learning with history and philosophy of science. In Tenth International History, Philosophy, and Science Teaching Conference (pp. 24-28).
- Hunter, M C (1979) "Teaching Is Dectston Making" *Educational Leadership* 37(1) 57-60
- Irez, S & Çakir, M. (2010). Horizon of science education reform in Turkey: Challenges ahead. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(4), 79-96.
- Irwin, A. R. (2000). Historical case studies: Teaching the nature of science in context. *Science Education*, 84(1), 5-26. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(200001\)84:1<5::AID-SC2E>3.0.CO;2-O](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(200001)84:1<5::AID-SC2E>3.0.CO;2-O)
- Jenkins, E. (2007). School science: A questionable construct?. *Journal of Curriculum Studies*, 39(3), 265-282.
- King, B. B. (1991). Beginning teachers' knowledge of and attitudes toward history and philosophy of science. *Science Education*, 75(1), 135-141. <https://doi.org/10.1002/sce.3730750112>
- Klopper, L. and Cooley, W. (1963). Effectiveness of the history of science cases for high schools in the development of student understanding of science and scientists. *Journal of Research in Science Teaching*, 1, 35-47
- Leite, L. (2002). History of Science in Science Education: Development and Validation of a Checklist for Analysing the Historical Content of Science Textbooks. *Science and Education*, 11, 4, 333-59.
- Lin, H. (1998). Enhancing college students' attitudes toward science through the history of science. *Proceedings- National Science Council Republic of China Part D Mathematics Science and Technology Education*, 8(2), 86-91.
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. sage.
- Matthews, M. R. (1994). *Science teaching: The role of history and philosophy of science*: Psychology Press.
- Matthews, M. R. (1997). Scheffler Revisited on the Role of History and Philosophy of Science in Science Teacher Education, *Studies in Philosophy and Education* 17(1-2), 159-173.
- Millî Eğitim Bakanlığı (2007a). 9. Sınıf Ortaöğretim Biyoloji Dersi Öğretim Programı. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Millî Eğitim Bakanlığı (2013). 10. Sınıf Ortaöğretim Biyoloji Dersi Öğretim Programı. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Millî Eğitim Bakanlığı (2013). 11. Sınıf Ortaöğretim Biyoloji Dersi Öğretim Programı. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Millî Eğitim Bakanlığı (2018). 11. Sınıf Ortaöğretim Biyoloji Dersi Öğretim Programı. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

- Milli Eğitim Bakanlığı (2018). 12. Sınıf Ortaöğretim Biyoloji Dersi Öğretim Programı. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Monk, M., & Osborne, J. (1997). Placing the history and philosophy of science on the curriculum: A model for the development of pedagogy. *Science education*, 81(4), 405-424.
- Moura B.A., Silva C.C. (2018) *Critical and Transformative Teachers: A Rationale for History and Philosophy of Science in Teacher Education*. In: Prestes M., Silva C. (eds) *Teaching Science with Context. Science: Philosophy, History and Education*. Springer, Cham
- Moura, B. A., & Silva, C. C. (2013). Multi-contextual approach of history of science (MCAHS): Introducing historical content in science teacher training. In Proceedings of the 12th biennial conference of the international history, philosophy and science teaching group.
- NAEP (2007) United States., WestEd (Organization) & Council of Chief State School Officers. (2007). *Science framework for the 2009 National Assessment of Educational Progress*. Washington, DC: National Assessment Governing Board, U.S. Dept. of Education.
- National Research Council. (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academy of Sciences.
- National Research Council. (2012). *A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts and core ideas*. Washington, DC: National Academies Press.
- Yüksek Öğretim Kurulu Başkanlığı (YÖK) (2022). Yeni öğretmen yetiştirme lisans programları, Biyoloji Öğretmenliği Lisans Programı. https://www.yok.gov.tr/Documents/Kurumsal/egitim_ogretim_dairesi/Yeni-Ogretmen-Yetistirme-Lisans-Programlari/Biyoloji_Ogretmenligi_Lisans_Programi.pdf adresinden 20. 10.2023 tarihinde alınmıştır.



Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi

Ondokuz Mayıs University Journal of Faculty of Education

e-ISSN: 2548-0278 OMU EFD, December 2023, 42(2): 1017-1034

Investigating the Cross-Cultural Impact: An Analysis of Turkish Translations of Common European Framework of Reference (CEFR) through Reiss's Text Typology

Kültürler Arası Etkiyi Keşfetmek: Reiss'in Metin Türü
Yaklaşımı Işığında Avrupa Ortak Başvuru Metni (AOBM)
Türkçe Çevirisinin İncelenmesi

Hatice DELİBAŞ¹

¹Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, Yabancı Diller Yüksekokulu, Ankara
- htcdelibash@gmail.com - ORCID > 0000-0003-3539-2350

Makale Bilgisi/Article Information

Makale Türü/Article Types: Araştırma Makalesi/Research Article

Geliş Tarihi/Received: 04 Temmuz/July 2023

Kabul Tarihi/Accepted: 21 Eylül/September 2023

Yıl/Year: 2023 | **Cilt-Volume:** 42 | **Sayı-Issue:** 2 | **Sayfa/Pages:** 1017-1034

Atıf/Cite as: Delibaş, H. "Investigating the Cross-Cultural Impact: An Analysis of Turkish Translations of Common European Framework of Reference (CEFR) through Reiss's Text Typology"

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Ondokuz Mayıs University Journal of Faculty of Education,
42(2), December 2023: 1017-1034.

INVESTIGATING THE CROSS-CULTURAL IMPACT: AN ANALYSIS OF TURKISH TRANSLATIONS OF COMMON EUROPEAN FRAMEWORK OF REFERENCE (CEFR) THROUGH REISS'S TEXT TYPOLOGY

ABSTRACT

The research investigates Turkish translations of Common European Framework of Reference for Languages (CEFR) from the perspective of Reiss's text typology. CEFR is a comprehensive document defining language teaching, learning objectives and providing testing tools designed in 2001 with the impact of multiculturalism and multilingualism notions. The document has been translated into 40 different languages and applied globally since then. Turkish is one of the languages in which CEFR was translated. These translations, on the other hand, are crucial for informing target audience regarding development and innovation in language learning, assessment and curriculum. This study aims to shed light on the cross-cultural impact of CEFR by analyzing its Turkish translations through Reiss's text typology. The study adopts the method of document analysis to examine Turkish translations of CEFR by focusing on key terms and concepts related to language education. Based on the findings of the study, CEFR is an informative text in terms of text typology approach and transferred to Turkish aligned with source text in terms of its function and content. These results suggest that translators adopted a translation approach fulfilling the intended purpose of the text and demands of the target audience considering informative text type. Additionally, the findings of the study are also notable in that it offers a thorough understanding of the CEFR's cross-cultural impact in Turkish setting and a systematic approach for translators regarding text types. The research is expected to contribute to translation studies and enhance foreign language education practices and policies in Turkey with the insights it offers.

Keywords: Common European Framework of Reference for Languages (CEFR), Text Typology, Turkish Translations of CEFR, Cross-Cultural Impact, Foreign Language Education.



KÜLTÜRLER ARASI ETKİYİ KEŞFETMEK: REISS'İN METİN TÜRÜ YAKLAŞIMI IŞIĞINDA AVRUPA ORTAK BAŞVURU METNİ (AOBM) TÜRKÇE ÇEVİRİSİNİN İNCELENMESİ

ÖZ

Bu araştırmada, Diller için Avrupa Ortak Başvuru Metni (AOBM) Türkçe çevirileri Reiss'in metin türü yaklaşımıyla incelenmektedir. Dil öğrenme ve öğretme hedeflerini belirleyen ve değerlendirme araçları sağlayan bu metin çok kültürlülük ve çok dillilik kavramlarının etkisiyle 2001 yılında ortaya çıkmıştır. AOBM, o zamandan beri dünya çapında kullanılmakta ve şimdiye kadar 40 farklı dile aktarılmıştır. Türkçe ise bu metnin çevrildiği dillerin başında gelmektedir. Bu çeviriler, dil öğrenen ve öğretenleri dil eğitimi, müfredat, ölçme ve değerlendirme çalışmalarına dönük yenilikler ve gelişmeler noktasında bilgilendirmesi açısından önem arz etmektedir. Buradan hareketle oluşturulan bu araştırma, metnin Türkçe çevirilerini Reiss'in metin türü yaklaşımıyla inceleyerek AOBM'nin kültürlerarası etkisini ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır. Bu bağlamda yabancı dil eğitimi ile ilgili terim ve kavramların karşılaştırmalı bir şekilde incelendiği araştırmada doküman analizi yöntemi benimsenmektedir. Araştırmanın sonuçlarına göre, içerdiği özelliklerle AOBM'nin bilgilendirici metin türüne ait olduğu ve erek metindeki işlevi ve içeriği bakımından kaynak metinle uyumlu bir şekilde Türkçeye aktarıldığı ortaya çıkmıştır. Bu sonuç, çevirmenlerin bilgilendirici metin türünün özelliklerini göz önünde bulundurarak metnin amacına uygun ve hedef kitlenin taleplerini karşılayan bir çeviri yaklaşımı benimsediklerini göstermektedir. Ayrıca, çalışmanın sonuçları AOBM'nin Türkiye bağlamında kültürler arası etkisinin kapsamlı bir şekilde anlaşılmasını sağlaması ve sistematik bir yaklaşım sunması açısından da dikkate değerdir. Araştırma sonuçlarının, çeviri bilimine katkı sağlaması ve Türkiye'deki yabancı dille ilgili eğitim uygulamalarını ve politikalarını geliştirmesi beklenmektedir.

Anahtar Sözcükler: Avrupa Ortak Başvuru Metni (AOBM), Metin Türü Yaklaşımı, AOBM Türkçe Çevirileri, Kültürlerarası Etki, Yabancı Dil Eğitimi.



INTRODUCTION

Every translation is carried out for a specific purpose. Depending on the selected text type, the translation approach may change in accordance with this specified goal. For instance, while a literary work incorporates creative language usage including rhetoric and artistic style, informative or instructional texts have a more referential style highlighting the content over the form. This distinction between form and content is also where text types have developed.

When the sentences that make up the text are linguistically analyzed, Chomsky's distinction between deep structure and surface structure in sentences becomes apparent based on the text types (1965). The point to be emphasized here is what makes the deep structure meaningful is both writer and reader. While the writer tries to make the information s/he thinks meaningful on the surface structure, the reader, on the other hand, tries to make sense of the referents with the existing world knowledge. Thus, the reader aims to uncover the deep structure based on the superficial relationship between the signified and the signifiers and to derive the meaning through contextualizing the message (Harris, 1993).

The translator, on the other hand, reshapes the text formed in the deep and surface structure spiral, taking into account some variables such as target culture and target language. This point is precisely where the role of translator is getting challenging as well. Because the translator should reform the text created in the deep and surface structure spiral while keeping in mind the aim and function of the text as well as demands of target audience. Translator, at the same time, should decide on type of the text at the beginning of the translation process as another crucial task.

The concept of text types was introduced by Katharina Reiss inspired by the studies of linguist Bühler (1879-1963). According to Reiss, texts are categorized as informative, expressive, operational and audio-visual (1989). The first type that is informative texts is for conveying the information. The second type of text is called expressive text which conveys emotions and feelings. The third type named as operational texts is for serving practical aims such as contracts, advertisements. The last text type, audio-visual texts, is related to the transmission of all kinds of text concerning visual or audio media materials (Reiss, 2000).

Considering the different types of texts described above, it could be stated that Reiss (1989) attempts to highlight the necessity of focusing on the text types in a holistic way rather than only the word or sentence level in order to convey the proper message of the text. Given that the Common European Framework of Reference for Languages (CEFR, 2001) is analyzed from this point, it is observed that it has a broad content enriched with extensive terminology and innovative concepts related to the field of foreign language education.

In order to translate such a text that includes profound information and rich terminology, translators should be aware of type of the text and determine the purpose and function of it as well as target audience. Within this perspective, it might be argued that the translation of such texts related to foreign language education is a challenge on its own as these texts include all the difficulties of translation of both technical and literary texts (Aksoy, 1999). In this respect, utilizing a systematic and functional approach that presents solutions for potential problems

might be beneficial for translators. Text typology introduced by Reiss (2000) could be useful to overcome challenges and come up with solutions for possible problems that translators encounter in the process of translation of texts including wide knowledge and rich terminology related to foreign language education. In this regard, the research intends to explore Turkish translations of Common European Framework of Reference for Languages (CEFR) within Reiss's text typology. Some of the questions to be addressed in the study are:

1. What is the text type of CEFR within text typology approach?
2. Do the content of target text (TT) and source text (ST) align with each other in terms of text typology?
3. What are the translation strategies employed to adapt the concepts and terminology of the CEFR to the Turkish cultural and educational context?

By addressing the questions above, this research offers a novel understanding regarding intercultural transference of CEFR by offering a systematic approach. The study also provides a framework for analyzing Turkish translations of the CEFR through text type approach. Even though there is a lot of research regarding CEFR creating a paradigm shift in language education, the fact that this research deals with CEFR through the lens of translation studies makes the results of this research valuable. It is expected that the result of the study will offer a distinctive insight into the field of foreign language education and contribute to translation studies.

THEORETICAL FRAMEWORK

Text Typology

The act of translation is to reconstruct a text for target audience by taking into account its type as well as its purpose, function and cultural context. The core of such an approach in translation is functionalist translation theories. Functional approaches have created a paradigm shift in translation studies by focusing on socio-cultural context and intended purpose (Vermeer & Reiss, 2013; Venuti, 1995; Monday, 2016). Within functionalist approach context, one of the most prominent theories is text typology approach proposed by Reiss.

This approach provides a classification framework for texts depending on their functions. Based on the framework of this approach, texts are divided into four categories that are informative, expressive, operative, and audio-medial texts. In the context of these texts, Reiss claims that the choice of translation method depends on the type and content of the text (2000). According to Reiss, the type and content of the text should be at the forefront of the factors that the translator should

consider in the intercultural transfer of any text since the content of the texts varies according to their types (2000).

For instance, informative texts could be texts such as reports, reference books, or lectures that aim to convey information in different contexts and concepts. Therefore, primary approach for these texts should make the translation as simple and clear as possible. However, the fact that some texts include special terminology, technical terms or some concepts that lack equivalents in target culture could be challenging for translation of informative texts. Accordingly, translation of target text should include all theoretical details and relevant content. In order to be able to convey all significant parts of the text, translators might apply translation strategies such as *literal translation*, *explication* and *addition* to help transfer of source text accurately. Thus, translators can create a balance between being comprehensible and culturally suitable in the target language by taking into account the specific needs of target audience. The style of text, on the other hand should be “plain-prose” (Monday, 2016; Reiss, 1989).

For expressive texts such as literary work, translators should adopt a translation approach highlighting the aesthetic and creative elements of the texts. These kinds of texts require a different approach than informative texts. In this context, translators might apply strategies that preserve the tone, style and voice of author. For operative texts such as instructions, advertisements, user guides, translators should consider function of the text by meeting special expectations of target audience. The last category of the classification is audio-medial texts such as movies, radio broadcasts or other forms of visual or audio media. Translators should be aware of different elements of audio-media to transfer intended purpose for this type. In this context, translators may employ both *adaptation* and *literal translation*, along with creative techniques, to ensure that the translation becomes culturally engaging for the target audience. The following table summarizes the main features of text types (Reiss, 1989).

Table 1. Main Features of Text Types

Text type	Informative	Expressive	Operative	Audio-medial
Function of text	Informative (Presenting objects, information, facts)	Expressive	Representative	Informative + Expressive + Representative
Dimension of text	Rational	Artistic	Dialogic	Conversational

Focus of text	Based on content	Based on form	Based on conversation	Based on content + form + conversation as well as audio-medial material
Translation method	'Plain prose', Providing explication when needed	Engaging	Provoking the appropriate reaction	Provoking the appropriate reaction
TT should	convey relevant content	be adopting author's style	have functional equivalent	have functional equivalent

(Monday, 2016; Reiss, 1989)

As can be summarized in Table 1 above, determining the type of ST should be the primary criterion for a translator since the focus of the text, the aim of the text and the elements that determine the translation method are the type of the text. In this context, how this research was carried out based on text typology introduced by Reiss (1989) is explained in the method section of the study.

METHOD

As one of the qualitative research methods, the method of document analysis was used in the research. Turkish translations of the CEFR were examined comparatively in detail with an emphasis on key terms and concepts related to foreign language education.

The Universe and Sample of the Study

The universe of the study contains all text types related to foreign language education. The sample of the study, on the other hand, includes Turkish translations of Common European Languages Framework (CEFR).

Data Collection and Sampling

The corpus of the study includes CEFR created by Council of Europe in 2001 and its Turkish translations translated by Ministry of Education Board in 2009. It is observed that the purpose of the both corpora cover program design, describing language proficiency levels, language teaching, education and assessment. The data of the study was determined by focusing on the key concepts, terms, proficiency levels and language descriptors of the CEFR. Within this framework, the examples are determined through stratified sampling method. The basis of this sampling

depends on the universe into various substrata before selecting the sample and then samples are selected out of the strata (Creswell, 2013). After sampling, the examples are analyzed in order to reveal in-text equivalence between ST and TT in terms of text typology approach.

Data Analysis

The in-text analysis encompasses the analysis of translation of textual content and terminology of the CEFR according to the criteria suggested by Reiss (2000). These are linguistic and non-linguistic components. While linguistic features include semantic and lexical equivalence as well as stylistic and linguistic features of text, non-linguistic elements contain time, place, receiver, target culture (Monday, 2016) In this context, after determining the type of the text, the data acquired was analyzed in terms of its language usage, style, semantic and lexical equivalence comparatively considering non-linguistic features of the text. Thus, in-text equivalence is revealed between ST and TT.

FINDINGS AND DISCUSSION

CEFR is a framework describing language proficiency levels and providing instruction for learning, teaching and testing languages (Cefr, 2001; Hazar, 2021). Given that the subject matter of CEFR analyzed deeply, it is observed that the document includes content with rich terminology and concepts related to foreign language education. In this context, the research consists of two stages: Comparative analysis of Turkish translations of content and comparative analysis of key terms of CEFR. The following examples are examined and discussed within the given context.

Comparative Analysis of CEFR in Terms of its Textual Content

Based on the general features of CEFR, it is observed that it falls in the category of informative text according to Reiss's text typology (1977). As highlighted by Reiss, the main focus of these kinds of texts are transmission of information (1977). Since these texts include terminology, the accuracy of the information transferred is crucial. Therefore, translators should provide in-text coherence between ST and TT as the main aim of "translation of any content-focused text" should be "preserving semantic equivalence" between texts (Monday, 2016, p. 118). When CEFR translations are taken into account within this context, it becomes evident how crucial to convey the content of CEFR to TT. Examples regarding analogy of TT and ST in terms of their contents and goals of CEFR are below.

Table 2. Comparison of ST and TT in Terms of Their Contents and Goals

ST	TT
<p>“The aim of these notes is to help you to use the Common European Framework for language learning, teaching and assessment more effectively, either as a language learner or as a member of one of the professions concerned with language teaching and assessment” (2001, p. 4).</p>	<p>“Bu kitabın amacı gerek dil öğreneni olan gerekse dil öğretimi ve değerlendirilmesi ile ilgili mesleklerden biri ile ilgilenen sizlere dil öğrenimi, öğretimi ve değerlendirmesi alanlarında Avrupa Ortak Başvuru Metni’ni daha etkili kullanmanızda kolaylık sağlamaktadır” (2009, p. 4).</p>
<p>“To promote, encourage and support the efforts of teachers and learners at all levels to apply in their own situation the principles of the construction of language-learning systems” (2001, p. 3).</p>	<p>“Dil öğrenme sistemlerinin oluşturulmasında geçerli ilkelerin her düzeyde öğretmen ve öğrencilerin kendi durumlarına göre uygulanması konusundaki çabalarını teşvik etmek, artırmak ve desteklemek” (2009, p.2).</p>
<p>“To promote research and development programmes leading to the introduction, at all educational levels, of methods and materials best suited to enabling different classes and types of students to acquire a communicative proficiency appropriate to their specific needs” (2001, p. 3).</p>	<p>“Bütün eğitim düzeylerinde özel ihtiyaçlarına uygun iletişim yeteneğini farklı öğrenci türleri ve sınıflarına kazandırmak için gereken öğretim yöntemleri ve materyalleri ortaya koyacak araştırma ve geliştirme programlarını oluşturmak” (2009, p. 3).</p>

Table 2 demonstrates that the aim of the CEFR is to offer information about “language learning, teaching and assessment”, “to promote, encourage and support the efforts of teachers and learners at all levels” and “to promote research and development programmes” (2001, pp. 3-4). When the ST and TT were compared in terms of content and language usage, it was observed that the translators carried out a translation for the purpose determined in TT. From the perspective of text typology, it is apparent that translators’ preference was for semantic and lexical equivalence as the correct transference of the content is the primary goal for informative texts. In relation to language usage, word choice and style of both texts, it could be stated that translators adopted a plain and clear approach. These findings indicate that the content of TT and ST are overlapped.

Table 3. Comparison of ST and TT in Terms of Content of the Texts

ST	TT
“The Common European Framework provides a common basis for the elaboration of language syllabuses, curriculum guidelines, examinations, textbooks, etc. across Europe” (2001, p. 1).	“Diller için Avrupa Ortak Başvuru Metni, Avrupa ülkelerinde dil öğretim programlarını, program yönergelerini, sınav ve ders kitapları vb. konulardaki çalışmalarını yönlendirmek için ortak bir çerçeve sunmayı amaçlamaktadır” (2009, p. 1).
“The planning of language learning programmes” (2001, p. 6).	“Dil öğrenme programlarının planlanması” (2009, p. 5).
“The planning of language certification in terms of: <ul style="list-style-type: none"> • the content syllabus of examinations; • assessment criteria, in terms of positive achievement rather than negative deficiencies” (2001, p. 6). 	“Dil öğreniminin belgelendirilmesi <ol style="list-style-type: none"> 1. Sınav program içeriklerine 2. Değerlendirme ölçütlerine, (olumsuzluklardan çok olumlu özelliklerin göz önüne alarak) göre planlanmasıdır” (2009, p. 5).

In Table 3, when ST is compared to TT in terms of language usage and word choice, it is obvious that translators favored an approach that represents the intended meaning of the TT. In this sense, translators benefit from strategies related to explaining the specific terms of CEFR in order to convey the content accurately and completely to target culture. For instance, the expression of “**language syllables**” meaning “**dil müfredatları**” is transferred to TT as “**dil öğretim programları**” by making the meaning as comprehensible as possible for target audience. As another example, on the other hand, the expression of “**curriculum guidelines**” meaning “**müfredat yönergeleri**” is translated as “**program yönergeleri**” by providing coherence between terms in Turkish context for target audience. Based on the examples above, when the sentences are evaluated as a whole, it is observed that the principle of in-text coherence is provided between ST and TT. As a result, it can be stated that translators were able to provide a comprehensible and clear translation of ST.

Table 4. Comparison of ST and TT in Terms of Key Concepts

ST	TT
“The learner does not simply acquire two distinct, unrelated ways of acting and communicating. The language learner becomes plurilingual and develops interculturality . The linguistic and cultural competences in respect of each language are modified by knowledge of the other and contribute to intercultural awareness, skills and know-how” (2001, p. 43).	“Öğrenen kişi basit bir biçimde birbirinden ayrı hareket ve iletişim yolları edinmez. Dil öğrenen çok dilli bir birey olur ve kültürlerarası farkındalık geliştirir. Dilbilimsel ve kültürel yetiler , her dil bakımından diğer bir dilin bilgisi sayesinde şekil değiştirir ve bu kültürlerarası farkındalık, beceriler ve teknik bilginin gelişimine yardımcı olur” (2009, p. 42).

When the sentences in Table 4 are compared in terms of the concepts they contain, it has been observed that the translators conveyed the concepts in the source text by making use of some strategies. For instance, concepts such as “**plurilingual**”, “**linguistic and cultural competence**” were transferred as “**çok dilli**”, “**dilbilgisel ve kültürel yeterlik**” with *literal translation* strategy while the term “**interculturality**” is transferred as “**kültürlerarası farkındalık**” with *addition* strategy in order to transmit the meaning of term accurately and fully. Overall, it can be concluded that both TT and ST are compatible with each other, as the crucial point for informative texts is to convey important concepts and terms entirely.

Table 5. Comparison of ST and TT in terms of Key Terms and Adopted Language Method in CEFR

ST	TT
<p>“A comprehensive, transparent and coherent frame of reference for language learning, teaching and assessment must relate to a very general view of language use and learning. The approach adopted here, generally speaking, is an action-oriented one in so far as it views users and learners of a language primarily as ‘social agents’, i.e., members of society who have tasks (not exclusively language-related) to accomplish in a given set of circumstances, in a specific environment and within a particular field of action” (2001, p. 9)</p>	<p>“Kapsamlı, saydam ve tutarlı olması istenen bir dil öğrenme, öğretme ve değerlendirme başvuru metni, dil kullanımı ve öğrenimi konusunda çok genel bir bakış açısına sahip olmalıdır. Burada benimsenen yaklaşım, bir dili kullanan ve öğrenenleri öncelikle “sosyal aktörler” olarak yani, çeşitli durumlarda, belirli bir çevrede ve özel bir hareket sahasında yerine getirmeleri gereken (sadece dille sınırlı da olmayan) görevleri bulunan toplum üyeleri olarak gördüğü için genel anlamda eylem odaklı yaklaşımdır diyebiliriz” (2009, p. 6).</p>
<p>“The introduction of a European Language Portfolio with international currency is now under consideration. The Portfolio would make it possible for learners to document their progress towards plurilingual competence by recording learning experiences of all kinds over a wide range of languages, much of which would otherwise be unattested and unrecognised” (2001, p. 20)</p>	<p>“Şimdi Avrupa Dil Portfolyosu’nun uluslararası kullanımı tasarlanmaktadır. Portfolyo uygulaması,</p> <p>çok çeşitli diller içerisinde her tür öğrenme deneyimini kaydederek öğrencilerin çok dilli yetiye doğru ilerleyişlerini belgelendirmeyi mümkün kılacaktır” (2009, p. 16).</p>

When the examples in Table 5 are compared, it is observed that both texts are aligned with each other providing a shared goal of language teaching and learning. For example, the term “**action-oriented approach**” and “**social agents**” highlighting the role of learners are transferred into Turkish as “**eylem odaklı yaklaşım**” and “**sosyal aktörler**” with *literal translation* strategy. The *literal translation* is a strategy that is often preferred to convey the original meaning of the terms or concepts in

the source text since it is important to convey the source text completely and accurately in informative texts. However, when another example related to “**European Language Portfolio**” is analyzed, the notable point is that the part “**much of which would otherwise be unattested and unrecognized**” of the second sentence was not translated. It could be stated that this circumstance might result in information loss for target audience. This point could be regarded as a weak point as accurate and complete translation of the content has the ultimate significance for Reiss’s text typology. In addition to these examples, another distinctive part of CEFR is that it provides language descriptors to evaluate learners’ proficiency in a foreign language. Related examples are below.

Table 6. Comparison of ST and TT in Terms Language Descriptors in CEFR

ST		TT			
“Proficient use” (2001, p. 24).	C2	“Can understand with ease virtually everything heard or read. Can summarise information from different spoken and written sources, reconstructing arguments and accounts in a coherent presentation. Can express him/herself spontaneously, very fluently and precisely, differentiating finer shades of meaning even in more complex situations” (2001, p. 24).	“İleri Düzey kullanıcı” (2009, p. 22)	C2	“Okuduğu ve duyduğu her şeyi neredeyse bir çaba göstermeksizin anlayabilir. Farklı kaynaklardan yazılı ve sözlü olgu ve kanıtları tutarlı bir biçimde özetleyerek yeniden oluşturabilir. Doğal bir biçimde, son derece akıcı ve kesin olarak kendini ifade edebilir ve karmaşık konularla bağlantılı ince anlam farklılıklarını ayırt edebilir” (2009, p. 22)
	C1	“Can understand a wide range of demanding, longer texts, and recognise implicit meaning. Can express him/herself fluently and spontaneously without much obvious searching for expressions” (2001, p. 24).		C1	“Uzun ve zorlu metinlerden oluşan geniş bir basamağı anlayabilir ve örtük anlamları kavrayabilir. Sözcüklerini uzun uzadıya aramak zorunda olmaksızın doğal ve akıcı bir biçimde kendini ifade edebilir” (2009, p. 22)

“Independent user” (2001, p. 24).	B2	“Can understand the main ideas of complex text on both concrete and abstract topics, including technical discussions in his/her field of specialisation” (2001, p. 24).	“Ara Düzey Kullanıcı” (2009, p. 22)	B2	“Uzmanlık alanına ilişkin teknik bir tartışma da dahil olmak üzere karmaşık bir metin içindeki somut ya da soyut konuların özünü anlayabilir” (2009, p. 22)
	B1	“Can understand the main points of clear standard input on familiar matters regularly encountered in work, school, leisure, etc.” (2001, p. 24).		B1	“Açık ve standart bir dil kullanıldığında ve iş, okul, eğlence, vd. bildik şeyler söz konusu ana konuları anlayabilir” (2009, p. 22)
“Basic user” (2001, p. 24).	A2	“Can understand sentences and frequently used expressions related to areas of most immediate relevance (e.g. very basic personal and family information, shopping, local geography, employment)” (2001, p. 24).	“Temel Düzey Kullanıcı” (2009, p. 22)	A2	“Tek cümleleri ve doğrudan öncelik alanlarıyla (söz gelimi yalın ve kişisel bilgiler ve aile bilgileri, alışverişler, yakın çevre, iş) ilişkili olarak sıklıkla kullanılan deyimleri anlayabilir” (2009, p. 22)
	A1	“Can understand and use familiar everyday expressions and very basic phrases aimed at the satisfaction of needs of a concrete type” (2001, p. 24).		A1	“Sıradan ve gündelik deyişlerle somut gereksinimleri karşılamayı hedefleyen son derece yalın ifadeleri anlayabilir ve kullanabilir” (2009, p. 22)

Given that CEFR language descriptors are compared in terms principles of text typology approach, it is observed that both ST and TT share a similar aim and function since they both provide an understanding of foreign language levels and their complementary abilities as informative text. In relation to translation strategies, it is viewed that *literal translation* is preferred by translators to assure the accuracy of the text transferred. Overall, it could be expressed that translators conveyed the language descriptors of CEFR effectively by considering the needs of target audience in terms of cultural and educational context of Turkish language.

In light of examples illustrated above, it could be concluded that CEFR is an informative text with the features it has. Terms, on the other hand, are another significant part of informative texts. CEFR contains intensive terminology related to language education. Below is comparative analysis of CEFR’s terminology.

Comparative Analysis of CEFR's Terminology

Terminology refers to a vocabulary related to a certain field. When CEFR is analyzed in terms of terminology, it is observed that it has a rich terminology on language teaching and education related to language levels, skills and assessment in different contexts. Some of the crucial terms brought by CEFR to language education field and their Turkish translations are presented below.

Table 7. *Some Key Terms in ST and TT*

ST	TT
<p>"A1 (Breakthrough), A2(Waystage), B1(Threshold), B2(Vantage), C1 (Effective Operational Proficiency) and C2 (Mastery)" (2001, p. 30)</p>	<p>"A1 (Breakthrough): Başlangıç ya da keşif düzeyi A2 (Waystage): Ara düzey ya da İletişimden Kop- mama Düzeyi B1 (Threshold): Eşik Düzey B2 (Vantage): İleri Düzey ya da Bağımsız Kullanıcı Düzeyi C1 (Effective Operational Proficiency): Özerk Düzey C2 (Mastery): Ustalık Düzeyi" (2009, p. 29).</p>
<p>"The measurement literature recognises five classic ways of linking separate assessments: (1) equating; (2) calibrating; (3) statistical moderation; (4) benchmarking, and (5) social moderation" (2001, p. 182)</p>	<p>"Ölçme literatürü, bağımsız ölçmelerin birbiriyle ilişkilendirilmesi için beş yöntem tanıır: (1) denkleştirme (equating) (2) ayarlama (calibrating) (3) istatistik ayarlaması (statistical moderation) (4) işaretleme (benchmarking) (5) sosyal ayarlama (social moderation)" (2009, p. 167).</p>
<p>"For continuous assessment or for summative assessment at the end of a course" (2001, p. 180)</p>	<p>"Sürekli değerlendirme (continuous assessment) veya dönem sonu/ düzyel belirleme (summative) değerlendirmeleri için kullanır" (2009, p. 166).</p>
<p>"There are three concepts that are traditionally seen as fundamental to any discussion of assessment: validity, reliability and feasibility" (2001, p. 177).</p>	<p>"Geleneksel olarak, üç kavram herhangi bir değerlendirme tartışmasının temelini oluşturur: Geçerlilik, güvenilirlik ve verimlilik" (2009, p. 163).</p>
<p>"Talking in terms of the series of Council of Europe content specifications, even if Waystage is situated halfway to Threshold Level on a scale of levels, and Threshold half way to Vantage Level, experience with existing scales suggests that many learners will take more than twice as long to reach Threshold Level from Waystage than they needed to reach Waystage" (2001, p. 17)</p>	<p>"Avrupa Konseyi içerik belirleme serilerine göre konuşacak olursak, Waystage düzeyler çizelgesinde Threshold Level'in yarısında ve Threshold da Vantage Level'in yarısında yer almasına rağmen, mevcut düzey çizelgesi ile deneyim göstermektedir ki birçok öğrencini Waystage'den Threshold Level'a ulaşmak için Waystage'e ulaşmaya göre iki kat daha fazla zaman harcamaktadır" (2009, p. 13).</p>

<p>“One influential classification, into themes, sub-themes and ‘specific notions’ is that presented in Threshold Level 1990, Chapter 7” (2001, p. 52).</p>	<p>“Threshold Level 1990, Bölüm 7 de sunulan temalar, alt-temalar ve “özelliikli kavramlar” etkili bir sınıflandırmadır” (2009, p. 51).</p>
--	--

On the basis of the examples provided in the table above, it is apparent that translators tried to transfer terms by keeping the original essence of them. In this context when examples are analysed in a detailed way, it was noticed that direct translation strategies such as *foreignization*, *literal translation* and transference of the terms in their original forms were used. For instance, language proficiency levels that are “**A1 (Breakthrough), A2(Waystage), B1(Threshold), B2(Vantage), C1 (Effective Operational Proficiency) and C2 (Mastery)**” were transferred as “**A1 (Breakthrough): Başlangıç ya da keşif düzeyi, A2 (Waystage): Ara düzey ya da İletişimden Kopmama Düzeyi, B1 (Threshold): Eşik Düzey, B2 (Vantage): İleri Düzey ya da Bağımsız Kullanıcı Düzeyi, C1 (Effective Operational Proficiency): Özerk Düzey, C2 (Mastery): Ustalık Düzeyi**” (p. 29) to TT by being preserved in parenthesis as well as *addition* and *literal translation* strategies.

Besides this, some terms regarding proficiency levels such as “**threshold**”, “**vantage level**” and “**waystage**” are conveyed as their original versions with foreignization strategy. In line with these examples, it was also observed that some terms related to language assessment such as “**continuous assessment**”, “**summative assessment**” as “**sürekli değerlendirme (continuous assessment)**” and “**düzyel belirleme (summative) değerlendirmeleri**” were transferred in parentheses by preserving their original form while terms such as “**validity**”, “**reliability**” and “**feasibility**” (p. 177, 2001) are transferred using “literal translation” strategy as “**geçerlilik**”, “**güvenirlilik**” and “**verimlilik**” (p. 163). Based on the strategies used for the translation of terms, it can be inferred that translators adopted an approach preserving the terms as much as possible in order to achieve lexical equivalence between documents.

Another significant fact of transference of terms is to provide cohesion by using the same translation of the term consistently throughout the text as well as preserving the original form of the terms (Wallerstein, 1981; Zheng, 2017). In this sense, it is determined that there was a glossary of terms in TT in order to enhance cohesion between texts. The relevant example is presented in the table below.

Table 8. Key Terms in ST and TT in the Glossary^[1]

ST	TT
accuracy and fluency	doğruluk ve akıcılık
action-oriented approach	eylem yönelimli / odaklı yaklaşım
communicative language competence	iletişimsel dil yetisi
discourse competence	söylem yetisi
intercultural awareness	kültürler arası farkındalık
lexical competence	sözvarlığı yetisi
native speaker	anadil konuşucusu
paralinguistic	dil ötesi
plurilingualism	çok dillilik
language user	dil kullanıcı
functional competence	işlevsel yeti
self-esteem	Özgüven
sentential formulae	tümcesel biçimler
rhetorical effectiveness	sözbilimsel etkililik
sociolinguistic competence	toplumdilsel yeti, yetkinlik

(CEFR, 2009, pp. 242-259)

As some examples demonstrated in the table above, there is a glossary related to terms and key concepts of CEFR in TT. Creating a glossary as in the example for informative texts is beneficial since the use of the same terms throughout the text is crucial for target readers. This is also one of the factors which increase the coherence of the translation between ST and TT. Thus, target readers might comprehend complex concepts more easily as the usage of same terms in the entire text could help retention of knowledge as well as reducing ambiguity. For these reasons, it can be stated that the inclusion of a glossary is a valuable tool in terms of increasing target readers' understanding and the overall quality of translated text.

RESULT AND DISCUSSION

The primary aim of the research is to reveal cross-cultural impact of CEFR and shed light on translation of informative texts in foreign language education field. In this context, Turkish translations of CEFR were analyzed in a functionalist way with text typology. According to the main findings of the research, it is revealed that CEFR is an informative text and translators managed to transfer rich content of CEFR related to foreign language education into Turkish by taking into account its text type throughout translation.

[1] See the full glossary on pages between 242-250 (CEFR, 2009).

Upon analyzing CEFR deeply, it was observed that the aim of the text is to create a shared understanding of foreign language education for curriculum creators, exam designers, teachers and learners (Delibaş, 2013). In this sense, it could be stated that both TT and ST have the same mission in terms of transferring knowledge about language education. In other words, transmission of the content is the main objective for both of the documents. In line with this view, findings of the study indicate that translators benefitted from strategies to convey the message of the text and also transfer the terms and concepts without any information loss.

In this regard, translation strategies such as addition, literal translation, foreignization and explication are used by translators to overcome some challenges by translators since the act of translation includes “a process of generation and selection, a problem-solving process” as well (Pym, 2003, p. 489). In terms of stylistic and grammatical features, it is noteworthy to express that translators adopted “plain prose” method and used concise and clear language as the mission of translation is to convey referential context of CEFR.

Given how crucial it is for informative texts to transmit accurate content and complete terminology, it has been viewed that the translators especially took decisions to preserve the terms, and accordingly, they transferred the terms to the target text either in their original form or by preserving them in parentheses or translating them with “literal translation” strategy. The reason why foreignization strategies are preferred often for translation of terms could be due to the fact that most of terms and concepts of CEFR have not had any equivalent in Turkish context yet. Therefore, translators might have chosen “imported” terms (Even-Zohar, 2002, p.169). Even though this circumstance creates challenges for translators, it also has positive cross-cultural impact in that it informs and updates target audience about recent developments and innovations in language education field (Günday & Aycan, 2018). Considering the results of the research, it could be stated that the study is noteworthy in that it offers a distinctive perspective on cross-cultural impact of CEFR within Turkish context from the perspective of translation studies even though there are several studies on CEFR related to paradigm shift it caused in foreign language education (Byram & Parmenter, 2012; Çelik, 2013; Hazar, 2021; Sahib & Stapa, 2021).

CONCLUSION AND SUGGESTIONS

The CEFR has contributed to bringing all aspects of language learning on a common basis by giving rise to numerous new concepts and ideas regarding language education. One of the key goals of the CEFR is to introduce these principles and deepen language education through the concepts and ideas it includes. Based on the objectives of CEFR, primary purpose of the research is to shed light on how

the cross-cultural impact of CEFR is achieved in Turkish setting. In this sense, Turkish translations of CEFR were analyzed and described with Reiss's text typology.

According to findings of the study, translators adopted a translation approach that overlaps with the information contained in the source text and target text by considering informative text type features. In line with translation of key terms and concepts of CEFR, it is revealed that translators benefitted from strategies such as foreignization, literal translation, addition. This result suggests that translators made an effort to prevent knowledge loss as some of the terms could be novel or unfamiliar in Turkish context.

This study provides valuable insights as it highlights the necessity of determining text type and linguistic features of the texts at the beginning of translation process. Another essential result of the study is that translators should adapt their translation approaches and strategies according to content of the text. Last but not least, translators should consider and put into practice the principles of Reiss's text typology in that it serves as a systematic framework and comprehensive guideline for translators to overcome potential translation problems.

Conflict of Interest

There is no personal or financial conflict of interest between the authors of the article within the scope of the study.

REFERENCES

- Aksoy, B. (1999). Sosyal bilimler metinleri çevirisi. *Hacettepe Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi*, 16(2), 21-27.
- Bühler, K. (1984). *Theory of language: The representational function of knowledge*. Amsterdam and Philadelphia: John Benjamins Publishing Company.
- Byram, M., & Parmenter, L. (2012). *The common European framework of reference. The Globalisation of Language Education Policy*. Bristol: Multilingual Matters
- Chomsky, N. (1965). *Aspects of the theory of syntax*. Cambridge/ Massachusetts: M.I.T press.
- Creswell, J. W. (2013). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed approaches*. New York: Sage.
- Çelik, S. (2013). Plurilingualism, pluriculturalism, and the CEFR: Are Turkey's foreign language objectives reflected in classroom instruction? *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 70, 1872-1879.
- Delibaş, M. (2013). Yabancı dil öğretiminde ortak eylem odaklı yaklaşıma göre sınıf içi hedef ve etkinliklerin hazırlanması (Yenilenmiş Bloom Taksonomisi). *Turkish Studies - International Periodical for The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 8(10), 241-249.
- Europe, C. (2001). *Common European Framework of Reference for Languages: Learning, teaching, assessment*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Europe, C. (2009). *Diller için Avrupa ortak başvuru metni öğrenme-öğretme-değerlendirme*. Ministry of National Education Board of Education.
- Even-Zohar, I. (2002). The making of culture repertoire and the role of transfer. S. Paker içinde, *Translations: (s. 166-175)*. Istanbul: Boğaziçi University Press.
- Günday, R., & Aycan, A. (2018). Yabancı dil öğreniminde kültürlerarası iletişim becerisi edinimi. *International Journal of Languages Education and Teaching*, 6(3), 533-545.
- Harris, R. A. (1993). *The linguistic wars*. Oxford University Press.
- Hazar, E. (2021). The influence of the CEFR in Turkish national curriculum. *African Educational Research Journal*, 551-561.
- Lefevere, S. B. (1990). *Translation, history and culture*. London: Pinter.
- Monday, J. (2016). *Introducing translation studies*. London & New York: Routledge.

- Pym, A. (2003). Redefining translation competence in an electronic age. In defense of a minimalist approach. *Meta*, XLVIII, (4), 481-497.
- Reiss, K. (1989). Text types, translation types and translation assessment. A. Chesterman, *Readings in Translation Theory* (A. Chesterman, Trs., 105-115). Helsinki: Finn Lectura.
- Reiss, K. (2000). Text types, translation types and translation. L. Venuti in, *the Translation Studies Reader* (160-171). London & New York: Routledge.
- Reiss, K. (2000). *Translation Criticism: Potential and limitations*. (E. Rhodes, trns.) Manchester: St. Jerome.
- Sahib, F. H., & Stapa, M. (2021). The Impact of Implementing the Common European Framework of Reference on Language Education: A Critical Review. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 11(11), 644-660.
- Venuti, L. (1995). *Translator's invisibility: A history of translation*. New York: Routledge.
- Vermeer, H. J. (1996). *A skopos theory of translation*. Verlag: Heidelberg.
- Vermeer, H. J., & Reiss, K. (2013). *Towards a general theory of translational action*. Routledge.
- Wallerstein, I. (1981). Concepts in the social sciences: problems of translation. G. Rose (Dü.) in, *Translation Spectrum: Essays in Theory and Practice* (88-98). Albany: State University of New York Press.
- Zheng, W. (2017). Translation strategies for text of science and technology. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 96, 32-36.



Erken Çocukluk Döneminde Fen Bilimlerine Yönelik Merak Ölçeğinin Geliştirilmesi: Geçerlik ve Güvenirlilik Çalışmaları

Development of The Curiosity Scale for Science in Early Childhood: Validity and Reliability Studies

Aslı SARIŞAN TUNGAÇ¹, Süleyman YAMAN²

¹Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun
· asli.sarisantungac@omu.edu.tr · ORCID > 0000-0003-3709-5288

²Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun
· syaman@omu.edu.tr · ORCID > 0000-0001-5152-4945

Makale Bilgisi/Article Information

Makale Türü/Article Types: Araştırma Makalesi/Research Article

Geliş Tarihi/Received: 02 Mayıs/May 2023

Kabul Tarihi/Accepted: 11 Aralık/December 2023

Yıl/Year: 2023 | **Cilt-Volume:** 42 | **Sayı-Issue:** 2 | **Sayfa/Pages:** 1035-1072

Atıf/Cite as: Sarışan Tungaç, A., Yaman, S. "Erken Çocukluk Döneminde Fen Bilimlerine Yönelik Merak Ölçeğinin Geliştirilmesi: Geçerlik ve Güvenirlilik Çalışmaları-Development of The Curiosity Scale for Science in Early Childhood: Validity and Reliability Studies" Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Ondokuz Mayıs University Journal of Faculty of Education, 42(2), December 2023: 1035-1072.

Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Aslı SARIŞAN TUNGAÇ

Etik Kurul Beyanı/Ethics Committee Approv: "Araştırma için Ondokuz Mayıs Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu'ndan 29.01.2021 tarihli ve 2021/116 karar sayısı ile etik kurul izni alınmıştır."

ERKEN ÇOCUKLUK DÖNEMİNDE FEN BİLİMLERİNE YÖNELİK MERAK ÖLÇEĞİNİN GELİŞTİRİLMESİ: GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK ÇALIŞMALARI¹

ÖZ

Bu çalışmanın amacı, erken çocukluk dönemindeki çocukların fen bilimlerine yönelik merak algılarını ortaya koymayı hedefleyen geçerlik ve güvenirlik düzeyi yüksek bir ölçme aracının geliştirilmesidir. Alanyazında erken çocukluk dönemine uygun ve fen bilimlerine yönelik bir merak ölçeğine rastlanmadığı için literatürdeki bu eksikliğin giderilmesi amacıyla ölçek geliştirme çalışmalarına başlanmıştır. Öncelikle literatür taraması yapılarak merak kavramının boyutları incelenmiş, ardından çocuklarla yapılan odak grup görüşmesi ile madde havuzu oluşturulmuştur. Oluşturulan maddeler uzman görüşüne sunularak gerekli düzenlemeler sağlanmıştır. Araştırma için gerekli olan etik kurul ve MEB izinleri alındıktan sonra sorular online forma dönüştürülmüş ve Karadeniz bölgesinde yer alan bir ilde görev yapan okulöncesi öğretmenlerine gönderilmiştir. Öğretmenlere, formun öğrencilere velileri tarafından uygulanabilmesi için gerekli olan yönerge de verilmiştir. Bu sayede veliler ölçek maddelerini çocuklara okuyarak onlar adına işaretlemeler yapmışlardır. Açımlayıcı faktör analizi için 372, doğrulayıcı faktör analizi için 273 olmak üzere toplamda 645 çocuğa ulaşılmıştır. Açımlayıcı faktör analizi öncesinde 25 ifadeye sahip olan ölçek, analiz sonrasında 16 ifadeli ve 5 faktörden meydana gelen bir yapı sergilemiştir. Geliştirilen ölçeğin güvenirlik katsayısı doğrulayıcı faktör analizi sonrasında ölçeğin tamamı için ,80; alt boyutları içinse sırasıyla ,75; ,80; ,81; ,82 ve ,75 olarak belirlenmiştir. Araştırma bulgularına dayanarak geliştirilen ölçeğin geçerlik ve güvenirlik düzeyi bakımından yeterli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Erken Çocukluk, Merak, Fen Bilimleri, Ölçme Aracı, Geçerlik, Güvenirlik.



[1] Bu ölçme aracı Aslı Sarışan Tungaç'ın Süleyman Yaman danışmanlığında yürütmüş olduğu "Erken çocukluk döneminde okul dışı rehberli sorgulama yaklaşımının fen merak duygusu ve bilişsel gelişim üzerine etkisi" isimli doktora tezi kapsamında geliştirilmiştir.

DEVELOPMENT OF THE CURIOSITY SCALE FOR SCIENCE IN EARLY CHILDHOOD: VALIDITY AND RELIABILITY STUDIES

ABSTRACT

The primary purpose of this study is to develop a valid and reliable measurement tool that aims to reveal the perceptions of early childhood children's curiosity towards science. Since there is no curiosity scale appropriate for early childhood and science in the literature, scale development studies were started in order to fill this gap in the literature. Firstly, a literature review was conducted to examine the dimensions of the concept of curiosity, and then an item pool was created through focus group interviews with children. The items were presented to the expert opinion and necessary arrangements were made. After obtaining the ethics committee and Ministry of National Education permissions required for the study, the questions were converted into an online form and sent to preschool teachers who were working in a province in the Black Sea region. The instructions necessary for the form to be administered to the students by their parents were also given to the teachers. The parents read the scale items to the children and checked the items on their behalf. In total, 645 children were reached, 372 for exploratory factor analysis and 273 for confirmatory factor analysis. The scale, with 25 statements before the exploratory factor analysis, exhibited a structure with 16 statements and 5 factors after the analysis. Following the confirmatory factor analysis, the reliability coefficient of the developed scale was determined as .80 for the whole scale and .75, .80, .80, .81, .82 and .75 for its sub-dimensions, respectively. It was concluded that the scale developed based on the research findings was valid and reliable.

Keywords: Early Childhood, Curiosity, Science, Measurement Tool, Validity, Reliability.



GİRİŞ

Merak, geçmişten günümüze üzerinde çeşitli araştırmaların yürütüldüğü ilgi çekici bir araştırma konusu olmuştur. Merak kavramı üzerine yapılan araştırmalar incelendiğinde, farklı araştırmacılarca farklı tanımlamalar yapıldığı görülmektedir. Zihinsel süreçlerimizin olayları, olguları, durumları, düşünceleri ve çevresel uyaranları yorumlayarak etiketlemesi duygusal tepkilerimizi oluşturur. Bu tepkiler arasında mutluluk, korku, şaşkınlık, sevinç, öfke ve merak gibi zihinsel durumlarımızı yansıtan duygular yer alır. Bu duygular, kişinin hem zihinsel hem de bedensel durumlarını dış dünyaya aktarabileceği tepkiler, yani 'standart duygular' olarak bilinir (James, 1984). Standart duygulardan biri olarak tanımlanan merak üzerinde

yapılmış olan öncül araştırmalardan birinde, bir konu hakkında yeterli bilgiye sahip olmadığımızda kişiyi araştırma yapmaya yönlendiren motivasyon kaynağı olarak ifade edilmektedir. (Berlyne, 1966). Merak, kişinin çelişkili unsurlarla karşılaştığında sorgulama, deneme ve düşünme eğilimine sahip olmasına neden olur. Bu nedenle Vidler (1972) merak duygusunu bir motivasyon kaynağı olarak nitelendirirken, Weisler ve McCall (1976) merakın bilgi edinmeye yönelik keşif davranışlarına ilişkin devinişsel bir yapısı olduğunu ifade etmişlerdir.

Erken çocukluk dönemi, çocukların dünya hakkında keşfetmeye başladıkları, merak ettikleri ve öğrendikleri kritik bir dönemdir (Turhan ve Özbay, 2016). Bu dönemde çocukların merakı, onların öğrenme isteklerini ve motivasyonlarını besleyerek, keşif ve deneyimlerinin gelişimine katkı sağlar. Bu nedenle, erken çocukluk dönemindeki merakın farklı boyutlarını ölçmek ve anlamak, çocukların öğrenme deneyimlerini geliştirmek için önemlidir. Özellikle fen bilimleri gibi disiplinlerde merak, çocukların bilimsel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olabilir ve gelecekteki kariyer seçimlerini şekillendirebilir. Arend, Gove ve Sroufe (1979) tarafından yapılan araştırmada, özellikle beş yaş grubundaki çocukların merak duygusunun oldukça yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. İnsan davranışlarını anlamaya yönelik çabalar, insanın doğuştan gelen merak güdüsü ve bu güdünün kaynakları konularını da içermektedir. Darancık (2018) merak duygusunun içsel bir motivasyon olduğunu belirterek, insanlığın gelişimi ve yeni bilgilerin üretilmesi için son derece önemli olduğunu vurgulamaktadır.

Merak kavramının boyutlarına dair yapılan çalışmalar, bu kavramın farklı perspektiflerden ele alındığını göstermektedir. Örneğin, Demirel ve Diker-Coşkun (2009) tarafından geliştirilen bir merak ölçeğinde, merakın alt boyutları olarak derinlik ve genişlik tanımlanmıştır. Deringöl, Yaman, Özarsı ve Çağırğan (2010) ise genişlik boyutuna sahip kişilerin farklı konularda bilgi edinmek için vakit ayırmaktan çekinmeyen, derinlik boyutuna sahip kişilerin ise daha ayrıntılı ve derinlemesine araştırmalar yapan bireyler olduğunu belirtmişlerdir. Sosyal merak da merakın alt boyutlarından biri olarak kabul edilirken (Kurtbaş, 2011), Acun, Kapıkıran ve Kabasakal (2013) tarafından geliştirilen meraklılık ve keşfetme ölçeğinde merakın esneklik ve belirsizliği kabul etme gibi alt boyutları tanımlanmıştır. Ancak, bu çalışmalar erken çocukluk dönemini kapsamamaktadır. Bu nedenle, erken çocukluk dönemindeki fen bilimlerine yönelik merakın boyutlarını ortaya koyacak bir ölçeğin geliştirilmesinin, alana önemli bir katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Eldeki veriler, araştırmanın merak kavramının ölçülebilmesi için geliştirilen ölçme araçlarının sınırlı sayıda olduğunu, çoğunun da erken çocukluk döneminden farklı hedef gruplarına yönelik geliştirildiğini/uyarlandığını göstermektedir. Bu nedenle, öncelikle araştırmada merak kavramının boyutlarının belirlenmesi ve ölçülebilmesi için mevcut ölçme araçlarının genel bir taraması yapılmıştır. Ancak,

Türkçe literatürde sadece bir ölçme aracı bulunmuştur ve bu da erken çocukluk dönemindeki bilimsel merakı ölçmeyi amaçlamaktadır (Karataş, 2021). Bu nedenle, alanın gelişmesine katkı sağlamak için geçerlik ve güvenilirlik düzeyi yüksek bir ölçme aracı geliştirmek önemlidir. Ancak, doğrudan fen bilimlerini hedef alan bir ölçme aracının bulunmaması, bu alanda daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir.

Bu çalışmanın temel amacı 60-72 aylık çocukların fen bilimlerine yönelik merak algılarını ortaya çıkarmayı hedefleyen geçerlik ve güvenilirlik düzeyi yüksek bir ölçme aracı geliştirmektir. 60-72 ay grubu çocuklar, örgün eğitim öncesindeki okul öncesi dönemde yer almaları sebebiyle gelişimsel olarak kritik bir dönemdedirler. Bu süreçte çocukların fen bilimlerine yönelik meraklarını ortaya çıkarmak, onların ileriki yaşamlarında fen okur yazarı bireyler olarak yetişmelerine katkı sunacak veriler ortaya koyabilir. Erken yaşta geliştirilen merak duygusu, bilim ve teknolojinin ilerlemesi için önemli bir itici güçtür. Fen bilimlerine olan merak, çocukların doğayı ve çevrelerini anlamalarına, problemleri çözmelerine ve bilimsel düşünme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur. Ayrıca, fen bilimlerine yönelik erken yaşta geliştirilen merak, ileride meslek seçimi gibi önemli kararlarda da etkili olabilir. Bu nedenle, erken çocukluk döneminde fen bilimlerine yönelik merakı ölçmek ve teşvik etmek, gelecekteki bilim insanlarının yetişmesine katkı sağlayabilir. Bu kapsamda geliştirilen bu ölçme aracıyla öğrencilerin merak yönelimlerinin belirlenmesi, onların gelişimsel özelliklerine göre yönlendirilmeleri bakımından katkı sağlayabilir.

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Bu araştırmada geçerlik ve güvenilirlik düzeyleri yüksek bir ölçme aracı geliştirmek amaçlandığından, araştırmanın yöntemi metodolojik geçerlik ve güvenilirlik çalışmasıdır. Ölçek geliştirme çalışmaları, belirli bir konu ya da özellikle ilgili olarak ölçülen nitelikleri anlamak için kullanılan bir araştırma yöntemidir. Bu tür araştırmaların temel hedefi ölçülmesi planlanan özelliği uyaracak uyarıcıları ve bunlara uygun tepki kategorilerini oluştururken aynı zamanda ölçeğin geçerlik ve güvenilirlik düzeyinin yeterli olduğunu kanıtlamaktır (Erkuş, 2019).

Çalışma Grubu

Araştırma, 60-72 aylık çocukları kapsamaktadır ve veriler pandemi nedeniyle çevrimiçi olarak toplanmıştır. Bu amaçla, orta Karadeniz bölgesindeki okul öncesi öğretmenleriyle iletişim kurularak gerekli izinler alınmış ve uygulama prosedürü hakkında bilgi verilmiştir. Ayrıca, veli onay formları da öğretmenlere gönderilmiş-

tır. Araştırmaya katılmak tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır ve bu katılımcılara önemli bir vurgu olarak belirtilmiştir. 60-72 aylık öğrencilerin öğretmenleri, ölçeği velilerle iletişim kurdukları sosyal medya platformlarından paylaşarak, velilerin çocuklarıyla birlikte bu formu doldurmalarını sağlamışlardır. Toplam 645 çocuğa ulaşılmış ve açılımcı faktör analizi için 372, doğrulayıcı faktör analizi için ise 273 katılımcı cevap vermiştir.

Veri Toplama Prosedürü

Veri toplama aracının maddelerinin oluşturulabilmesi için, öncelikle gerekli izinler (etik kurul ve MEB uygulama izni) alınmıştır. Daha sonra, 60-72 ay grubu çocuklarla bir odak grup görüşmesi gerçekleştirilerek, çocukların genel olarak nelere merak duydukları, merakı nasıl tanımladıkları ve fen ile ilgili merak ettikleri kavram ve olguların belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda, toplam 16 çocukla, 10-18 dakika aralığında yüz yüze görüşmeler yapılmıştır. Görüşmelerin sonunda ölçek maddeleri oluşturulmuş ve uzman görüşleri alınarak, ölçek için madde havuzu hazırlanmıştır. Hazırlanan maddeler, üçlü derecelendirilmiş madde formunda düzenlenmiş ve çocuklar tarafından anlaşılabilirliği test edilmiştir. Bunun için, 60-72 aylık iki çocukla ön uygulama yapılmıştır. Ön uygulamada her bir çocukla bireysel ve sessiz bir ortamda uygulama gerçekleştirilerek, maddelerin çocuklar tarafından anlaşılabilirliği test edilmiştir. Çocukların maddeleri anlama ve puanlama konusunda sorun yaşamadıkları belirlenmiştir. Ayrıca, ön uygulamada uygulama süresinin de ortalama 10 dakika civarında olduğu gözlemlenmiştir. Bu durum, uzun süreli bir uygulamaya gerek olmaması nedeniyle ve ölçeğin iç geçerlik düzeyini artıracak bir işlem olarak yorumlanmıştır. Çünkü okul öncesi dönemdeki çocukların dikkat sürelerinin kısa olduğu bilinmektedir (Özenç ve Çekirdekçi, 2013). Bu bağlamda ölçek için gerekli olan uygulama süresinin uzun olmaması, çocukların dikkatlerinin dağılması adına araştırmanın iç geçerliğini artıracak bir destek sunmaktadır.

Pilot çalışmanın tamamlanmasından sonra ölçeğin geçerlik ve güvenilirlik düzeyini belirmemek için çalışmalar yapılması planlanmış ancak bu süreçte dünya genelinde Covid-19 salgını ortaya çıkmıştır. Ülkemiz de salgından ağır şekilde etkilenmiş, sosyal hayat, çalışma koşulları ve eğitim gibi birçok alanda zorunlu tedbirler alınmıştır. Bu tedbirlerden bazıları tam kapanma (tüm kurumlar ve kişiler için sokağa çıkma yasağı) ve uzaktan eğitim gibi uygulamalardır. Bu nedenle, çocuklarla yüz yüze veri toplamak mümkün olmamış ve ölçek geliştirme sürecinin geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları için veri toplama aşaması uzun süreli olarak aksamıştır.

Bu süreçte alternatif bir yol olarak, pilot uygulama verilerine dayanarak kısa bir uygulamayı yönergesi hazırlanmış, bu yönerge eşliğinde madde havuzu bir online forma dönüştürülmüştür. Karadeniz Bölgesinde yer alan bir ilde ait ilçelerde uzaktan eğitim yolu ile öğretime devam eden okul öncesi öğretmenlerine form ulaştırılarak

ölçek geliştirme çalışması hakkında bilgi verilmiş ve veliler ile iletişime geçilerek veri toplama sürecine katkı sunulması talep edilmiştir. Öğretmenlerin veliler ile iletişim amacıyla kurdukları sosyal iletişim gruplarından ölçme aracının linki ve yönergesi velilerle paylaşılmıştır. Çalışmanın gönüllülük esasına dayandığı, buradan toplanan verilerin yalnızca bir doktora tezi kapsamında kullanılacağı belirtildikten sonra onay veren veliler aracılığıyla çocuklardan veriler toplanmıştır. Veri toplama bağlantısında yer alan yönerge ve bilgiler aşağıdaki görselde yer almaktadır.

Okul öncesi dönemde fen bilimlerine yönelik merakın belirlenmesi

Sayın veli,
Bu çalışma okul öncesi dönemdeki çocukların fen bilimlerine yönelik meraklarını belirlemeye yarayan bir ölçek geliştirmeyi amaçlamaktadır. Katılımda gönüllülük esastır toplanan veriler yalnızca bir doktora tez araştırmasında kullanılacak olup üçüncü şahıslarla paylaşılmayacaktır. Bu testin doğru ya da yanlış bir cevabı yoktur.

Araştırmaya yönelik tüm sorularınız için, [redacted] adresinden ulaşabilirsiniz.

Araştırmaya gönüllü katılım sağlamanız halinde teste başlamadan önce velisi/vasisi olduğunuz çocuğa lütfen aşağıdaki yönergeyi açık ve anlaşılır bir şekilde okuyun:

"Merhaba (çocuğun adı),
Şimdi sana bazı cümleler söyleyeceğim. Senden bunları ne kadar merak ettiğini düşünmeni istiyorum. Eğer çok merak ediyorsan "çok", biraz merak ediyorsan "biraz" ve hiç merak etmiyorsan "hiç" diyebilirsin. Cümleyi tekrar okumamı istersen "tekrar edebilir misin?" demen yeterli.
Başlayalım mı?"

* Lütfen çocuktan onay almadan uygulamaya başlamayın.
* Lütfen "ÇOCUĞA MADDELERİ OKUMADAN ONUN YERINE İŞARETLEME YAPMAYIN".
Bu durum çalışmanın güvenilirliğini olumsuz etkileyecektir. Eğer çocuk katılım sağlamak istemezse, daha sonra tekrar deneyebilir ya da katılmaktan vazgeçebilirsiniz.
* Test maksimum 10 dakika sürecektir. Bu sürede çocuğun ilgisinin dağılmayacağı sessiz bir alanda bulunmanız tavsiye edilir.

Vereceğiniz yanıtlar, bir doktora tez çalışmasının tamamlanabilmesi adına çok önemlidir.

Şekil 1. Fen Merak Ölçeği Geçerlik ve Güvenirlik Çalışmaları için Online Form ve Yönerge

Form ve yönerge Samsun ili sınırlarında görev yapan okul öncesi öğretmenleri tarafından çocukların velilerine iletilmiş, iki aylık bir uygulama süresi içerisinde toplam 381 veriye ulaşılmıştır. Bu verilerin uç değer ve kayıp değer analizleri gerçekleştirilmiştir. Analiz sonucunda 9 verinin dördünde çok sayıda boş yanıt olması, beşinde ise tüm maddelere aynı puan verilmesi nedeniyle, uzman görüşleri de alınarak, analiz dışı bırakılmasına karar verilmiş ve ölçme aracının faktör analizine toplam 372 veri dâhil edilmiştir. Madde-ölçek korelasyonu için Pearson korelasyonu incelenmiş ve 0.20 ve üzerinde manidar korelasyon verdiği için (Tavşancıl, 2006:48) tüm maddeler faktör analizine dahil edilmiştir.

Geçerlik, Güvenirlik ve Etik

Geliştirilen ölçme aracının araştırmanın yapı geçerliğinin sağlanması için açıklayıcı ve doğrulayıcı faktör analizleri gerçekleştirilmiş, kapsam ve görünüş geçerlikleri için uzman görüşleri alınmıştır. Ölçeğin güvenilirliğinin belirlenmesi adına iç tutarlık katsayısı hesaplanmıştır.

Etik Kurul İzin Bilgileri

Yapılan bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur.

Etik Değerlendirmeyi Yapan Kurul Adı: Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Etik Kurulu

Etik Değerlendirme Kararının Tarihi: 2021

Etik Değerlendirme Belgesi Sayı Numarası: 2021/116

BULGULAR

Odak Grup Görüşmesi Bulguları

Görüşmeler yarı yapılandırılmış olarak gerçekleşmiş, görüşmenin seyrine göre ek sorular sorulmuştur. Gelen yanıtlar doygunluğa ulaşıp tekrara düştüğünde görüşmeler sonlandırılmıştır. Elde edilen verilerin analizi sonucunda bir madde havuzu oluşturulmuştur. Çocuklar ile yapılan görüşmelerden bir örnek aşağıda sunulmuştur (A: Araştırmacı, Ç1: Çocuk 1, Ç2: Çocuk 2, Ç3: Çocuk 3):

A: *Sence merak etmek ne demek?*

Ç1: *Merak etmek mesela bir şey nasıl olur acaba felan öyle demek merak etmektir.*

A: *Peki öyle diyen insanlar neler yaparlar? Merak edenler?*

Ç1: *Mesela merak ettiklerini iyice bir düşünürler, çok yapabilecekleri bir şeyse ya da başka kişilerle yapabilecekleri birşeyse, kolaysa kendi yapar. Ama değilse ailesinden arkadaşlarından yardım ister.*

A: *Başka kimlerden yardım isterler? Aile ve arkadaşlardan başka?*

Ç1: *Evde olan kişilerden felan. Öğretmenlerden de ister.*

A: *O konuyu bilen kişilerden mi?*

Ç1: *Mesela öğretmenlerinin böyle şeyleri nasıl bildiğini öğretmenlerine sorabilirler.*

...

Çocuklara yöneltilen “Sence merak ne demektir?” sorusuna vermiş oldukları yanıtlar incelendiğinde, merakı çoğunlukla bir şeyi öğrenmeyi çok istemek ve bir şeyi yapmaya çalışmak şeklinde açıkladıkları görülmektedir. Verilen yanıtların düşünme, araştırma, oluşturma, ortaya çıkarma gibi kavramlarla ilişkilendirildiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu bulgulara göre çocuklar için merak; bir şeyi öğrenme konusunda istek duymak ve bu motivasyonla öğrenme için çabalamak, bu süreçte bilgiyi ortaya çıkarmak, onu araştırmak, üzerine düşündürmektir.



Şekil 3. Çocukların “Merak Eden Kişiler Neler Yaparlar?” Sorusuna Verdikleri Cevaplar

Çocuklara: “Merak eden kişiler neler yaparlar?” sorusu yöneltildiğinde ise, meraklı bir kişinin araştırmacı olduğu, hayal kurduğu, öğrenmeye çabaladığı ve birilerine sorular sorduğu yanıtları alınmıştır. Sorgulamanın temelinde yer alan soru sorma ve merak kavramları bu sorunun yanıtı olarak karşımıza çıkmıştır. Çocuklara göre merak eden kişiler, hayal kuran, araştıran, düşünen, kitap okuyan, keşfeden, bulmaya çalışan ve öğrenmek için çabalayan kişilerdir. Çocuklardan alınan bu yanıtların kaydedilmesinin ardından bir diğer soru olan “İnsan en çok neyi merak eder?” sorusu yöneltilmiş ve alınan yanıtlar aşağıdaki şekilde sunulmuştur.



Şekil 4. Çocukların “İnsan En Çok Neyi Merak Eder?” Sorusuna Verdikleri Cevaplar

Çocukların merak etme işini hangi kavram veya eylemlerle ilişkilendirdiklerini tespit edebilmek amacıyla yöneltilen “İnsan en çok neyi merak eder” sorusuna verdikleri yanıtlar incelendiğinde, kitaplar (f:6), dünya (f:4), gelecek (f:3) gibi kavramların öğrenciler tarafından sıklıkla ifade edildiği tespit edilmiştir. Bu aşamaya kadarki sorular, çocukların görüşme konusu hakkında genel bir bilgi sahibi olmaları ve asıl hedef soru olan fen bilimlerine yönelik merakın belirlenebilmesi adına yöneltilen soru için kendilerini rahat ve güvende hissedebilmeleri, böylece soruya samimi ve içten bir yanıt verebilmeleri adına yöneltilmiştir.



Şekil 5. Çocukların “Senin En Çok Merak Ettiğin Şey Nedir?” Sorusuna Verdikleri Cevaplar

Çocuklara yöneltilen “Senin en çok merak ettiğin şey nedir?” sorusu, çocukların merak duyduğu konular içerisinde fen bilimleri ile ilişkili olanların seçilip ayırt edilebilmesi adına yöneltilmiştir. Bu soru üzerinde önemle durulmuş, çocukların verdikleri yanıtları açıklamaları için ek sorular sorulmuştur. Bu kapsamda çocukların yanıtları incelendiğinde merak ettiklerinin neredeyse tamamının fen bilimleri konuları ile ilişkili bağlamlar olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Yukarıdaki soruların haricinde çocuklara ayrıca “Sence büyükler ve çocuklar aynı şeyleri mi merak eder?”, “Ailen ve arkadaşların senin meraklı bir kişi olduğunu mu düşünür, neden?” ve “Tanıdığın en meraklı kişi kimdir? Neden?” gibi sorular yöneltilmiş ve merak kavramına yönelik görüşlerinin boyutları ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Burada görüleceği üzere çocuklar, doğal olaylar, canlılık, astronomi, fiziksel olaylar, teknoloji, mühendislik uygulamaları, araştırma yapma gibi çok farklı boyutlarda merak konusu ifade etmişlerdir. Çocukların vermiş oldukları bu yanıtlar, fen merak ölçeğinin olası boyutları konusunda bir ön fikir sahibi olmamızı sağlamış, bu kapsamda da örnek maddelerin oluşturulmasında yol gösterici bir rol üstlenmiştir.

Elde edilen sonuçlardan yola çıkılarak, 25 ifadeden oluşan bir madde havuzu oluşturulmuş ve uzman görüşüne sunulmuştur. Madde havuzu ve uzman görüşü için hazırlanan tablo ekler bölümünde yer almaktadır. Hazırlanan örnek maddeler için, bir temel eğitim uzmanı, iki okul öncesi öğretmeni, iki fen eğitimi uzmanı, bir eğitim programları ve öğretim uzmanı ve bir dil uzmanından görüş alınmıştır. Uzmanlardan gelen dönütler doğrultusunda maddelerde düzenleme yapılmıştır.

Açımlayıcı Faktör Analizi Çalışmaları

Açımlayıcı faktör analizi için toplanmış olan 381 veri incelenmiş ve bu veri setindeki 9 kişiden gelen veride mükerrer işaretlemeler ve hatalı veri girişleri olduğu tespit edildiğinden analiz dışı bırakılmış, analize 372 kişiden elde edilen verilerle devam edilmiştir. Analizde SPSS istatistik paket programı kullanılmıştır. Bu kapsamda öncelikle örneklemin faktör analizine uygunluğunun belirlenmesi için Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ve Bartlett Küresellik Testi (BKT) sonuçları incelenmiştir. Analiz sonuçları tabloda yer almaktadır.

Tablo 1. Fen Merak Ölçeğinin KMO ve Bartlett Testi Sonuçları

KMO		,73
BKT	Ki-kare	752,611
	sd	120
	p	,000

Ölçeğin KMO değeri ,73 ve Bartlett testi anlamlılık düzeyi ,000 olarak bulunmuştur. Tabachnik ve Fidell (2013), örneklem büyüklüğünün uygun olarak kabul edilebilmesi için KMO değerinin en az ,60 ve üzerinde olması; BKT testinin ise

,05'ten küçük olması gerektiğini ifade eder. Bu kapsamda örneklemin faktör analizi için uygun olduğu kabul edilmiştir.

Faktörleşme durumunun tespit edilebilmesi amacıyla Varimax rotasyonu kullanılmıştır. Varimax rotasyonu faktör yapısını ortaya koymada en yaygın olarak kullanılan ve vektörlerin her birindeki katsayıların karelerinin toplamını maksimize eden bir döndürme tekniğidir (Jackson, 2005). Varimax döndürme sonucunda ölçek faktör yapısı ile uyum göstermeyen ve faktör yükleri düşük olan 9 madde (m6, m9, m10, m14, m18, m19, m20, m21, m25) ölçekten çıkarılmıştır. Varimax rotasyonu sonunda ölçeğin madde toplam korelasyonları, faktör yükleri ve iç tutarlık katsayıları Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2. Fen Merak Ölçeği Açımlayıcı Faktör Analizi Bulguları

Maddeler	Madde-ölçek korelasyonu	Faktör Yükleri				
		Faktör 1	Faktör 2	Faktör 3	Faktör 4	Faktör 5
m22	,54	,66				
m15	,47	,65				
m17	,58	,63				
m23	,48	,57				
m11	,65		,72			
m8	,50		,66			
m5	,53		,64			
m4	,57			,73		
m1	,55			,67		
m2	,58			,63		
m7	,47				,64	
m12	,41				,62	
m24	,52				,61	
m3	,61					,76
m16	,54					,67
m13	,54					,56
Faktörler	Özdeğer	Açılanan Varyans		Cronbach Alfa		
1	1,89	11,80		,60		
2	1,79	11,19		,69		
3	1,68	10,48		,74		
4	1,63	10,20		,73		
5	1,56	9,75		,68		
Toplam		53,42		,73		

Tablo 2’de görüldüğü gibi madde ölçek korelasyonları 0,41 ile 0,66 arasında değişmektedir. Alt boyutların özdeğerleri 1’in üzerinde, birlikte açıkladıkları toplam varyans ise %53,42’dir. Alt boyutlar sırası ile toplam varyansın %11,80; %11,19; %10,48; %10,20 ve %9,75’ini temsil etmektedir. Alt boyutların iç tutarlık güvenilirlikleri, ,62, ,69, ,74, ,73 ve ,68; ölçeğin tamamına ait iç tutarlık katsayısı ise ,73 olarak hesaplanmıştır. Derecelendirilmiş ölçeklerde ,60 ile ,80 arasındaki Cronbach Alfa değerleri ölçeğin oldukça güvenilir olduğunun bir işareti olarak kabul edilir (Yıldız ve Uzunsakal, 2018). Bu bulgular ışığında Fen Merak Ölçeğinin (FMÖ) açılımlayıcı faktör analizi sonunda 5 alt boyuttan oluşan bir yapıda olduğu belirlenmiş ve ardından bu faktörlerin isimlendirilmesi konusunda uzman görüşüne (iki fen eğitimi, bir temel eğitim uzmanı) başvurulmuştur. Aşağıdaki tabloda her bir alt boyut ve bu boyutları oluşturan maddeler yer almaktadır.

Tablo 3. *Alt Boyutlar ve Bu Boyutlarda Yer Alan İfadeler*

Faktör	Madde	İfadeler (Ne kadar merak edersin?)
Evrensel olaylara merak	M15	Uzayda neler olduğunu,
	M17	Yıldızların nasıl oluştuğunu,
	M22	Gezegenlerin nasıl gökyüzünde durduklarını,
	M23	Dünyanın nasıl döndüğünü,
Teknoloji merakı	M5	Saatlerin nasıl çalıştığını,
	M8	Mikroskopla inceleme yapmayı,
	M11	Makinelerin nasıl çalıştıklarını,
Araştırmaya merak	M1	Bilim insanlarının nasıl yaşadıklarını,
	M2	Dünyanın içinde neler olduğunu,
	M4	Dinozor fosillerini,
Çevresel olaylara merak	M7	Hayvanların birbiri ile nasıl iletişim kurduklarını,
	M12	Kuşların nasıl uçtuklarını,
	M24	Güneş olmasaydı hayatın nasıl olacağını,
Canlılığa merak	M3	Ağaçların nasıl oksijen ürettiğini,
	M13	Organlarımızın nasıl çalıştığını,
	M16	Beynimizin vücudumuzu nasıl yönettiğini,

Uzmanların faktörleri oluşturan maddeleri birlikte incelemesi ve literatür ile karşılaştırması sonucunda verilen ortak karar doğrultusunda faktörler sırası ile şu şekilde isimlendirilmiştir; 1. Evrensel olaylar, 2. Teknoloji, 3. Araştırma, 4. Çevresel olaylar, 5. Canlılık. AFA sürecinin tamamlanmasının ardından 16 maddeden oluşan, 5 faktörlü bu yapının uygunluğu doğrulayıcı faktör analizine tabi tutulmuştur.

Doğrulayıcı Faktör Analizi Çalışmaları

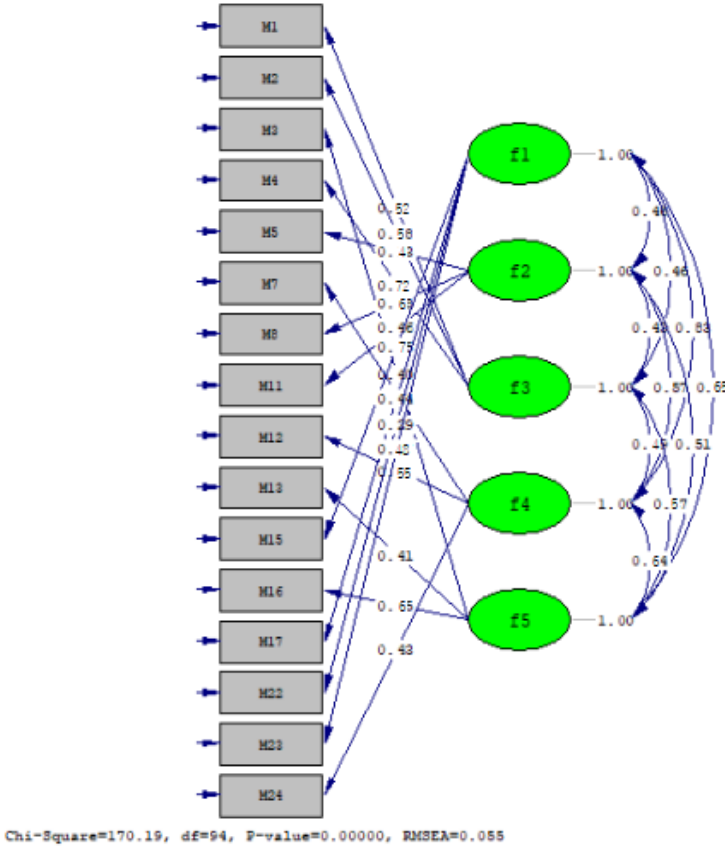
AFA ile tespit edilen 5 faktörlü ölçeğin yapısal olarak uygunluğunun doğrulanması amacıyla Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmanın gerçekleştirilebilmesi için tekrar veri toplama çalışması başlatılmış ve 273 veriye ulaşılmıştır. LISREL paket programı ile yapılan DFA analizi kapsamında uyum indekslerinden ki-kare, ki-kare/serbestlik derecesi, GFI, CFI, IFI, AGFI RMR ve RMSEA değerleri incelenmiştir. Bu uyum indekslerine ilişkin belirlenen değerler Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4. Doğrulayıcı Faktör Analizi Uyum İndekslerinin Referans Değerleri ve Analiz Kapsamında Elde Edilen Sonuçlar

Uyum indeksi	Normal değer	Kabul edilebilir değer	Ölçek değerleri
χ^2	p<,05	p<,05	,000
χ^2/sd	<2	5>	1,81
GFI	>,95	>,90	,93
CFI	>,95	>,90	,90
AGFI	>,95	>,85	,90
RMR	<,05	<,10	0,02
RMSEA	<,05	<,10	0,06

Tabloda görüldüğü üzere DFA sonucunda hesaplanan model uyum indeksleri, χ^2 p:,000, χ^2/sd : 1,81, GFI: ,93, CFI: ,90, IFI: ,90, AGFI: ,90 RMR: 0,02, ve RMSEA:0,06 olarak belirlenmiştir. Elde edilen bu değerler, model uyumunun uygun ölçüde sağlandığını ortaya koymaktadır (Erkorkmaz, Etikan, Demir, Özdamar ve Sanisoğlu, 2013). Ki-kare istatistiğinin serbestlik derecesine oranının 1,81 olarak tespit edilmesi modelin iyi bir uyuma sahip olduğunun göstergesi olarak kabul edilebilir (Kline, 2016).

Elde edilen yapının standart değer diyagramı şekilde gösterilmiştir.



Şekil 6. DFA Modelinin Standart Değer Diyagramı

Uyum indekslerinin kabul edilebilir yapıda olması ve path diyagramına göre gösterilen uyumun iyi olmasından dolayı maddeler arasında herhangi bir modifikasyon yapılmasına ihtiyaç duyulmamıştır. Bu aşamanın ardından AFA ile tespit edilen 5 faktörlü yapının yeni bir örneklemden elde edilen veriler üzerinden gerçekleştirilen DFA analizi sonucunda doğrulandığı söylenebilir. AFA ve DFA sonuçlarının ölçeğin yapı geçerliliğinin, iç tutarlık katsayılarının uygunluğu da güvenilirliğinin bir kanıtı olarak değerlendirilmiştir.

Güvenirlilik Çalışmaları

Araştırmanın güvenilirliğinin sağlanması adına geliştirilen ölçeğin iç tutarlık katsayıları belirlenmiş ayrıca test-tekrar test güvenilirliği incelenmiştir.

İç Tutarlık Katsayılarının Belirlenmesi

Bir ölçeğin maddelerinin birbiri ile ve ölçeğin bütünüyle uygunluğu ölçeğin iç tutarlılığını göstermektedir (Baykul, 2000). İç tutarlılığı belirlemek için kullanılan yöntemlerden biri Cronbach Alfa katsayısının hesaplanmasıdır. Bu nedenle FMÖ ölçeğinin iç tutarlılığını tespit etmek amacıyla Cronbach Alfa katsayısı hesaplanmıştır. Ölçme aracının geliştirilme sürecinde AFA ve DFA analizleri için çocuklardan elde edilen veriler doğrultusunda her bir örneklem için ölçeğin bütünü ve alt boyutlarına ilişkin katsayılar hesaplanarak Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6. Ölçme Aracının Geneline ve Her Bir Alt Boyutuna İlişkin Cronbach Alfa Güvenirlik Katsayıları

Faktörler	Madde Sayısı	AFA Örnekleme	DFA Örnekleme
Faktör 1	4	,60	,75
Faktör 2	3	,69	,80
Faktör 3	3	,73	,81
Faktör 4	3	,73	,82
Faktör 5	3	,68	,75
Toplam	16	,73	,80

Analiz sonuçları incelendiğinde ölçeğin tamamı ve alt boyutlarının iç tutarlılık katsayılarının ,60 ile ,82 arasında değiştiği görülmektedir. Bu değerler bu tip ölçekler için kabul edilebilir düzeyde güvenilir olarak ifade edilmektedir (Yıldız ve Uzunsakal, 2018).

Test- Tekrar Test Güvenirliği

Test-tekrar test yöntemi, bir ölçme aracının iki farklı zamanda farklı örneklere uygulanması sonucunda elde edilen veriler arasındaki korelasyonu ölçerek, ölçme aracının ne düzeyde tutarlı olduğunu belirlemeye yarar (Erkuş, 2003). Bu sayede ölçme aracının kararlılığı belirlenebilir. Bu çalışmada, iki farklı zamanda toplanmış olan AFA ve DFA verileri ele alınarak bu veri setleri arasındaki Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon katsayısı belirlenmiştir. Bu işlemde DFA örnekleme için 273 çocuktan veri toplanmış olması nedeniyle, AFA örnekleminde rastgele 273 çocuğun verisi rastgele seçilmiş ve analiz gerçekleştirilmiştir. Analiz sonucunda ölçme aracının iki farklı uygulamasından elde edilen sonuçları arasında pozitif yönde yüksek ve anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir ($r(273) = ,90$; $p < ,05$).

Fen Merak Ölçeğinin Nihai Uygulama Formuna Dönüştürülmesi

AFA ve DFA sonrasında FMÖ'nün son halinin 16 maddeden oluşan 5 faktörlü bir yapıda olduğu belirlenmiştir. Ölçme aracı uygulama formuna dönüştürülürken, ilgili hedef grubun hazırbulunuşlukları göz önüne alınarak, uzmanlarca üçlü Likert yapının en uygun dereceleme biçimi olacağına karar verilmiştir. Bu ölçeğin uygulanması sırasında okuyucu ve işaretleyici desteğine ihtiyaç duyulmaktadır. İşaretleme konusunda çocuklara kolaylık sağlamak adına hiç seçeneği 😊, biraz seçeneği 😊 ve çok seçeneği ise 😊 emoji ile kodlanmıştır. Çocukların maddeleri anlama ve özümseme konusunda sorun yaşamamaları adına ölçekte negatif anlamlı maddelere yer verilmemiştir. Ölçek puanlanırken hiç seçeneği sıfır, biraz seçeneği bir ve çok seçeneği iki puan ile puanlandırılmaktadır. Ölçekten alınan puanların 0-0,66 aralığında olması düşük, 0,66-1,32 aralığında olması orta, 1,33-2,00 aralığında olması ise yüksek düzeyde fen merakını temsil etmektedir. Uygulama sırasında çocukların kendilerini daha rahat ifade edebilmeleri ve birbirlerinin yanıtlarından etkilenmemeleri adına bireysel uygulama yapılmıştır. Uygulama süresi her çocuğa göre değişmekle birlikte ortalama 5 ila 8 dakika arasındadır. Nihai form örneği eklerde yer almaktadır.

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada geliştirilen FMÖ ölçeği, çocukların fen bilimlerine yönelik merak düzeylerini ortaya çıkarma amacını taşımaktadır. Araştırma sonunda, FMÖ ölçeğinin geçerlik ve güvenilirlik yönünden yeterli düzeyde olduğu belirlenmiştir. Yapılan analizler doğrultusunda ölçeğin 16 madde ve beş faktörlü bir yapıda olduğu ortaya çıkmıştır. Açıklayıcı faktör analizi sonrasında belirlenen faktör yapıları uzman görüşü alınarak “Evrensel olaylara merak”, “Araştırmaya merak”, “Teknolojiye merak”, “Çevresel olaylara merak”, ve “Canlılığa merak” olarak isimlendirilmiştir. AFA ile ortaya çıkarılan bu sonuçlar DFA ile de doğrulanmış ve uyum indeksleri ölçeğin kabul edilebilir düzeyde sonuçlar verdiğini göstermiştir. Uyarlanan ölçeğin güvenilirlik düzeyi ise AFA örnekleme için .73; DFA örnekleme için .80 olarak tespit edilmiş ve bu sonuçlar ölçeğin iç tutarlılık düzeyinin yüksek olduğunun göstergesi olarak kabul edilmiştir. Araştırma kapsamında elde edilen verilerin analizleri sonucunda, bu çalışmanın model-veri uyumu açısından kabul edilebilir bir yapıyı ölçmede yeterli özelliklere sahip olduğu belirlenmiştir.

Bu araştırmada elde edilen sonuçlara göre, ölçeğin erken çocukluk döneminde fen bilimlerine yönelik merakı belirlemede kullanıma uygun bir yapıda olduğu ifade edilebilir. Bu ölçeğin geliştirilme sürecinde AFA ve DFA çalışmaları süresince 60-72 aylık toplam 645 çocuğa ulaşılmıştır. Ölçme aracının gelecekte daha geniş ve daha büyük örneklemelerde kullanılması ile bu araştırmanın sonuçlarının genellenebilirliğinin de artacağı ileri sürülebilir. Bu çalışma kapsamında geliştirilen,

geçerlik ve güvenilirlik analizleri yapılan FMÖ ölçeğinin, fen bilimlerinin öğreniminde temel bilgi ve becerilerin oluşmaya başladığı erken çocukluk döneminde öğrencilerin fen bilimlerine yönelik merak ve eğilimlerini belirlemede yol gösterici bir enstrüman olabileceği düşünülmektedir. Bu ölçeğin ilgili örneklem grubunun fenne yönelik duyuşsal gelişimleri açısından yararlı bilgiler elde etmede kullanılabileceği düşünülmektedir. Literatürde belirtildiği üzere, öğrenmede duyuşsal boyutun dikkate alınmadığı koşullarda etkili bir öğrenmenin mümkün olmadığı bilinmektedir (Özden, 2002). Fen bilimlerine yönelik öğrenmelerin incelendiği çalışmalar genellikle bilişsel boyuta odaklandığından duyuşsal boyuta yönelik çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu sayede eğitimin ilk yıllarından başlayarak fen bilimlerine yönelik eğitimin boyutlarını anlamada FMÖ ölçeğinin alana katkı sunabileceği düşünülmektedir. Elbette ki, merak gibi çok boyutlu ve kişisel bir duygunun ölçülmesinde tek başına bir ölçme yöntem-teknığının yeterli olmayacağı düşünülebilir. Bu kapsamda FMÖ ölçeğinin kullanıldığı çalışmalarda sonuçların karşılaştırılabilmesi ve merakın derinlemesine boyutlarının belirlenerek karşılaştırılabilmesi için nitel veri toplama teknikleri ile eş zamanlı olarak kullanılması önerilebilir. Tüm bu açıklamalar doğrultusunda FMÖ ölçeğinin, 60-72 aylık çocukların fen bilimlerine yönelik meraklarını ölçmede alternatif bir seçenek olarak kullanılabileceği söylenebilir.

Teşekkür ve Açıklamalar

Araştırmanın geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarına katkı sağlayan tüm çocuklara ve ailelerine teşekkürler.

Çıkar Çatışması

Makalenin yazarları arasında, çalışma kapsamında herhangi bir kişisel ve finansal çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Yazar Katkı Oranları

Çalışmanın Tasarlanması (Design of Study): AST(%50), SY(%50)

Veri Toplanması (Data Acquisition): AST(%100)

Veri Analizi (Data Analysis): AST(%50), SY(%50)

Makalenin Yazımı (Writing Up): AST(%50), SY(%50)

Makalenin Gönderimi ve Revizyonu (Submission and Revision): AST(%50), SY(%50)

KAYNAKLAR

- Acun, N., Kapıkıran, Ş., & Kabasakal, Z. (2013). Merak ve keşfetme ölçeği II: Açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizleri ve güvenilirlik çalışması. *Türk Psikoloji Yazıları*, 16(31), 74-85.
- Arend, R., Gove, F. L., & Sroufe, L. A. (1979). Continuity of individual adaptation from infancy to kindergarten: A predictive study of ego-resiliency and curiosity in preschoolers. *Child Development*, 50(4), 950-959.
- Aytaç, M., & Öngen, B. (2012). Doğrulayıcı faktör analizi ile yeni çevresel paradigma ölçeğinin yapı geçerliliğinin incelenmesi. *İstatistikçiler Dergisi: İstatistik ve Aktüerya*, 5(1), 14-22.
- Bal-İncebacak, B. (2019). *Sorgulama temelli öğretimin 4. Sınıf öğrencilerinin kesir dilini kullanma becerilerine ve akademik başarılarına etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun.
- Berlyne, D. E. (1966). Conditions of prequestioning and retention of meaningful material. *Journal of Educational Psychology*, 57(3), 128-132.
- Darancık, Y. (2018). Merak duygusu ile etkili yabancı dil öğretimi. *Turkish Studies*, 13(4), 421-437.
- Demirel, M., & Diker-Coşkun, Y. (2009). Üniversite öğrencilerinin meraklılık düzeylerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (18), 111-134.
- Deringöl, Y., Yaman, Y., Özsarı, İ., & Çağırğan, G. D. (2010). İlköğretim öğretmen adaylarının meraklılık düzeylerinin incelenmesi. *International Conference on New Trends in Education and Their Implications*, 11-13 November, Antalya.
- Erkorkmaz, Ü., Etikan, İ., Demir, O., Özdamar, K., & Sanisoğlu, S. Y. (2013). Doğrulayıcı faktör analizi ve uyum indeksleri. *Türkiye Klinikleri, Journal of Medical Sciences*, 33(1), 210-223.
- Erkuş, A. (2003). *Psikometri üzerine yazılar*(1. Basım). Türk Psikologlar Derneği Yayınları.
- Erkuş, A. (2019). *Psikolojide ölçme ve ölçek geliştirme 1*. Pegem Akademi.
- Hooper, D., Coughlan, J., & Mullen, M. R. (2008). Structural equation modelling: Guidelines for determining model fit. *Electronic Journal Of Business Research Methods*, 6(1), 53-60.
- Jackson, J. E. (2005). Varimax rotation. *Encyclopedia of biostatistics*, 8. <https://doi.org/10.1002/0470011815.b2a13091>
- James, W. (1984). *Psychology, briefer course (Vol. 14)*. Harvard University Press.
- Karataş, D. (2021). Okul öncesi çocuklar için bilim merakı ölçeğinin geliştirilmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Kelloway, E. K. (1998). *Using LISREL for structural equation modeling: A researcher's guide*. Sage.
- Kline, R. B. (2016). *Principles and practice of structural equation modeling* (4th Ed.). New York: The Guilford Press.
- Kurtbaşı, İ. (2011). Merak (in) sosyolojisi psikolojik dürtü, sosyal uyaran, kültürel nosyon ve ideolojik bir konsept olarak "sosyal merak". *Sosyoloji Araştırmaları Dergisi*, 14(2), 18-58.
- Munro, B. H. (2005). *Statistical methods for health care research* (Vol. 1). Lippincott Williams & Wilkins.
- Özenç, M., & Çekirdekçi, S. (2013). İlkokul 1. sınıfa kaydolun okul öncesi dönem çağındaki öğrencilerin (60-69 ay) yaşadıkları sorunlara ilişkin öğretmen görüşleri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 177-192.
- Schumacker, R. E., & Lomax, R. G. (2010). *A beginners guide to structural equation modeling*. New York: Routledge.
- Şimşek, Ö. F. (2007). *Yapısal eşitlik modellemesine giriş: Temel ilkeler ve LISREL uygulamaları*. Ankara: Ekinoks Eğitim ve Danışmanlık Hizmetleri, Siyasal Basın ve Dağıtım.
- Stevens, J. (2001). *Applied multivariate statistics for the social sciences*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Tabachnick, G. B. & Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics* (6th ed.). London: Pearson.
- Tavşancıl, E. (2006). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi* (3. Baskı). Ankara: Nobel Yayınları.
- Turhan, B., & Özbay, Y. (2016). Erken çocukluk eğitimi ve nöroplastisite. *Uluslararası Erken Çocukluk Eğitimi Çalışmaları Dergisi*, 1(2), 54-63.
- Vidler, D. C. (1972). *The relationship between convergent and divergent thinking, test-anxiety and curiosity* (Order No. 7231238). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (302673857). Retrieved from <https://www.proquest.com/dissertations-theses/relationship-between-convergent-divergent/docview/302673857/se-2>
- Waltz, C. F., Strickland, O. L., & Lenz, E. R. (2010). *Measurement in nursing and health research* (4 th ed.). New York: Springer.
- Wang, Z., & Wang, N. (2012). Knowledge sharing, innovation and firm performance. *Expert Systems with Applications*, 39(10), 8899-8908.
- Weisler, A., & McCall, R. R. (1976). Exploration and play: Resume and redirection. *American Psychologist*, 31(7), 492-508.
- Yıldız, D., & Uzunsakal, E. (2018). Alan araştırmalarında güvenilirlik testlerinin karşılaştırılması ve tarımsal veriler üzerine bir uygulama. *Uygulamalı Sosyal Bilimler Dergisi*, 1, 14-28.

EK. Fen Merak Ölçeği

Çocuk Adı/rumuzu:

Uygulayıcıya not:

Bu çalışmayı, çocuk ile birlikte, diğer çocuklardan uzak bir ortamda, ısı, ışık, ses gibi çocuğun dikkatini dağıtılabilecek uyaranların minimum seviyede olduğu koşullarda gerçekleştirmeniz önerilir. Uygulamadan hemen önce çocuğa aşağıdaki yönerge okunur:

" Merhaba(Çocuğun adı),




Şimdi sana bazı cümleler söyleyeceğim. Beni dikkatle dinleyerek söylediğim şeyleri ne kadar merak ettiğini düşünmeni, hiç merak etmiyorsan parmağınla 😞 bu işareti göstermeni, biraz merak ediyorsan 😊 bu işareti, çok merak ediyorsan 😄 bu işareti göstermeni istiyorum. Hadi bir deneme yapalım. Mesela bugün okulda neler öğreneceğini ne kadar merak ediyorsun? Cevabı parmağınla gösterebilir misin?

(Eğer çocuk parmakla göstermeyi reddederse, sözlü olarak ifade edebileceğini de söyleyebilirsiniz. Eğer katılım sağlama konusunda isteksizse, daha sonra tekrar deneyebileceğinizi söyleyip oturumu sonlandırabilirsiniz.)

Teşekkürler, harika. Şimdi eğer hazırsan diğer cümleleri senin için okuyabilirim. Söylediğim şeyleri ne kadar merak ettiğini yine parmağınla işaret ederek gösterebilirsin. Tekrar okumamı istediğin cümle olursa bana söyleyebilirsin. Başlayalım mı?"

Çocuktan onay almadan uygulamaya başlamayın. Yanıt vermek istemediği maddeler olursa zorlamayın, bir sonraki ifadeye geçin ve oturum sonunda atladığınız ifadeleri tekrar okuyun. Çocuğa düşünmesi için ihtiyaç duyduğu kadar süre verin.

Puanlama anahtarı:

Hiç	Biraz	Çok
		

	Ne kadar merak edersin?	Hiç=0	Biraz=1	Çok=2
1	Uzayda neler olduğunu ,			
2	Yıldızların nasıl oluştuğunu,			
3	Gezegenlerin nasıl gökyüzünde durduklarını,			
4	Dünyanın nasıl döndüğünü,			
5	Saatlerin nasıl çalıştığını,			
6	Mikroskopla inceleme yapmayı,			
7	Makinelerin nasıl çalıştıklarını,			
8	Bilim insanlarının nasıl yaşadıklarını,			
9	Dünyanın içinde neler olduğunu,			
10	Dinozor fosillerini,			
11	Hayvanların birbiri ile nasıl iletişim kurduklarını,			
12	Kuşların nasıl uçtuklarını,			
13	Güneş olmasaydı hayatın nasıl olacağını,			
14	Ağaçların nasıl oksijen ürettiğini,			
15	Organlarımızın nasıl çalıştığını,			
16	Beynimizin vücudumuzu nasıl yönettiğini,			

DEVELOPMENT OF THE CURIOSITY SCALE FOR SCIENCE IN EARLY CHILDHOOD: VALIDITY AND RELIABILITY STUDIES²

ABSTRACT

The primary purpose of this study is to develop a valid and reliable measurement tool that aims to reveal the perceptions of early childhood children's curiosity towards science. Since there is no curiosity scale appropriate for early childhood and science in the literature, scale development studies were started in order to fill this gap in the literature. Firstly, a literature review was conducted to examine the dimensions of the concept of curiosity, and then an item pool was created through focus group interviews with children. The items were presented to the expert opinion and necessary arrangements were made. After obtaining the ethics committee and Ministry of National Education permissions required for the study, the questions were converted into an online form and sent to preschool teachers who were working in a province in the Black Sea region. The instructions necessary for the form to be administered to the students by their parents were also given to the teachers. The parents read the scale items to the children and checked the items on their behalf. In total, 645 children were reached, 372 for exploratory factor analysis and 273 for confirmatory factor analysis. The scale, with 25 statements before the exploratory factor analysis, exhibited a structure with 16 statements and 5 factors after the analysis. Following the confirmatory factor analysis, the reliability coefficient of the developed scale was determined as .80 for the whole scale and .75, .80, .80, .81, .82 and .75 for its sub-dimensions, respectively. It was concluded that the scale developed based on the research findings was valid and reliable.

Keywords: Early Childhood, Curiosity, Science, Measurement Tool, Validity, Reliability.



ERKEN ÇOCUKLUK DÖNEMİNDE FEN BİLİMLERİNE YÖNELİK MERAK ÖLÇEĞİNİN GELİŞTİRİLMESİ: GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK ÇALIŞMALARI

ÖZ

Bu çalışmanın amacı, erken çocukluk dönemindeki çocukların fen bilimlerine yönelik merak algılarını ortaya koymayı hedefleyen geçerlik ve güvenirlik düzeyi

[2] This research was carried out as a part of Aslı Sarışan Tungaç's doctoral thesis under the supervision of Süleyman Yaman.

yüksek bir ölçme aracının geliştirilmesidir. Alanyazında erken çocukluk dönemine uygun ve fen bilimlerine yönelik bir merak ölçeğine rastlanmadığı için literatürdeki bu eksikliğin giderilmesi amacıyla ölçek geliştirme çalışmalarına başlanmıştır. Öncelikle literatür taraması yapılarak merak kavramının boyutları incelenmiş, ardından çocuklarla yapılan odak grup görüşmesi ile madde havuzu oluşturulmuştur. Oluşturulan maddeler uzman görüşüne sunulularak gerekli düzenlemeler sağlanmıştır. Araştırma için gerekli olan etik kurul ve MEB izinleri alındıktan sonra sorular online forma dönüştürülmüş ve Karadeniz bölgesinde yer alan bir ilde görev yapan okulöncesi öğretmenlerine gönderilmiştir. Öğretmenlere, formun öğrencilere velileri tarafından uygulanabilmesi için gerekli olan yönerge de verilmiştir. Bu sayede veliler ölçek maddelerini çocuklara okuyarak onlar adına işaretlemeler yapmışlardır. Açımlayıcı faktör analizi için 372, doğrulayıcı faktör analizi için 273 olmak üzere toplamda 645 çocuğa ulaşılmıştır. Açımlayıcı faktör analizi öncesinde 25 ifadeye sahip olan ölçek, analiz sonrasında 16 ifadeli ve 5 faktörden meydana gelen bir yapı sergilemiştir. Geliştirilen ölçeğin güvenirlik katsayısı doğrulayıcı faktör analizi sonrasında ölçeğin tamamı için ,80; alt boyutları içinse sırasıyla ,75; ,80; ,81; ,82 ve ,75 olarak belirlenmiştir. Araştırma bulgularına dayanarak geliştirilen ölçeğin geçerlik ve güvenirlik düzeyi bakımından yeterli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Erken Çocukluk, Merak, Fen Bilimleri, Ölçme Aracı, Geçerlik, Güvenirlik.



INTRODUCTION

From the past to the present, curiosity has been an interesting research topic on which various studies have been conducted. When the studies on the concept of curiosity are examined, it can be seen that different definitions have been made by different researchers. Emotional reactions are formed by our mental processes interpreting and labeling events, phenomena, situations, thoughts and environmental stimuli. Such reactions include emotions that reflect our mental states such as happiness, fear, surprise, joy, anger and curiosity. These are known as 'standard emotions', i.e. the reactions through which a person can transfer both mental and physical states to the outside world (James, 1984). One of the preliminary research projects on this subject defines curiosity, which is described as one of the standard emotions, as a source of motivation that directs a person to do research when we do not have enough information about a subject. (Berlyne, 1966). Curiosity makes a person have a tendency to question, experiment and think when confronted with contradictory elements. That is why Vidler (1972) described curiosity as a source of motivation, while Weisler and McCall (1976) stated that curiosity has a kinetic structure related to exploratory behaviors directed toward acquiring knowledge.

Early childhood is a critical period for children to explore, wonder and learn about the world (Turhan & Özbay, 2016). During this period, children's curiosity feeds their desire and motivation to learn, and contributes to the development of their discoveries and experiences. It is therefore important to measure and understand the different dimensions of curiosity in early childhood to improve children's learning experiences. In particular in disciplines such as science, curiosity can help children to develop scientific thinking and problem-solving skills and may shape their future career choices.

Arend, Gove, and Sroufe (1979) concluded that children, especially in the age group of five, have a high sense of curiosity. Attempts to understand human behavior also include the innate curiosity drive of human beings and the sources of this drive. Currently, Darancık (2018) emphasizes that curiosity is an intrinsic motivation and that it is extremely important for the development of humanity and the production of new knowledge.

Studies conducted regarding the dimensions of the concept of curiosity show that this concept has been addressed from different perspectives. For instance, in a curiosity scale developed by Demirel and Diker-Coşkun (2009), depth and width were defined as sub-dimensions of curiosity. Deringöl, Yaman, Özsarı, and Çağırğan (2010) indicated that people with width dimensions are individuals who do not hesitate to spare time to obtain information on different subjects, while people with depth dimensions are individuals who conduct more detailed and in-depth research. Although social curiosity is also accepted as one of the sub-dimensions of curiosity (Kurtbaş, 2011), Acun, Kapıkıran, and Kabasakal (2013) defined sub-dimensions of curiosity such as flexibility and acceptance of uncertainty in the curiosity and exploration scale. However, these studies do not cover the early childhood period. For this reason, it is thought that the development of a scale that will reveal the dimensions of curiosity towards science in early childhood can make an important contribution to the field.

According to the available data, there is a limited number of measurement tools developed to measure the concept of curiosity in the study, and most of them were developed/adapted for different target groups from early childhood. Accordingly, first, a review of existing measurement tools was conducted to determine and measure the dimensions of the concept of curiosity in the study. However, only one measurement tool was found in the Turkish literature, and it aims to measure scientific curiosity in early childhood (Karataş, 2021). As such, it is important to develop an instrument with high validity and reliability to contribute to the development of the field. However, the lack of an instrument that directly addresses science shows that more research is needed in this area.

The primary aim of this study is to develop a valid and reliable measurement tool that seeks to reveal 60-72-month-old children's perceptions of curiosity towards science. Children aged 60-72 months are in a developmentally critical period as they are in the preschool period before formal education. During this period, revealing children's curiosity about science can reveal data that will contribute to their development as science-literate individuals in their future lives. The sense of curiosity developed at an early age is an important driving force for the advancement of science and technology. Curiosity about science helps children understand nature and their environment, solve problems, and develop scientific thinking skills. Moreover, curiosity about science developed at an early age can affect important decisions such as career choices in the future. In this regard, measuring and encouraging curiosity about science in early childhood can contribute to the development of future scientists. Within this context, determining the curiosity orientations of students with this measurement tool developed in this regard can contribute to guiding them according to their developmental characteristics.

METHOD

Research Model

As the purpose of this research is to develop a measurement tool with high levels of validity and reliability, the method of the research is a methodological validity and reliability study. Scale development studies are a research method used to understand the qualities measured in relation to a particular subject or feature. While the main goal of such research is to create stimuli that will stimulate the feature planned to be measured and the appropriate response categories for them, it is also to prove that the scale is valid and reliable (Erkuş, 2019).

Working Group

The study included children between 60-72 months of age and the data were collected online due to the pandemic. To this end, preschool teachers in the central Black Sea region were contacted to obtain the necessary permissions and were informed about the implementation procedure. Parent consent forms were also sent to the teachers. The participation in the study was completely voluntary and this was highlighted to the participants as an important emphasis. Teachers of 60-72-month-old students shared the scale on social media platforms where they communicate with parents, and parents filled out the form with their children. Overall, 645 children were reached and 372 participants responded for exploratory factor analysis and 273 participants responded for confirmatory factor analysis.

Data Collection Procedure

The necessary permissions (ethics committee and Ministry of National Education implementation permit) were first obtained to create the items of the data collection tool. Afterwards, a focus group interview was conducted with children aged 60-72 months to identify what children are generally curious about, how they define curiosity, and the concepts and phenomena they are curious about science. In this scope, face-to-face interviews were conducted with a total of 16 children for 10-18 minutes. As a result of the interviews, scale items were created and an item pool for the scale was prepared by taking expert opinions. The prepared items were organized in a three-point Likert form and tested for comprehensibility by the children. In order to do this, a pre-application was conducted with two children aged 60-72 months. In the pre-application, each child was interviewed individually and in a quiet environment, and the comprehensibility of the items by the children was tested. It was found that children had no problems in understanding and scoring the items. Furthermore, it was also observed that the application time in the pre-application was around 10 minutes on average. This situation was interpreted as a process that would increase the validity level of the scale and that there was no need for a long-term application. This is because it is known that preschool children have short attention spans (Özenç & Çekirdekçi, 2013). In this regard, the fact that the application period required for the scale is not long is a support that will increase the internal validity of the research in order not to distract children's attention.

After the completion of the pilot study, it was planned to conduct studies to determine the validity and reliability level of the scale, but in this process, the COVID-19 outbreak emerged worldwide. Turkey was also severely affected by the pandemic and compulsory measures were taken in many areas such as social life, working conditions, and education. Some of these measures include full lockdown (curfew for all institutions and individuals) and distance education. For this reason, it was not possible to collect data face-to-face with children and the data collection phase of the scale development process for validity and reliability studies was disrupted for a long time.

During this process, a short practitioner guideline was prepared as an alternative way based on the pilot study data, and the item pool was transformed into an online form. Preschool teachers who continue their education through distance education in the districts of a province in the Black Sea Region were informed about the scale development study and asked to contribute to the data collection process by contacting parents. Parents were shared the link and instructions of the measurement tool through the social communication groups established by the teachers for communication with parents. The data were collected from the children through the parents who gave their consent after it was stated that the study

was based on volunteerism and that the data collected would only be used within the scope of a doctoral thesis.

The form and instructions were delivered to the parents of the children by preschool teachers working in the province of Samsun, and a total of 381 data were obtained within a two-month implementation period. Outlier and missing value analyses of these data were conducted. As a result of the analysis, it was decided to exclude 9 data from the analysis due to the fact that four of them had many blank answers and five of them had the same score for all items, and 372 data were included in the factor analysis of the measurement tool. Pearson correlation was examined for item-scale correlation and all items were included in the factor analysis since it gave a significant correlation of 0.20 and above (Tavşancıl, 2006:48).

Validity, Reliability and Ethics

Exploratory and confirmatory factor analyses were conducted to ensure the construct validity of the developed measurement tool, and expert opinions were taken for content and face validity. In order to determine the reliability of the scale, the internal consistency coefficient was calculated.

Ethics Committee Permission Information

In this study, all the rules specified in the “Directive on Scientific Research and Publication Ethics of Higher Education Institutions” were followed.

Name of the Ethics Committee: xxxxxx University Social Sciences and Humanities Ethics Committee

Date of Ethical Assessment Decision: xxxxx

Ethical Assessment Certificate Number: xxxx

RESULTS

Focus Group Interview Results

The interviews were semi-structured and additional questions were asked according to the course of the interview. Interviews were ended when the responses reached saturation and became repetitive. An item pool was created as a result of the analysis of the data obtained. A sample of the interviews with the children is presented below (R: Researcher, C1: Child 1, C2: Child 2, C3: Child 3):

R: What does it mean to be curious for you?

C1: *To be curious is like asking how something would be like or something like that.*

R: *So, what do people who say so do? Those who are curious?*

C1: *For example, they think about what they are curious about, and if it is something they can do or something they can do with other people, they do it themselves if it is easy. But if not, they ask their family and friends for help.*

R: *Who else do they ask for help? Other than family and friends?*

C1: *From people who are at home. They also ask from teachers.*

R: *From people who know about the subject?*

C1: *For example, they can ask their teachers how they know such things.*

...

R: *For example, what are they more curious about differently than children?*

C2: *The body. And machines.*

R: *What are children curious about?*

C2: *I'm curious about machines too.*

R: *What are you curious about machines?*

C2: *How they work. How does hot air make a balloon rise? I am curious about how ants can carry heavy loads.*

.....

R: *What do you do to learn something you are curious about?*

C3: *For example, I think of something, I pick up the book and pretend to read it. But when I learn to read, I will actually read it.*

R: *Do you like books?*

C3: *I like them because they have many dreams. Children realize their dreams with it. I also want to read books when I grow up.*

When the responses to the question “What does curiosity mean to you?” were examined, it was observed that children mostly explained curiosity as wanting to learn something very much and trying to do something. It was concluded that the responses were linked with concepts such as thinking, research, creation, and uncovering. Based on these findings, curiosity for children is having a desire to learn

something and striving to learn with this motivation, uncovering information in this process, researching it, and thinking about it.

When the children were asked the question “What do curious people do?”, they responded that a curious person is a researcher, who fantasizes, tries to learn, and asks questions to someone. The concepts of questioning and curiosity, which are at the basis of inquiry, emerged as the answer to this question. According to the children, people who are curious are people who dream, research, think, read books, explore, try to find out, and strive to learn. After recording the answers received from the children, another question, “What are people most curious about?” was asked and the answers received are presented below.

When the answers to the question “What do people are most curious about?”, which was asked to determine with which concepts or actions children associate curiosity, it was found that concepts such as books (f:6), the world (f:4), and the future (f:3) were frequently expressed by the students. The questions so far were asked in order for the children to have a general knowledge about the subject of the interview and to feel comfortable and safe for the question to be asked in order to determine their curiosity towards science, which was the main target question so that they could give a sincere and honest answer to the question.

Figure 5. Children’s Answers to the Question “What are you most curious about?”

Children were asked the question “What are you most curious about?” in order to select and distinguish the ones related to science among the topics that children were curious about. This question was emphasized and additional questions were asked to help children explain their answers. Within this scope, it was found when the answers of the children were analyzed that almost all of what they were curious about were contexts related to science topics. Besides the questions above, children were also asked questions such as “Do you think adults and children are curious about the same things?”, “Do your family and friends think you are a curious person, why?” and “Who is the most curious person you know? Why?” and the dimensions of their views on the concept of curiosity were tried to be revealed. As it can be seen here, children expressed curiosity in many different dimensions such as natural events, life, astronomy, physical events, technology, engineering applications, and research. These responses helped us to have a preliminary idea about the possible dimensions of the science curiosity scale, and in this regard, they played a guiding role in the creation of sample items.

From the results obtained, an item pool consisting of 25 statements was created and presented to the expert opinion. The table that was prepared for the item pool and expert opinion is given in the appendix. For the sample items, one basic educa-

tion expert, two preschool teachers, two science education experts, one curriculum and instruction expert and one language expert were consulted. The items were edited in line with the feedback from the experts.

Exploratory Factor Analysis Studies

The 381 data collected for exploratory factor analysis were examined, and it was determined that there were duplicate markings and incorrect data entries in the data from 9 people in this data set, so they were excluded from the analysis, and the analysis continued with the data obtained from 372 people. SPSS statistical package program was used in the analysis. In this scope, Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) and Bartlett Sphericity Test (BST) results were examined to determine the suitability of the sample for factor analysis. The results of the analysis are given in the table.

Table 1. *KMO and Bartlett's Test Results of Science Curiosity Scale*

KMO		,73
BKT	Chi-square	752,611
	sd	120
	p	,000

The KMO value of the scale was found to be .73 and the Bartlett test significance level was found to be .000. Tabachnik and Fidell (2013) suggest that in order for the sample size to be deemed appropriate, the KMO value should be at least .60 and above, and the BST test should be less than .05. In this context, it is accepted that the sample is suitable for factor analysis.

In order to determine the factorization status, Varimax rotation was used. Varimax rotation is the most widely used rotation technique to reveal the factor structure and it maximizes the sum of the squares of the coefficients in each of the vectors (Jackson, 2005). As a result of Varimax rotation, 9 items (m6, m9, m10, m14, m18, m19, m20, m21, m25) that did not conform to the scale factor structure and had low factor loadings were removed from the scale. At the end of Varimax rotation, the item-total correlations, factor loadings, and internal consistency coefficients of the scale are presented in Table 2.

Table 2. *Exploratory Factor Analysis Results of Science Curiosity Scale*

Items	Item-scale correlation	Factor Loadings				
		Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5
m22	,54	,66				
m15	,47	,65				
m17	,58	,63				
m23	,48	,57				
m11	,65		,72			
m8	,50		,66			
m5	,53		,64			
m4	,57			,73		
m1	,55			,67		
m2	,58			,63		
m7	,47				,64	
m12	,41				,62	
m24	,52				,61	
m3	,61					,76
m16	,54					,67
m13	,54					,56
Factors	Eigenvalue	Variance Explained		Cronbach's Alpha		
1	1,89	11,80		,60		
2	1,79	11,19		,69		
3	1,68	10,48		,74		
4	1,63	10,20		,73		
5	1,56	9,75		,68		
Total		53,42		,73		

As can be seen in Table 2, item-scale correlations ranged between 0.41 and 0.66. The eigenvalues of the sub-dimensions are above 1 and the total variance they explain together is 53.42%. The sub-dimensions represent 11.80%, 11.19%, 10.48%, 10.20% and 9.75% of the total variance, respectively. The internal consistency reliabilities of the sub-dimensions were calculated as .62, .69, .69, .74, .73 and .68; the internal consistency coefficient for the whole scale was calculated as .73. Cronbach's alpha values between .60 and .80 in Likert-type scales are considered as a sign that the scale is highly reliable (Yıldız & Uzunsakal, 2018). Considering these findings, it was determined that the Science Curiosity Scale (SCS) had a structure consisting of 5 sub-dimensions at the end of the exploratory factor analysis, and

then expert opinion (two science education experts and one elementary education expert) was consulted on the naming of these factors. The following table shows each sub-dimension and the items that make up these dimensions.

Table 3. *Sub-dimensions and the Statements in these Dimensions*

Factor	Item	Expressions (How curious are you?)
Curiosity about universal events	M15	What's happening in space,
	M17	How stars are formed,
	M22	How the planets stand in the sky,
	M23	How the world revolves,
Curiosity about technology	M5	How clocks work,
	M8	Examining with a microscope,
	M11	How machines work,
Curiosity about research	M1	How scientists live,
	M2	What's going on in the world,
	M4	Dinosaur fossils,
Curiosity about environmental phenomena	M7	How animals communicate with each other,
	M12	How birds fly,
	M24	What life would be like without the sun,
Curiosity about living things	M3	How trees produce oxygen,
	M13	How our organs work,
	M16	How our brains govern our bodies,

Based on the common decision made after the experts examined the items forming the factors together and compared them with the literature, the factors were named as follows; 1. Universal events, 2. Technology, 3. Research, 4. Environmental events, 5. Living. After the completion of the EFA process, the suitability of this 5-factor structure consisting of 16 items was subjected to confirmatory factor analysis.

Confirmatory Factor Analysis Studies

Confirmatory Factor Analysis (CFA) analysis was applied to verify the structural appropriateness of the 5-factor scale identified by EFA. For this study, data collection was initiated again and a total of 273 data were obtained. Chi-square, chi-square/degree of freedom, GFI, CFI, IFI, AGFI, RMR and RMSEA values were examined within the scope of CFA analysis conducted with the LISREL package program. The values determined for these fit indices are presented in Table 4.

Table 4. Reference Values of Confirmatory Factor Analysis Fit Indices and Results Obtained in the Scope of Analysis

Concordance Index	Normal Value	Acceptable Value	Scale Values
χ^2	p<,05	p<,05	,000
χ^2/sd	<2	5>	1,81
GFI	>,95	>,90	,93
CFI	>,95	>,90	,90
AGFI	>,95	>,85	,90
RMR	<,05	<,10	0,02
RMSEA	<,05	<,10	0,06

As can be seen in the table, the model fit indices calculated as a result of CFA were χ^2 p:;000, χ^2/sd : 1.81, GFI: ,93, CFI: ,90, IFI: ,90, AGFI: ,90 RMR: 0.02, and RMSEA: 0.06. The obtained values reveal that the model fit was achieved to an appropriate extent (Erkorkmaz, Etikan, Demir, Özdamar, & Sanisoğlu, 2013). The ratio of the chi-square statistic to the degrees of freedom as 1.81 can be considered as an indicator that the model has a good fit (Kline, 2016).

The standard value diagram of the resulting structure is shown in the figure.

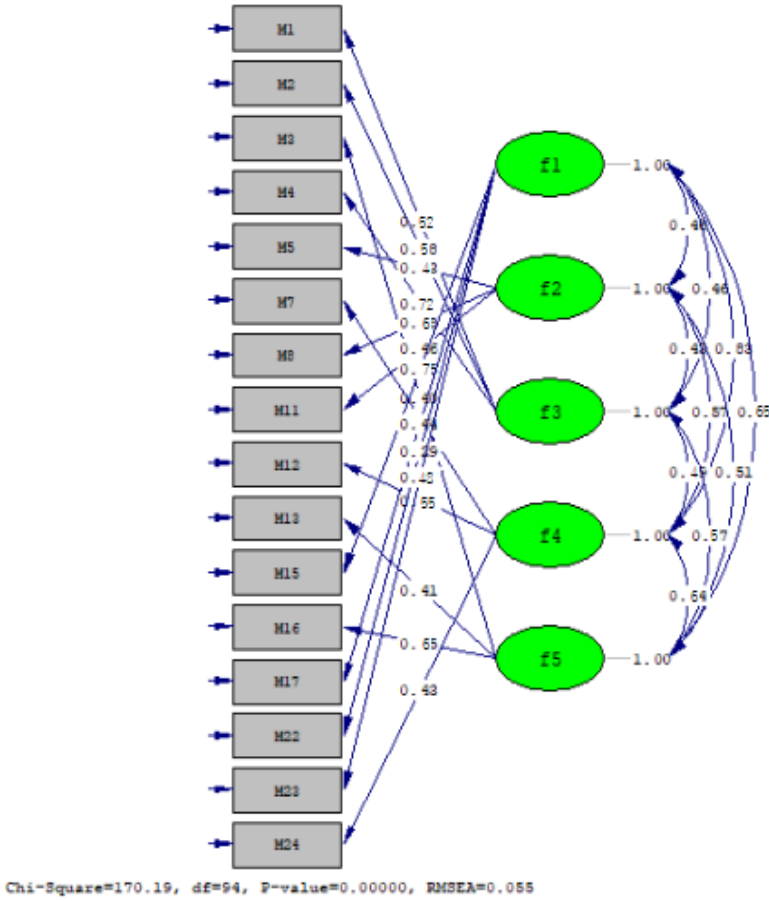


Figure 1. Standard Value Diagram of the CFA Model

As the fit indices were acceptable and the fit shown in the path diagram was good, there was no need for any modification among the items. Following this stage, it can be said that the 5-factor structure determined by EFA was confirmed as a result of the CFA analysis conducted on the data obtained from a new sample. The results of EFA and CFA were considered as evidence of the construct validity of the scale and the appropriateness of the internal consistency coefficients as evidence of its reliability.

Reliability Studies

In order to ensure the reliability of the research, the internal consistency coefficients of the developed scale were determined and Test-Retest reliability was examined.

Determination of Internal Consistency Coefficients

The consistency of the items of a scale with each other and with the whole scale shows the internal consistency of the scale (Baykul, 2000). Cronbach's Alpha coefficient is one of the methods used to determine internal consistency. Therefore, Cronbach's Alpha coefficient was calculated to determine the internal consistency of the FMQ scale. During the development process of the measurement tool, the coefficients for the whole scale and its sub-dimensions were calculated for each sample in line with the data obtained from the children for EFA and CFA analyses and presented in Table 6.

Table 6. Cronbach's Alpha Reliability Coefficients for the Overall Measurement Instrument and Each Sub-Dimension

Factors	Item Number	EFA Sample	CFA Sample
Factor 1	4	,60	,75
Factor 2	3	,69	,80
Factor 3	3	,73	,81
Factor 4	3	,73	,82
Factor 5	3	,68	,75
Total	16	,73	,80

The results of the analysis show that the internal consistency coefficients of the entire scale and its sub-dimensions vary between .60 and .82. These values are considered quite reliable for Likert-type scales (Yıldız & Uzunsakal, 2018).

Test-Retest Reliability

The test-retest method is used to determine the level of consistency of a measurement tool by measuring the correlation between the data obtained as a result of the application of a measurement tool to different samples at two different times (Erkuş, 2003). By doing so, the stability of the measurement tool can be determined. This study analyzed the EFA and CFA data collected at two different times and determined the Pearson Product Moment Correlation coefficient between these data sets. Since data were collected from 273 children for the CFA sample, the data of 273 children were randomly selected from the EFA sample and the analysis was

performed. The results of the analysis showed that there was a high and significant positive correlation between the results obtained from two different applications of the measurement tool ($r(273) = ,90$; $p < ,05$).

Transformation of the Science Curiosity Scale into the Final Application Form

Following EFA and CFA, it was found that the final version of the FMQ had a 5-factor structure consisting of 16 items. While transforming the measurement tool into the application form, it was decided by the experts that the triple Likert structure would be the most appropriate scoring format, taking into account the readiness of the relevant target group. Reader and marker support is needed during the implementation of this scale. In order to facilitate children's marking, the not at all option was coded with 😞, the somewhat option with 😐 and the very option with 😊 emojis. Negatively significant items were not included in the scale in order to prevent children from having problems in understanding and assimilating the items. While scoring the scale, none option is scored with zero points, some options with one point, and many options with two points. Scores between 0-0.66 represent a low level of science curiosity, between 0.66-1.32 represent a medium level of science curiosity, and between 1.33-2.00 represent a high level of science curiosity. During the application, individual applications were made so that children could express themselves more easily and not be affected by each other's answers. Although the duration of the application varies according to each child, it is between 5 and 8 minutes on average. A sample of the final form is included in the annexes.

DISCUSSION, CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS

The SCS scale developed in this study is intended to reveal children's level of curiosity towards science. As a result of the study, it was found that the validity and reliability of the SCS scale were adequate. The analysis revealed that the scale had 16 items and a five-factor structure. After exploratory factor analysis, the factor structures were named as "Curiosity about universal events", "Curiosity about research", "Curiosity about technology", "Curiosity about environmental events", and "Curiosity about living things" by taking expert opinion. These results obtained with EFA were confirmed with CFA and the fit indices showed that the scale yielded acceptable results. The reliability level of the adapted scale was determined as .73 for the EFA sample and .80 for the CFA sample, and these results were accepted as an indication that the internal consistency level of the scale was high. The analysis of the data obtained within the scope of the study revealed that this study has sufficient features to measure an acceptable structure in terms of model-data fit.

Based on the results obtained in this study, it can be concluded that the scale has a structure suitable for use in determining curiosity towards science in early childhood. In the process of developing this scale, a total of 645 children aged 60-72 months were reached during EFA and CFA studies. It can also be argued that the generalizability of the results of this study will increase with the use of the measurement tool in larger and larger samples in the future. It is believed that the SCS scale, which was developed within the scope of this study and for which validity and reliability analyses were conducted, can be a guiding instrument in determining students' curiosity and tendencies towards science in early childhood when basic knowledge and skills begin to form in the learning of science. It is considered that this scale can be used to obtain useful information in terms of the affective development of the relevant sample group towards science. As indicated in the literature, it is known that effective learning is not possible under conditions where the affective dimension of learning is not taken into account (Özden, 2002). As the studies that examine learning towards science generally focus on the cognitive dimension, there is a need for studies to examine the affective dimension as well. Therefore, it is believed that the SCS scale can contribute to the field in understanding the dimensions of science education starting from the first years of education. Needless to say, it can be thought that a measurement method technique alone will not be sufficient in measuring a multidimensional and personal emotion such as curiosity. Within this framework, it may be suggested to use it simultaneously with qualitative data collection techniques in order to compare the results of the studies in which the IPQ scale is used and to identify and compare the in-depth dimensions of curiosity. In light of all these explanations, it can be said that the SCS scale can be used as an alternative option for measuring 60-72-month-old children's curiosity towards science.

Conflict of Interest

There is no personal or financial conflict of interest between the authors of the article within the scope of the study.

Author Contribution

Design of Study: AST(%50), SY(%50)

Data Acquisition: AST(%100)

Data Analysis: AST(%50), SY(%50)

Writing Up: AST(%50), SY(%50)

Submission and Revision: AST(%50), SY(%50)

REFERENCES

- Acun, N., Kapıkıran, Ş., & Kabasakal, Z. (2013). Curiosity and exploration performance II: Exploratory and confirmatory factor analyzes and reliability study. *Turkish Psychological Articles*, 16(31), 74-85.
- Arend, R., Gove, F. L., & Sroufe, L. A. (1979). Continuity of individual adaptation from infancy to kindergarten: A predictive study of ego-resiliency and curiosity in preschoolers. *Child Development*, 50(4), 950-959.
- Aytaç, M., & Öngen, B. (2012). The structure of environmental attitudes: First-order confirmatory factor analysis. *Journal of Statisticians: Statistics and Actuarial Sciences*, 5(1), 14-22.
- Bal-İncebacak, B. (2019). *The effect of inquiry-based teaching on the ability of the 4th grade students to use fraction language and their academic achievements*. Unpublished Doctoral Dissertation. Ondokuz Mayıs University, Samsun.
- Berlyne, D. E. (1966). Conditions of prequestioning and retention of meaningful material. *Journal of Educational Psychology*, 57(3), 128-132.
- Darancık, Y. (2018). Curiosity and effective language teaching. *Turkish Studies*, 13(4), 421-437.
- Demirel, M., & Diker-Coşkun, Y. (2009). Investigation of curiosity levels of university students in terms of some variables. *Mehmet Akif Ersoy University Journal of Education Faculty*, (18), 111-134.
- Deringöl, Y., Yaman, Y., Özşarı, I., & Çağırğan, G. D. (2010). Examining the curiosity levels of primary school teacher candidates. *International Conference on New Trends in Education and Their Implications*, 11-13 November, Antalya.
- Erkorkmaz, Ü., Etikan, İ., Demir, O., Özdamar, K., & Sanisoğlu, S. Y. (2013). Confirmatory factor analysis and fit indices: review. *Türkiye Klinikleri, Journal of Medical Sciences*, 33(1), 210-223.
- Erkuş, A. (2003). *Psikometri üzerine yazılar [Articles on psychometrics]* (1st Press). Turkish Psychologists Association Publications.
- Erkuş, A. (2019). *Psikolojide ölçme ve ölçek geliştirme. [Measurement and scale development in psychology I]* Pegem Academy.
- Hooper, D., Coughlan, J., & Mullen, M. R. (2008). Structural equation modelling: Guidelines for determining model fit. *Electronic Journal Of Business Research Methods*, 6(1), 53-60.
- Jackson, J. E. (2005). Varimax rotation. *Encyclopedia of biostatistics*, 8. <https://doi.org/10.1002/0470011815.b2a13091>
- James, W. (1984). *Psychology, briefer course (Vol. 14)*. Harvard University Press.
- Karataş, D. (2021). *Developing science curiosity scale for preschool children*. Unpublished Master's Thesis. Marmara University, Istanbul.
- Kelloway, E. K. (1998). *Using LISREL for structural equation modeling: A researcher's guide*. Sage.
- Kline, R. B. (2016). *Principles and practice of structural equation modeling* (4th Ed.). New York: The Guilford Press.
- Kurtbaş, İ. (2011). The sociology of curiosity: "Social curiosity" as psychological impulse, social stimulus, cultural notion and an ideological concept. *Journal of Sociological Research*, 14(2), 18-58.
- Munro, B. H. (2005). *Statistical methods for health care research* (Vol. 1). Lippincott Williams & Wilkins.
- Özenç, M., & Çekirdekçi, S. (2013). Teachers' opinions about the problems experienced by pre-school children, aged 60-69 months, enrolled in the first grade of the elementary school. *Bolu Abant İzzet Baysal University Journal of Faculty of Education*, 13(2), 177-192.
- Schumacker, R. E., & Lomax, R. G. (2010). *A beginners guide to structural equation modeling*. New York: Routledge.
- Şimşek, Ö. F. (2007). *Yapısal eşitlik modellemesine giriş: Temel ilkeler ve LISREL uygulamaları [Introduction to structural equation modeling: Basic principles and LISREL applications]*. Ekinoks Training and Consultancy Services, Political Press and Distribution, Ankara.
- Stevens, J. (2001). *Applied multivariate statistics for the social sciences*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Tabachnick, G. B. & Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics* (6th ed.). London: Pearson.
- Tavşancıl, E. (2006). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi [Measuring attitudes and analyzing data with SPSS]* (3rd ed.) Nobel Publications, Ankara.
- Turhan, B., & Özbay, Y. (2016). Early childhood education and neuroplasticity. *International Journal of Early Childhood Education Studies*, 1(2), 54-63.
- Vidler, D. C. (1972). *The relationship between convergent and divergent thinking, test-anxiety and curiosity* (Order No. 7231238). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (302673857). Retrieved from <https://www.proquest.com/dissertations-theses/relationship-between-convergent-divergent/docview/302673857/se-2>
- Waltz, C. F., Strickland, O. L., & Lenz, E. R. (2010). *Measurement in nursing and health research* (4 th ed.). New York: Springer.
- Wang, Z., & Wang, N. (2012). Knowledge sharing, innovation and firm performance. *Expert Systems with Applications*, 39(10), 8899-8908.
- Weisler, A., & McCall, R. R. (1976). Exploration and play: Resume and redirection. *American Psychologist*, 31(7), 492-508.
- Yıldız, D., & Uzunsakal, E. (2018). A comparison of reliability tests in field researches and an application on agricultural data. *Applied Social Sciences Journal*, 1, 14-28.



Ergen Sporcuların Sportif Karakter Yapıları ile Hedef Yönelimleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

Investigation of The Relationship Between Sportive Character Structures and Goal Orientations of Adolescent Athletes

İbrahim İLTER¹, Mehmet GÜL²

¹Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor A.B.D.
· i.ilteris@hotmail.com · ORCID > 0000-0002-5891-9568

²Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi
· mgulsivas@gmail.com · ORCID > 0000-0002-3080-5155

Makale Bilgisi/Article Information

Makale Türü/Article Types: Araştırma Makalesi/Research Article

Geliş Tarihi/Received: 28 Temmuz/July 2023

Kabul Tarihi/Accepted: 22 Aralık/December 2023

Yıl/Year: 2023 | **Cilt-Volume:** 42 | **Sayı-Issue:** 2 | **Sayfa/Pages:** 1073-1100

Atıf/Cite as: İlter, İ., Gül, M. "Ergen Sporcuların Sportif Karakter Yapıları ile Hedef Yönelimleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi -Investigation of The Relationship Between Sportive Character Structures and Goal Orientations of Adolescent Athletes" Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Ondokuz Mayıs University Journal of Faculty of Education, 42(2), December 2023: 1073-1100.

Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Mehmet GÜL

Etik Kurul Beyanı/Ethics Committee Approv: "Araştırma için Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu'ndan 02.02.2021 tarihli ve 01/39 karar sayısı ile etik kurul izni alınmıştır."

Bu araştırma, Doç. Dr. Mehmet GÜL'ün danışmanlığında yürütülmüş olup İbrahim İLTER'in Yüksek Lisans Tezinden üretilmiştir.

ERGEN SPORCULARIN SPORTİF KARAKTER YAPILARI İLE HEDEF YÖNELİMLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

ÖZ

Bu araştırmada, ergen sporcuların sportif karakter yapıları ile hedef yönelimleri arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Ergenlik döneminde şekillenmeye başlayan karaktere spor da olumlu yönde etki etmektedir. Spor aracılığıyla oluşan karakter, bireylerin hedef yönelimlerinin pozitif yönde olmasını sağladığı öngörülmektedir. Araştırma, bu durumun ortaya çıkarılması açısından önemlidir. Bu kapsamda ortaöğretim seviyesinde öğrenim gören farklı branşlarda aktif lisanslı olarak spor yapan 15-18 yaş aralığındaki ergen sporculardan kolayda örnekleme yöntemi ile belirlenen toplamda 461 sporcu araştırma grubunu oluşturmaktadır. Bu araştırma betimsel nitelikte tarama yöntemi kullanılarak yapılan bir araştırmadır. Araştırma, değişkenlerin birlikte değişip değişmediği ve varsa meydana gelen değişimin yönünü belirlemek amacıyla ilişkisel araştırma deseni ile yürütülmüştür. Ergen yaştaki sporcuların demografik özelliklerini belirlemek amacıyla “Kişisel Bilgi Formu” kullanılmıştır. Bununla birlikte bireylerin sportif karakter yapılarını belirlemek için “Spor Karakter Ölçeği” ve hedef yönelimlerini belirlemek için “Hedef Yönelimi Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırmada önce çıkan bulgulara göre, görev yönelimi alt boyutu ile merhamet ($r=0,74$) ve adalet ($0,73$) alt boyutları arasında pozitif düzeyde güçlü bir ilişki bulunmuştur. Buna ek olarak görev ($dR^2=0,62$) ve ego yönelimi ($dR^2=0,46$) alt boyutlarının sportif karakter yapısını açıkladığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak, hedef yönelimleri yüksek olan sporcuların sportif karakter yapılarının da yüksek olduğu görülmüştür. Böylece sporcuların kendilerine belirgin hedefler koymas, sportif karakter yapılarının da güçlü olmasına katkı sağladığı söylenebilir.

Anahtar Sözcükler: Ergen, Hedef Yönelimi, Sporcu, Sportif Karakter.



INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN SPORTIVE CHARACTER STRUCTURES AND GOAL ORIENTATIONS OF ADOLESCENT ATHLETES

ABSTRACT

The aim of this study is to investigate the relationship between sporting character structures and the goal orientation of young athletes. Sport has a positive effect on the character that begins to form during adolescence. It is predicted that the character formed through sport will ensure that the individual's goal orientation

is positive. The study is important in demonstrating this situation. In this context, a total of 461 athletes between the ages of 15 and 18 who actively participate in licensed sports in various disciplines and attend secondary school form the research group. This study is a descriptive study using the survey method. The study was conducted using a relational research design to determine if the variables change together and the direction of the change, if so. The Personal Information Form” was used to determine the demographic characteristics of the adolescent athletes. In addition, the Sport Character Scale” was used to determine the sport character structures of the individuals and the Goal Orientation Scale” was used to determine their goal orientations. According to the results of the study, a strong positive relationship was found between the task orientation sub-dimension and the compassion ($r=0.74$) and justice (0.73) sub-dimensions. In addition, it was found that the sub-dimensions task orientation ($dR^2=0.62$) and ego orientation ($dR^2=0.46$) explained the athletic character structure. It was therefore shown that athletes with a high level of goal orientation also had a high sporting character structure. It can therefore be said that athletes who set themselves clear goals contribute to the strength of their athletic character structure.

Keywords: Adolescent, Athlete, Goal Orientation, Sporty Character.



GİRİŞ

İnsanı tanıyıp anlamak için iç-dış bütün yönleriyle bilmek gerekir. Dolayısıyla insanoğlunu tam anlamıyla tanımak için duygu, düşünce ve davranıştan oluşan karakter özelliklerinin ele alınması gerekir (Aytan, 2012). Battistich (2005) “*karakteri, kişinin sosyal, düşünsel, zihinsel ve ahlaki anlayışının olumlu yönde gelişimi*” olarak tanımlamıştır. Bununla birlikte saygılı, eşitlikçi, adaletli, topluma yararlı bireyler iyi karakterli olarak ifade edilmektedir (Destebaşı, 2011). Yazıcı (2021) karakteri, ahlaki akıl yürütme, ego kimliği, psikolojik olgunluk ve kendine güven bileşenlerinden oluştuğunu söylemektedir. Karakter gelişimi bütünseldir ve spor da karakterin alt bileşenleriyle farklı farklı da olsa etkileşimdedir (Yıldız, 2019). Bununla birlikte spor karakteri biçimlendirmekte ya da karaktere destek vermektedir (Yıldız & Özmaden, 2019). Ayrıca spor, ahlaki çatışmalara çözüm getirme, sorumluluk sahibi olma, sportmenlik ve adalet, takımda iş birliği ve ekibe karşı sadakat, aynı zamanda daha çok iyilik için itaat gibi değerleri bilip öğrenmede bir basamak olmaktadır. Böylece sporcu karakteri de vicdanlı, dürüst, adil ve sosyal olma vb. değerlere sahiptir (Görgüt & Tuncel, 2017).

İnsan davranışlarının belirli bir amaca yönelik olduğunu (Toros, 2002), bireyleri eylemlere yönelten bazı nedenlerin bulunduğunu ileri süren yaklaşımlardan (Toros, 2005a,) spor ve egzersiz alanlarındaki başarı hedef kuramı, (Arıburun &

Aşçı, 2005) sporcuların hareketlerine yoğunlaşarak anlamaya ve açıklamaya çalışır (Aksoy, 2019). Hedef yönelimi: Birey algılamış olduğu ortamdan etkilenip ona göre bir tavır sergileyerek kişilerin kendine has özellikleri etrafında kendine yer bulmakta (Üzbe, 2013) ve başarıma duygusu ya da başarısızlık hissi sporcuların kendine has hedef yönelimini ilgilendirmektedir. Nicholls'tan etkilenen Duda, spordaki hedef yönelimini, görev ve ego yönelimli hedefler olarak ikiye ayırmıştır (Toy, 2015).

Görev yönelimli hedefe sahip sporcular kendilerini yetenekli bulup (Toros, 2005b) spor yapmaktan zevk almakta ve sporu içselleştirmektedirler (Akt., Toros, 2009). Bu sporcular, sıkı çalışarak başarıyı yakalayacağına inanır (Kelecek, 2013) ve onlar için süreç daha önemlidir (Barut, 2018). Müsabaka ortamlarını ve rakibin iyi olmasını kendi gelişimi açısından büyük bir şans olarak değerlendirirler (Toros, 2001). Ego yönelimi hedefli sporcular ise bir performans sergilerken (Toros, 2005b) bireysel becerilerinden endişe duymakta (Aksoy, 2019) ve rakibe üstünlük kurmayı amaç edinip (Toros, 2001) kazanmaya, başarı elde etmeye çalışırlar (Kaygusuz vd., 2016). Kazanılan başarının daha az çabadan geçtiğini ve yeteneklerini ispat etmek telaşına girdiklerini söylemiştir (Toy, 2015). Ayrıca rakiplerinden daha az yetenekli olarak ele alındığında olumsuzluk ve başarısızlık hissi yaşarlar (Altıntaş, 2010) ve kendi becerilerinden düşük biriyle kıyaslama yaparak iyi olmaya çalışırlar (Yıldız, 2018).

Ergenlik, çocukluk ve erişkinlik dönemleri arasında geçiş evresi olmakla birlikte psikolojik, fizyolojik ve sosyolojik olarak pek çok değişikliğe de yol açmaktadır (Altın, 2019). Ergenlik, yenileşme hareketi, yeni üretim katkılar dönemidir. İnsan hayatında ilk defa ahlak muhakemesinin ergenlik çağında ortaya çıkmış olması tesadüfi değildir (Gündoğdu, 2010). Spor sayesinde bu gençler kendilerini daha iyi tanıyarak kendi özelliklerini onaylarlar. Sorumluluk sahibi bireyler olurlar (Karaca, 2012). Fakat spor, bünyesinde büyük bir ekonomik pazarı barındırmanın yanında (Sarıkoca, 2020) içerisinde farklı rekabet durumlarını bulunduran ve toplulukları peşinden sürükleyen çok kompleks bir faaliyet olarak da gözümüze çarpmaktadır (Karaca, 2012). Buna bağlı olarak kişilerin kendi başlarına karar alma durumları söz konusu olduğunda karakter ile ilgili ahlaki olmayan bazı olaylar meydana gelebilmektedir. Sporda doping, şike, ırkçılık, kar gütmeye gibi gayri ahlaki problemler kendini gösterebilmektedir (Görgüt & Tuncel, 2017). İşte bu tür davranışlar sporcular tarafından ortaya konduğundan sporcuların karakter özellikleri önemli bir etkidir (Altın & Altın, 2022).

Buradan hareketle karakter bütün toplumlarda değer verilen bir olgudur. Karakter ergenlik çağlarında şekillenmeye başladığından ötürü ergen bireyler de üzerinde durulması gereken bir konudur. Sporun da karakteri şekillendiği bilinen bir gerçektir. Ayrıca, 15-18 yaş arasındaki ergen sporcuların karakter yapılarının yanında sporcuların ahlak özelliklerine bağlı olarak hedef yönelimleri yani, sporcu-

ların hedeflerine giderken veya başarıyı arzularken yöneldikleri tercihleri, başarıya giderken sergiledikleri tavır da büyük önem arz etmekle beraber merak konusu olmuştur. Literatür tarandığında ergen sporcu spor karakteri ile hedef yönelimi arasında daha önce yapılmış bir araştırmaya rastlanmamıştır. Dolayısıyla bu araştırmada aktif olarak spor yapan ergen sporcuların sportif karakter yapıları ile hedef yönelimleri arasında bir ilişki olup olmadığı incelenmektedir. Araştırma sonuçlarının spor psikolojisi alanına yeni ışık tutması, antrenörlere sporcularının karakter yapıları ve hedef yönelimleri ile ilgili yeni bilgi, beceri ve deneyim kazandırması beklenmektedir.

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Araştırma betimsel nitelikli tarama modelinde yapılmıştır. Araştırma, temel araştırma türünde nicel araştırma yaklaşımlarından ilişkisel tarama modeliyle yürütülmüştür. İlişkisel araştırmalar, iki ya da daha fazla değişken arasındaki ilişkileri belirlemek ve neden sonuç ile ilgili ipuçları elde etmek amacıyla yapılan araştırmalardır (Büyüköztürk vd., 2021).

Çalışma Grubu

Araştırmanın evreni, 15-18 yaş aralığındaki aktif lisanslı olarak spor yapan bireylerden oluşmaktadır. Karagöz'ün (2019) aktardığına göre evrenin 500 bin üzeri olduğu durumlarda örneklem sayısı %5 yanılma düzeyi ve %5 sapma miktarınca minimum 384 olarak hesaplanmıştır (Arıkan, 2005). Buradan hareketle Gençlik ve Spor Bakanlığı'nın verilerine göre Türkiye'de toplam faal olarak lisanslı spor yapan 15-18 yaş arası sporcu sayısı 384.518 kişi olmasından hareketle çalışmanın uygulandığı 461 kişilik örneklem grubunun evreni temsil edebilir nitelikte olduğu söylenebilir. Örneklem grubu olasılıklı olmayan örnekleme yöntemlerinden amaçlı örnekleme yönteminin maksimum çeşitlilik örnekleme ile belirlenmiştir. Büyüköztürk ve diğerlerine (2021) göre maksimum çeşitlilik örnekleme kendi içinde benzeşik farklı durumların oluşturulmasıdır. Bu örnekleme ile sportif branşların çeşitliliği sağlanmıştır. Örneklem grubu, 178 kadın (%38,6) ve 283 erkek (%61,4) olmak üzere toplam 461 ergen bireyden oluşmaktadır.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada, veri toplama işlemi üç kısımdan meydana gelmektedir. Birinci bölümde katılımcıların kişisel niteliklerini belirlemek için araştırmacı tarafından tasarlanan "Kişisel Bilgi Formu", ikinci bölümde ise ergen sporcuların hedef yönelimlerini belirlemek için Duda ve Nicholls (1992) tarafından geliştirilen, Toros

(2001) tarafından Türkçeye uyarlanan 13. maddelik “TEOSQ- Hedef Yönelimi (Görev ve Ego Yönelim) Ölçeği”dir. Üçüncü bölümde ise Jang (2013) tarafından geliştirilen Görgüt ve Tuncel (2017) tarafından Türkçeye uyarlanan 27 madde 5 alt boyuttan oluşan “Spor Karakter Ölçeği” kullanılmıştır.

Kişisel Bilgi Formu

Araştırmada veri toplanan sporcularla ilgili birtakım bilgileri elde etmek için araştırmacı tarafından hazırlanan kişisel bilgi formu uygulanmıştır. Bu form, araştırmada ele alınan cinsiyet, yaş, yaptığı spor branşı, lisanslı spor yaşına ilişkin bilgileri belirlemek amacıyla hazırlanmış olan sorulardan oluşmaktadır.

TEOSQ- Hedef Yönelimi (Görev ve Ego Yönelim) Ölçeği

Ölçek, Duda ve Nicholss (1992) tarafından geliştirilmiştir. Ölçeğin Türkçeye uyarlanması Toros (2001) tarafından yapılmıştır. 13 maddeden oluşan Sporda Hedef Yönelimi Ölçeği'nin yedi maddesi (2, 5, 7, 8, 10, 12, 13) görev, altı maddesi ise ego (1, 3, 4, 6, 9, 11) yönelimini belirlemektedir. Ölçek beşli likert formatındadır. Ölçek maddeleri 1-Kesinlikle Katılmıyorum, 2-Katılmıyorum, 3-Kararsızım, 4-Katılıyorum ve 5-Tamamen Katılıyorum şeklinde sıralanmakta ve puanlanmaktadır. Bu araştırma için ölçeğin Cronbach alfa güvenirlik katsayısı 0,72 olarak belirlenmiştir.

Spor Karakter Ölçeği (SKÖ)

Jang (2013) tarafından geliştirilen Spor Karakter Ölçeği (SKÖ) Türkçeye uyarlanması Görgüt ve Tuncel (2017) tarafından yapılmıştır. “Spor Karakter Ölçeği” 5’li likert tipinde 27 madde 5 alt boyuttan oluşmaktadır. Bu alt boyutlar: Dürüstlük (1-10 maddeler), Anti-sosyal (11-15 maddeler), Merhamet (16-21 maddeler), Sportmenlik (22-24 maddeler), Adalet (25-27 maddeler) şeklindedir. Bu maddelerin 5’i olumsuz (madde 11, 12, 13, 14 ve 15) 22’ si olumlu maddelerdir. Ölçek maddeleri 1-Kesinlikle Katılmıyorum, 2-Katılmıyorum, 3-Kararsızım, 4-Katılıyorum ve 5-Tamamen Katılıyorum şeklinde sıralanmakta ve puanlanmaktadır. Bu araştırma için ölçeğin Cronbach alfa güvenirlik katsayısı 0,83 olarak belirlenmiştir.

Verilerin Analizi

Araştırmada verilerin istatistiksel analizleri SPSS kullanılarak yapılmıştır. Araştırmanın analizinde IBM SPSS 23.0 Paket programı kullanılarak değişkenler yüzde (%), frekans, aritmetik ortalama, minimum-maksimum değer olarak verilmiştir. Katılımcıların sportif karakter yapıları ile hedef yönelimleri arasındaki

ilişkiyi belirlemek için Pearson korelasyon ve çoklu doğrusal regresyon analizleri uygulanmıştır. Elde edilen bulguların yanılma düzeyi 0,05 olarak alınmıştır.

Geçerlik, Güvenirlilik ve Etik

Etik Kurul İzin Bilgileri

Yapılan bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur.

Etik Değerlendirmeyi Yapan Kurul Adı: Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Sosyal ve Beşerî Bilimler Kurulu

Etik Değerlendirme Kararının Tarihi: 02.02.2021

Etik Değerlendirme Belgesi Sayı Numarası: E-60263016-050.06.04-9059

BULGULAR

Tablo 1. Araştırmaya katılan ergen sporcuların demografik özellikleri

Değişken	Grup	n	%
Cinsiyet	Kadın	178	38,6
	Erkek	283	61,4
Yaş	15 Yaş	153	33,2
	16 Yaş	113	24,5
	17 Yaş	132	28,6
	18 Yaş	63	13,7

Tablo 1'e bakıldığında, öğrencilerin cinsiyet değişkenine göre % 38,6'sı (178) kadın, % 61,4'sı (283) erkek sporculardan oluşmaktadır. Yaş değişkenine göre, % 33,2'si (153) 15 yaş; %24,5'si (113) 16 yaş; %28,6'sı (132) 17 yaş; %13,7'si (63) 18 yaşlarındaki sporculardan oluşmaktadır. Katılımcı grubun genel yaş ortalaması 16,22'dir.

Tablo 2. Araştırmaya katılan ergen sporcuların sportif özellikleri

Değişken	Grup	Spor Branşı	n	%
Spor Türü	Bireysel (n=175 %38)	Atletizm	91	19,7
		Badminton	5	1,1
		Bilek Güreşi	4	0,8
		Boks	7	1,5
		Dart	2	0,4
		Güreş	27	5,9
		Halter	5	1,1
		Judo	6	1,3
		Karate	1	0,2
		Kayaklı Koşu	1	0,2
		Kick Boks	6	1,3
		Masa Tenisi	9	2,0
		Taekwondo	2	0,4
		Tenis	8	1,7
		Wushu	1	0,2
		Bocce	1	0,2
		Basketbol	22	4,7
		Çim Hokeyi	3	0,7
		Futbol	91	19,7
		Futsal	10	2,2
Hentbol	13	2,8		
Softbol	2	0,4		
Voleybol	66	14,3		
Belirtilmemiş	-	78	16,9	
Spor Yaşı	1-3 yıl	234	50,8	
	4-6 yıl	184	39,9	
	7 yıl ve üzeri	43	9,3	

Tablo 2 incelendiğinde, spor branşı değişkenine göre; %38,0'ı (175) bireysel (Atletizm 91, badminton 5, bilek güreşi 4, boks 7, dart 2, güreş 27, halter 5, judo 6, karate 1, kayaklı koşu 1, kick boks 6 masa tenisi 9, taekwondo 2, tenis 8, wushu 1); %45,1'i (208) takım (Bocce 1, basketbol 22, çim hokeyi 3, futbol 91, futsal 10, hentbol 13, softbol 2, voleybol 66) sporcularından oluşmaktadır. Spor yaşı değişkenine göre, %50,8'i (234) 1-3 yıl; %39,9'u (184) 4-6 yıl; %9,3'ünün (43) 7 yıl ve üzeri spor geçmişine sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 3. Hedef yönelimi ve spor karakteri ölçeklerinin betimsel istatistikleri

Ölçek	Alt Boyut	n	Min.	Max.	Top. Ort.	St. Ort.	SS	Basıklık	Çarpıklık
Hedef Yönelimi	Görev Yönelimi	461	7,00	35,00	25,63	3,67	6,97	-0,728	-0,093
	Ego Yönelimi	461	6,00	30,00	20,45	3,41	5,73	-0,296	-0,527
Spor Karakteri	Dürüstlük	461	10,00	50,00	37,29	3,73	9,98	-0,754	-0,122
	Anti-Sosyallik	461	5,00	25,00	14,15	2,83	6,02	0,096	-1,052
	Merhamet	461	6,00	30,00	22,24	3,71	6,12	-0,760	-0,005
	Sportmenlik	461	3,00	15,00	11,42	3,81	3,45	-0,872	-0,197
	Adalet	461	3,00	15,00	11,46	3,82	3,35	-0,874	-0,047

n= Frekans, **Min** = En düşük değer, **Max** = En yüksek değer, **Top. Ort.** = Toplam Ortalama, **St. Ort.** = Standart Aritmetik Ortalama (1-5), **SS** = Standart Sapma

Tablo 3 incelendiğinde, hedef yönelimi ölçeğinin görev yönelimi alt boyutu puan ortalamasının 25,63 ve standart sapmasının 6,97 olduğu; ego yönelimi alt boyutunun puan ortalamasının 20,45 ve standart sapmasının 5,73 olduğu görülmüştür. Spor karakteri ölçeğinin dürüstlük alt boyutu puan ortalamasının 37,29 ve standart sapmasının 9,98; anti-sosyallik alt boyutu puan ortalamasının 14,15 ve standart sapmasının 6,02; merhamet alt boyutu puan ortalamasının 22,24 ve standart sapmasının 6,12; sportmenlik alt boyutu puan ortalamasının 11,42 ve standart sapmasının 3,45; adalet alt boyutu puan ortalamasının 11,46 ve standart sapmasının 3,35 olduğu görülmektedir.

Verilerin normal dağılıp dağılmadığı basıklık-çarpıklık değerleri ile incelendiğinde ± 1 aralığında olduğu ve normallik açısından ciddi bir varsayım ihlali olmadığı görülmüştür.

Tablo 4. Değişkenler arası Pearson korelasyon testi sonuçları

		1	2	3	4	5	6	7
Hedef Yönelimi	1.Görev Yönelimi	1						
	2.Ego Yönelimi	0,810**						
Spor Karakteri	3.Dürüstlük	0,734**	0,597**					
	4.Anti-Sosyallik	0,026	0,161**	-0,014				
	5.Merhamet	0,749**	0,641**	0,823**	0,025			
	6.Sportmenlik	0,682**	0,574**	0,774**	-0,084	0,796**		
	7.Adalet	0,739**	0,628**	0,784**	-0,014	0,815**	0,828**	1

Tablo 4'te hedef yönelimi ve spor karakteri arasındaki ilişkiler Pearson korelasyon kat sayısı ile incelenmiştir. Elde edilen bulgulara göre görev yönelimi ile ego yönelimi arasında pozitif yönlü anlamlı ilişki olduğu görülmüştür ($r = 0,81$ ve $p < 0,05$). Görev yönelimi ile dürüstlük, merhamet, sportmenlik ve adalet arasında pozitif yönlü anlamlı ilişki olduğu ve anti-sosyallik ile anlamlı bir ilişki olmadığı görülmüştür (Dürüstlük için $r = 0,73$ ve $p < 0,05$; Merhamet için $r = 0,75$ ve $p < 0,05$; Sportmenlik için $r = 0,68$ ve $p < 0,05$; Adalet için $r = 0,74$ ve $p < 0,05$; Anti-sosyallik için $r = 0,02$ ve $p > 0,05$). Ego yönelimi ile dürüstlük, anti-sosyallik, merhamet, sportmenlik ve adalet arasında pozitif yönlü anlamlı ilişki olduğu görülmüştür (Dürüstlük için $r = 0,60$ ve $p < 0,05$; Anti-sosyallik için $r = 0,16$ ve $p < 0,05$; Merhamet için $r = 0,64$ ve $p < 0,05$; Sportmenlik için $r = 0,57$ ve $p < 0,05$; Adalet için $r = 0,63$ ve $p < 0,05$). Elde edilen bulgulara göre ego yönelimi ile görev yönelimi pozitif yönlü yüksek bir ilişkiye sahiptir. Hedef yöneliminin iki boyutu ile sportif karakter yapıları arasındaki bütün ilişkilerin pozitif yönlü olduğu görülmüştür. Sportif karakter yapıları ile görev yönelimi arasındaki korelasyon katsayılarının ego yönelimine göre daha yüksek olduğu söylenebilir.

Tablo 5. Hedef yöneliminin alt boyutu olan görev yöneliminin yordanmasına yönelik çoklu doğrusal regresyon analizi sonuçları

	B	Std. Hata	B	t	P
Sabit	3,871	0,930		4,161	0,000*
Dürüstlük	0,183	0,038	0,261	4,773	0,000*
Anti-sosyallik	0,033	0,034	0,028	,975	0,330
Merhamet	0,324	0,068	0,284	4,794	0,000*
Sportmenlik	0,034	0,115	0,017	,300	0,764
Adalet	0,601	0,122	0,288	4,925	0,000*

$R^2 = 0,630$ Düzeltilmiş $R^2 = 0,626$ $F = 155,011$ $p = 0,000$

Tablo 5 te sportif karakter yapılarının görev yönelimini yordamasına yönelik kurulan çoklu doğrusal regresyon modeli anlamlı görülmüştür ($F = 155,011$ ve $p = 0,000$). Spor karakteri, görev yönelimi üzerinde yaklaşık olarak %63 açıklanan varyans sağlamaktadır. Dürüstlük, merhamet ve adalet boyutları, görev yöneliminin anlamlı yordayıcısıdır (Dürüstlük için $t = 4,77$ ve $p = 0,000$; Merhamet için $t = 4,79$ ve $p = 0,000$; Adalet için $t = 4,92$ ve $p = 0,000$). Dürüstlük, merhamet ve adalette meydana gelen 1 birimlik değişim görev yöneliminde meydana gelen 0,18 birim, 0,32 birim ve 0,60 birim değişimle pozitif yönlü ilişkilidir. Anti-sosyallik ve sportmenlik boyutunun ise görev yöneliminin anlamlı yordayıcısı olmadığı görülmüştür (Anti-sosyallik için $t = 0,97$ ve $p = 0,330$; Sportmenlik için 0,300 ve $p = 0,764$).

Tablo 6. Hedef yöneliminin alt boyutu olan ego yöneliminin yordanasına yönelik çoklu doğrusal regresyon analizi sonuçları

	B	Std. Hata	B	t	P
Sabit	3,660	0,911		4,017	0,000
Dürüstlük	0,071	0,037	0,123	1,888	0,060
Anti-sosyallik	0,155	0,033	0,164	4,733	0,000
Merhamet	0,263	0,066	0,281	3,975	0,000
Sportmenlik	0,086	0,113	0,052	0,767	0,443
Adalet	0,447	0,119	0,261	3,738	0,000

R² = 0,474 Düzeltilmiş R² = 0,468 F = 81,939 p = 0,000

Tablo 6 da sportif karakter yapılarının ego yönelimini yordamasına yönelik kurulan çoklu doğrusal regresyon modeli anlamlı görülmüştür (F= 81,939 ve p = 0,000). Spor karakteri, ego yönelimi üzerinde yaklaşık olarak %47 açıklanan varyans sağlamaktadır. Anti-sosyallik, merhamet ve adalet, ego yöneliminin anlamlı yordayıcısıdır (Anti-sosyallik için t =4,73 ve p = 0,000; Merhamet için t=3,97 ve p = 0,000; Adalet için t = 3,74 ve p = 0,000). Anti-sosyallik, merhamet ve adalette meydana gelen 1 birimlik değişim ego yöneliminde meydana gelen 0,15 birim, 0,26 birim ve 0,45 birim değişimle pozitif yönlü ilişkilidir. Dürüstlük ve sportmenlik boyutunun ise ego yöneliminin anlamlı yordayıcısı olmadığı görülmüştür (Dürüstlük için t=1,89 ve p =0,060; Sportmenlik için 0,77 ve p=0,443).

TARTIŞMA VE SONUÇ

Ergen sporcuların sportif karakter yapıları (dürüstlük, anti-sosyal, merhamet, sportmenlik, adalet) ile hedef yönelimleri (görev yönelimi, ego yönelimi) arasında ilişki ve sportif karakter yapılarının hedef yönelimini yordayıcı etkisini literatürde rastlanılan çalışmalar ile kıyaslanmıştır.

Tablo 4'e göre, görev ve ego yönelimi arasında pozitif yönlü anlamlı yüksek bir ilişki olduğu görülmüştür. Görev yönelimi ile sportif karakter yapısının dürüstlük, merhamet, sportmenlik ve adalet boyutları arasında pozitif yönlü anlamlı yüksek bir ilişki olduğu görülmüştür. Diğer taraftan anti-sosyallik alt boyutu ile anlamlı bir ilişki görülmemiştir. Ego yönelimi ile sportif karakter yapısının dürüstlük, merhamet, sportmenlik ve adalet boyutları arasında pozitif yönlü anlamlı yüksek ilişki görülmüştür. Aynı şekilde anti-sosyallik alt boyutu ile anlamlı bir ilişki görülmemiştir.

Tablo 5'te ergen sporcuların sportif karakter yapılarının görev yönelimini yordama etkisi incelenmiştir. Dürüstlük, merhamet ve adalet boyutlarının görev yönelimi üzerinde anlamlı yordayıcı olduğu görülmüştür. Anti-sosyallik ve sport-

menlik alt boyutlarında ise anlamlı yordayıcı olmadığı görülmüştür. Sportif karakter yapısı, görev yönelimi üzerinde %626'lık açıklama sağladığı tespit edilmiştir.

Tablo 6'da ergen sporcuların sportif karakter yapılarının ego yönelimini yordama etkisi incelenmiştir. Anti-sosyallik, merhamet ve adalet boyutlarının ego yönelimi üzerinde anlamlı yordayıcı olduğu görülürken dürüstlük ve sportmenlik boyutlarının anlamlı yordayıcı olmadığı görülmüştür. Sportif karakter yapısı, ego yönelimi üzerinde %47'lik bir açıklama sağlamaktadır. Elde edilen bulgulara göre, sportif karakter yapısının görev yönelimi üzerinde daha fazla açıklama sağladığı görülmüştür.

Literatür araştırıldığında sportif karakter yapısı ile hedef yönelimi arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır. Karakter ve hedef yöneliminin farklı değişkenlerle ilişkisini inceleyen araştırmalar şunlardır:

Balkis (2019) yapmış olduğu çalışmada yapılan bu araştırma bulgularına benzer sonuçlar elde edildiği söylenebilir. Toros ve diğerlerinin (2010) tarafından dağcılık sporu yapanlarla ilgili bir araştırmadaki ilişkiler incelendiğinde; hedef yönelimi alt boyutları olan görev ve ego yönelimi ile yaşam doyum arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmemiştir. Yıldız'ın (2018) yapmış olduğu araştırmanın yapılan bu çalışma sonuçları ile benzerlik gösterdiği söylenebilir.

Toros (2001) tarafından yapılan araştırmada, elit olan basketbolcuların hedef yönelimi alt boyutları ile, ustalık ve performans iklimi arasında olumlu düzeyde bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Görev yönelimi alt boyutu ile spor yapma yaşı ve sporcunun yaşı arasında negatif yönde anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Ego yönelimi ile performans iklimi arasında anlamlı düzeyde pozitif yönde bir ilişkinin olduğu; ego yönelimi alt boyutu ile ustalık ikliminin negatif yönde anlamlı düzeyde bir ilişki olduğu görülmektedir. Elit olmayan basketbolcuların görev yönelimi ile ego yönelimi, performans iklimi ve spor yapma yaşı arasında olumlu düzeyde bir bağ olduğu görülmüştür. Ego yönelimi alt boyutu ile performans iklimi alt boyutunun anlamlı düzeyde ilişkili olduğu görülmektedir.

Yıldız ve Dinç'in (2021) araştırma bulgularına göre; spor karakteri ile özgüven, başarı güdüsü, güç güdüsü ve dışsal faktör yaklaşımı arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Buna karşın, spor karakteri ile başarısızlıktan kaçma güdüsü arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır. Yine Yıldız'ın (2019) araştırmasına göre; spor karakteri ve çoklu zekâ ile spora özgü başarı motivasyonu arasında 0,01 anlamlılık düzeyinde pozitif yönlü bir ilişki tespit edilmiştir. Kaplan ve Akyüz'ün (2020) araştırma bulgularına göre; Spor karakteri ve başarı hedefleri arasında negatif yönde orta düzeyde anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Cevahircioğlu ve Çakıcı'nın 2022 yılında yapmış olduğu araştırma ile yapılan bu çalışmanın benzer sonuçları olduğu

söylenbilir. Yine Bacak (2022) tarafından yapılan araştırmada da benzer sonuçların elde edildiği görülmüştür.

Güvendi ve diğerlerinin (2019) araştırmasında; kazanmayı koruma ile merhamet ve sportmenlik arasındaki ilişkinin olumlu yönde kuvvetli olduğu görülmektedir. Buna rağmen adilce kazanmayı koruma ile dürüstlük ve adalet arasında pozitif yönde orta düzeyde anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir. Buna rağmen adilce kazanmayı koruma alt boyutu ile anti-sosyal alt boyutu arasında negatif düşük seviyede bağ olduğunu ortaya koymuştur. Yine hileyi benimsemek ile anti-sosyallik arasında pozitif yönde düşük düzeyde anlamlı bir ilişki olduğu da görülmektedir.

Yapılan bu araştırma sonucunda; sportif karakteri oluşturan alt boyutlarda merhamet, dürüstlük, adalet ve sportmenlik gibi değer yargılarına sahip sporcuların görev bilinciyle hareket edip sorumluluklarını yerine getiren, becerilerinde ustalaşmaya çalışan ve yeteneklerini üst düzeyde sergilemeye çalışan bireyler olduğu gözlemlenmiştir. Sportif karakteri oluşturan değerlerin görev yönelimi ile pozitif yönlü olduğu görülmüştür; ancak ego yönelimi ile pozitif yönlü ilişkinin daha düşük düzeyde olduğu görülmüş. Sportif karakter yapısı güçlü olan sporcuların hedef yönelimlerinin de güçlü olduğu görülmüştür. Buradan hareketle sportif başarıya giden yolda amaca odaklanmanın en önemli yolun sportif karakterin olduğu bu araştırma sonucunda ortaya çıkmıştır. Bu doğrultuda sporcuların hedef koymaları ve bu hedefe yönlenmelerinde en önemli etkenin sportif güçlü bir karaktere sahip olmalarıdır.

ÖNERİLER

Sporcuların ergenlik dönemlerinde öncelikli olarak sportif karakter yapılarının güçlendirilmesi için fiziksel antrenman süreçleri ile beraber değerler eğitimi gibi uygulamalardan da geçmesi gerekmektedir. Bununla birlikte sporda önemli olan durumun sadece madalyaya ulaşmak değer spor aracılığıyla örnek bir insan olma amacının ön plana çıkarılması gerekmektedir. Kazanmak için her yol kabul görülmelidir anlayışından uzak bir karakterin oluşturulması gerekmektedir.

TEŞEKKÜR VE AÇIKLAMALAR

Bu çalışmaya katılım sağlayan tüm paydaşlara teőkükür ederiz.

Çıkar Çatışması

Makalenin yazarları arasında, çalışma kapsamında herhangi bir kişisel ve finansal çıkar çatışması bulunmamaktadır.

YAZAR KATKISI

Çalışma Dizaynı: İİ(%50), MG(%50)

Veri Toplama: İİ(%100)

İstatistiksel Analiz: İİ(%50), MG(%50)

Makalenin Hazırlanması: İİ(%50), MG(%50)

KAYNAKLAR

- Aksoy, H. (2019). *Profesyonel futbolcuların örgütsel adalet algıları, güdüsel iklim algıları ve hedef yönelimleri arasındaki ilişkinin incelenmesi*, Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir
- Altın, Y. (2019). *Spor yapan ve yapmayan ergenlerin yalnızlık düzeylerinin ve algılanan ebeveyn tutumlarının akademik başarıya etkisi* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas
- Altın, Y., & Altın, S. (2022). Kişilik özelliklerinin sporda ahlaktan uzaklaşma davranışını yordama etkisi. *Spor Bilimleri Dergisi*, 33(4), 204-213. doi:10.17644/sbd.899827
- Altıntaş, A. (2010). *Sporcuların hedef yönelimleri, algılanan güdüsel iklimleri ve algılanan fiziksel yeterliklerinin cinsiyete ve deneyim düzeyine göre karşılaştırılması*, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara
- Arıburun, B., & Aşçı, F.H. (2005). Amerikan futbolu oyuncularında hedef yönelimi ve algılanan güdüsel iklim. *Spor-metre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 3(3), 111-114.
- Aytan, N. (2012). İlköğretim ikinci kademe Türkçe ders kitaplarındaki masal ve hikayelerin karakter eğitimi açısından incelenmesi Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale
- Bacak, İ. (2022). *Eskrim sporu yapan lise ve üniversite öğrencilerinin karakter yapıları ile zihinsel dayanıklılıkları arasındaki ilişkinin incelenmesi*, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya
- Balkis, F. (2019). *Elit seviyedeki tenisçilerin görev ve ego yönelimi hedeflerinin başarı motivasyonlarına etkisinin araştırılması* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Ağrı
- Barut, A. İ. (2018). *Farklı hedef yönelimlerine sahip unilig erkek basketbolcularının algılanan liderlik davranışı ve antrenör davranışlarını değerlendirmelerinin karşılaştırılması* Yayınlanmamış doktora tezi, Mersin Üniversitesi, Mersin
- Battistich, V. (2005). *Character education, prevention, and positive youth development*. Washington, DC: Character Education Partnership.
- Büyükköztürk, Ş. (2007). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (21. Baskı). Pegem akademi yayınları.
- Büyükköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2021). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri* (30. Baskı). Pegem akademi.
- Cevahirioğlu, B., & Çakıcı, H.A. (2022). Sporcuların karakter özelliklerine göre liderlik yönelimlerinin incelenmesi. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 11(2), 688-701.
- Destebeşi, F. (2011). Çocuk edebiyatı eserlerinin 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin karakter gelişimine etkisi (Yayın No. 278838) [Yüksek lisans tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi]. Tez Merkezi.
- Duda, J. L. (1992). Motivation in sport setting: A goal perspective analysis. *Motivation in Sport & Exercise*, 7-91.
- Duda, J. L., & Nicholls, J. G. (1992). Dimensions of achievement motivation in schoolwork and sport. *Journal of Educational Psychology*, 84(3), 290-299.
- Görgüt, İ., & Tuncel, S. (2017). Spor karakter ölçeğinin türkçeye uyarlanması. *Spor-metre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 15(3), 149-156.
- Gündoğdu, F.B. (2010). *Ortaöğretim kurumlarında karakter eğitimi sorunu (Kayseri ili örneği)*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Erciyes Üniversitesi, Kayseri.
- Güvendi, B., Güçlü, M., Güvendi, Y., & Türksoy-İşim, A. (Eds.) (2019). *Türkiye şampiyonasına katılan yıldız güreş kız sporcuların spor karakter yapıları ile ahlaki karar alma tutumları*. M. Özcan (Ed), *Beden eğitimi, spor, rekreasyon ve dans kongresi tam metin kitabı*. Asos yayınevi
- Jang, C. (2013). *Development and validation of the sport character scale* Published doctoral dissertation thesis, University of Utah, Utah
- Kaplan, E., & Akyüz, O. (2020). Futbolcuların başarı hedefleri ve spor karakterleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Uluslararası Egzersiz Psikolojisi Dergisi*, 2(2), 82-90.

- Karaca, Y. (2012). *Ortaöğretim kurumlarındaki sporcu öğrencilerin kişisel uyum ve sosyalleşme düzeylerinin incelenmesi (Adıyaman ili gölbaşı ilçesi örneği)* Yayınlanmış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara
- Karagöz, Y. (2019). *Spss amos meta uygulamalı istatistiksel analizler* (2. Baskı). Nobel Yayınevi.
- Kaygusuz, Ş., Körmükçü, Y., & Adalı, H. (2016). Beden eğitimi ve spor yüksekokulu öğrencilerinin yaşam doyum durumları ile sporda görev ve ego yönelimi durumlarının bazı değişkenler tarafından incelenmesi, *International Journal of Science Culture and Sport*, 4(Si 3), 852-863.
- Kelecek, S. (2013). *Sporcuların tutkunluk düzeylerinin; optimal performans duygu durumu, güdüsel yönelim ve hedef yönelimini belirlemedeki rolü* Yayınlanmış yüksek lisans tezi, Başkent Üniversitesi, Ankara
- Meydan, C.H., & Şeşen, H. (2011). *Yapısal eşitlik modellemesi AMOS uygulamaları* (1.Baskı). Detay yayıncılık.
- Sarıkoca, E. (2020). Spor ve sosyoloji bir yaklaşım denemesi. *Atatürk Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi*, 64, 261-270.
- Seçer, İ. (2015). *Psikolojik test geliştirme ve uyarılama süreci* (1.Baskı). Anı yayıncılık.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2007). *Using multivariate statistics* (5th ed.). Allyn and Bacon.
- Toros, T. (2001). *Elit ve elit olmayan erkek basketbolcularda hedef yönelimi, güdüsel (motivasyonel) iklim ve hedeflerin özgünlük, güçlük derecesi özelliklerinin yaşam doyumuna etkisi* Yayınlanmış Yüksek lisans tezi, Mersin Üniversitesi, Mersin
- Toros, T. (2002). Elit ve elit olmayan erkek basketbolcularda hedef yönelimi, güdüsel (motivasyonel) iklim ve yaşam doyumunu. *Hacettepe Spor Bilimleri Dergisi*, 13(3), 24-36.
- Toros, T. (2004). Sporda görev ve ego yönelim ölçeği -SGEYÖ'nün Türk sporcuları için güvenilirlik ve geçerlik çalışması. *Hacettepe Spor Bilimleri Dergisi*, 15(3), 155-166.
- Toros, T. (2005a). Genç basketbolcuların oyunda kalma süreleri ile hedef perspektif yaklaşımı, yaşam doyumunu ve algılanan motivasyonel iklim arasındaki ilişki. *Hacettepe Spor Bilimleri Dergisi*, 16(2), 50-63.
- Toros, T. (2005b). Hedef yönelimleri ve algılanan motivasyonel iklim arasındaki ilişki (Liseliler erkek voleybolcular üzerine bir çalışma). *Hacettepe Spor Bilimleri Dergisi*, 16(3), 135-145.
- Toros, T. (2009). *Genç erkek basketbolcularda, bir sezon boyunca sporcuların algıladıkları antrenörlük davranışı, hedef yönelimleri, takım sargınlığı, algılanan motivasyonel iklim ve kolektif yeterlik ilişkisi*, Yayınlanmış doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara
- Toros, T., Akyüz, U., Bayansaldız, M., & Soyer, F. (2010). Görev ve ego yönelimli hedeflerin yaşam doyumunu ile ilişkisinin incelenmesi (dağcılık sporu yapanlarla ilgili bir çalışma). *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 7(2), 1039-1050. <https://www.j-humansciences.com/ojs/index.php/IJHS/article/view/1473>
- Toy, A. B. (2015). *Serbest ve grekoromen stil güreşçilerin hedef yönelimi ve yaşam doyumunu ilişkisi* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Hitit Üniversitesi, Çorum
- Üzbe, N. (2013). *Başarı hedef yönelimi, benlik saygısı ve akademik başarının kendini engellemeyi yordamadaki rolü*, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara
- Yazıcı, Ö.F. (2021). *Sporcu karakterinin sportmenlik davranışları rekabetçi agresiflik ve öfke ile ilişkisi*. Yayınlanmış doktora lisans tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun
- Yıldız, S. (2018). *Üniversite süper lig basketbol oyuncularının hedef yönelimi ve algılanan motivasyonel iklim düzeylerinin incelenmesi*, Yayınlanmış yüksek lisans tezi, Mersin Üniversitesi, Mersin
- Yıldız, Y. (2019). *Bireysel ve takım sporcularının sportif karakterlerinin ve zeka boyutlarının sportif başarı motivasyonları üzerine etkisinin incelenmesi* Yayınlanmış doktora tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla
- Yıldız, Y., & Dinç, F. (2021). The effect of the achievement motivations on sport character: an investigation on elite athletes. *International Journal of Applied Exercise Physiology*, 10(2), 57-64
- Yıldız, Y., & Özmaden, M. (2019). Evaluation of sports character of university students who do sports in terms of various variables. *Journal of Human Sciences*, 16(4), 1197-1206. <https://doi.org/10.14687/jhs.v16i4.5893>



INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN SPORTIVE CHARACTER STRUCTURES AND GOAL ORIENTATIONS OF ADOLESCENT ATHLETES

ABSTRACT

The aim of this study is to investigate the relationship between sporting character structures and the goal orientation of young athletes. Sport has a positive effect on the character that begins to form during adolescence. It is predicted that the character formed through sport will ensure that the individual's goal orientation is positive. The study is important in demonstrating this situation. In this context, a total of 461 athletes between the ages of 15 and 18 who actively participate in licensed sports in various disciplines and attend secondary school form the research group. This study is a descriptive study using the survey method. The study was conducted using a relational research design to determine if the variables change together and the direction of the change, if so. The "Personal Information Form" was used to determine the demographic characteristics of the adolescent athletes. In addition, the "Sport Character Scale" was used to determine the sport character structures of the individuals and the "Goal Orientation Scale" was used to determine their goal orientations. According to the results of the study, a strong positive relationship was found between the task orientation sub-dimension and the compassion ($r=0.74$) and justice (0.73) sub-dimensions. In addition, it was found that the sub-dimensions task orientation ($dR^2=0.62$) and ego orientation ($dR^2=0.46$) explained the athletic character structure. It was therefore shown that athletes with a high level of goal orientation also had a high sporting character structure. It can therefore be said that athletes who set themselves clear goals contribute to the strength of their athletic character structure.

Keywords: Adolescent, Athlete, Goal Orientation, Sporty Character



ERGEN SPORCULARIN SPORTİF KARAKTER YAPILARI İLE HEDEF YÖNELİMLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

ÖZ

Bu araştırmada, ergen sporcuların sportif karakter yapıları ile hedef yönelimleri arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Ergenlik döneminde şekillenmeye başlayan karaktere spor da olumlu yönde etki etmektedir. Spor aracılığıyla oluşan karakter, bireylerin hedef yönelimlerinin pozitif yönde olmasını sağladığı öngörülmektedir. Araştırma, bu durumun ortaya çıkarılması açısından

önemlidir. Bu kapsamda ortaöğretim seviyesinde öğrenim gören farklı branşlarda aktif lisanslı olarak spor yapan 15-18 yaş aralığındaki ergen sporculardan kolayda örnekleme yöntemi ile belirlenen toplamda 461 sporcu araştırma grubunu oluşturmuştur. Bu araştırma betimsel nitelikte tarama yöntemi kullanılarak yapılan bir araştırmadır. Araştırma, değişkenlerin birlikte değişip değişmediği ve varsa meydana gelen değişimin yönünü belirlemek amacıyla ilişkisel araştırma deseni ile yürütülmüştür. Ergen yaştaki sporcuların demografik özelliklerini belirlemek amacıyla “Kişisel Bilgi Formu” kullanılmıştır. Bununla birlikte bireylerin sportif karakter yapılarını belirlemek için “Spor Karakter Ölçeği” ve hedef yönelimlerini belirlemek için “Hedef Yönelimi Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırmada önce çıkan bulgulara göre, görev yönelimi alt boyutu ile merhamet ($r=0,74$) ve adalet ($0,73$) alt boyutları arasında pozitif düzeyde güçlü bir ilişki bulunmuştur. Buna ek olarak görev ($dR^2=0,62$) ve ego yönelimi ($dR^2=0,46$) alt boyutlarının sportif karakter yapısını açıkladığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak, hedef yönelimleri yüksek olan sporcuların sportif karakter yapılarının da yüksek olduğu görülmüştür. Böylece sporcuların kendilerine belirgin hedefler koymasına, sportif karakter yapılarının da güçlü olmasına katkı sağladığı söylenebilir.

Anahtar Sözcükler: Ergen, Hedef Yönelimi, Sporcu, Sportif Karakter



INTRODUCTION

In order to know and understand man, it is necessary to know him in all his inner and outer aspects. Therefore, in order to get to know the person completely, one should deal with the character traits consisting of emotions, thoughts and behaviors (Aytan, 2012). Battistich (2005) defined character as “the positive development of a person’s social, intellectual, spiritual and moral understanding”. In addition, individuals who are respectful, egalitarian, just and useful to society are considered to have strong character (Destebaşı, 2011). Yazıcı (2021) explains that character consists of moral thinking, ego identity, psychological maturity and self-confidence. Character development is holistic and sport interacts with the sub-components of character, albeit in different ways (Yıldız, 2019). However, sport shapes or supports character (Yıldız & Özmaden, 2019). In addition, sport is a springboard for learning and acquiring values such as resolving moral conflicts, a sense of responsibility, sportsmanship and justice, teamwork and loyalty to the team, and obedience for the common good. The character of the athlete thus has values such as conscientiousness, honesty, fairness and sociality (Görgüt & Tuncel, 2017).

Among the approaches that assume that human behaviors are directed towards a specific goal (Toros, 2002) and that there are some reasons that cause individuals to act (Toros, 2005a.), the achievement goal theory in the field of sport and

exercise (Arıburun & Aşçı, 2005) tries to understand and explain by focusing on the movements of athletes (Aksoy, 2019). Goal orientation: the individual is influenced by the environment he/she perceives and accordingly shows an attitude that is centered around the unique characteristics of the individual (Üzbe, 2013), and the feeling of success or failure is related to the unique goal orientation of athletes. Duda, who was influenced by Nicholls, divided goal orientation in sport into task-oriented and ego-oriented goals (Toy, 2015).

Athletes with task-oriented goals believe they are talented (Toros, 2005b), enjoy the sport, and internalize the sport (cited in Toros, 2009). These athletes believe that they will succeed through hard work (Kelecek, 2013) and that the process is more important to them (Barut, 2018). They view competitive environments and good opponents as a great opportunity for their own development (Toros, 2001). Ego-oriented athletes, on the other hand, are concerned with their individual abilities in their performances (Aksoy, 2019) (Toros, 2005b) and strive for superiority over their opponents (Toros, 2001) and try to win and succeed (Kayğusuz et al., 2016). It has been said that success is achieved through less effort and that they are in a hurry to prove their abilities (Toy, 2015). Moreover, when they are seen as less talented than their competitors, they experience a sense of negativity and failure (Altıntaş, 2010) and try to be good by comparing themselves with someone who is less good than their own abilities (Yıldız, 2018).

Adolescence is a transitional phase between childhood and adulthood and leads to many psychological, physiological and sociological changes (Altın, 2019). Adolescence is a time of innovative movement and new contributions to production. It is no coincidence that moral thinking emerges for the first time in human life during adolescence (Gündoğdu, 2010). Through sports, these young people get to know themselves better and affirm their own qualities. They become responsible people (Karaca, 2012). However, sport is not only a large economic market (Sarıkoca, 2020), but also a very complex activity that includes various competitive situations and involves communities (Karaca, 2012). Thus, when it comes to people making decisions on their own, some unethical events related to character may occur. Unethical problems such as doping, match-fixing, racism and profit-seeking can manifest in sports (Görgüt & Tuncel, 2017). Since such behaviors are exhibited by athletes, the character traits of athletes are an important factor (Altın & Altın, 2022).

From this point of view, character is a phenomenon that is valued in all societies. Since character is formed in adolescence, it is a subject that should be emphasized in growing people. It is well known that sport also shapes character. In addition to the character structures of adolescent athletes between the ages of 15 and 18, the goal orientations of athletes as a function of the moral characteristics of athletes, that is, the preferences of athletes in pursuing their goals or desire for success, and the attitudes they display in pursuing success, are also of great importance

and have generated curiosity. In reviewing the literature, no previous research was found between adolescent athletes' sport character and goal orientation. Therefore, this study examines whether there is a relationship between sport character structures and goal orientations of adolescent athletes who actively participate in sports. It is expected that the results of the study will shed new light on the field of sport psychology and provide coaches with new knowledge, skills and experiences about the character structures and goal orientations of their athletes.

METHOD

Research Model

The study was conducted using a descriptive survey model. The study was conducted using the relational survey model, one of the quantitative research approaches used in basic research. Relational research is research conducted to determine the relationships between two or more variables and to obtain evidence of cause and effect (Büyüköztürk et al., 2021).

Study Group

The population of the study consists of people aged 15-18 years who actively participate in licensed sports. According to Karagöz (2019), in cases where the population is over 500 thousand, the minimum sample size is calculated to be 384 with an error level of 5% and a deviation of 5% (Arıkan, 2005). From this point of view, the total number of athletes between the ages of 15 and 18 who are actively involved in licensed sports in Turkey is 384,518 according to the Ministry of Youth and Sports, so it can be said that the sample group of 461 to which the study was applied can represent the population. The sample group was determined by maximum diversity within the scope of purposive sampling method, one of the non-probability sampling methods. According to Büyüköztürk et al (2021), maximum variation sampling is the creation of similar and different situations. With this sample, the diversity of sports was ensured. The sample group consisted of 461 adolescents, 178 females (38.6%) and 283 males (61.4%).

Data Collection Tools

In the study, the process of data collection consists of three parts. In the first part, the "Personal Information Form" designed by the researcher to determine the personal characteristics of the participants, in the second part, the "TEOSQ- Goal Orientation (Task and Ego Orientation) Scale" comprising 13 items developed by Duda and Nicholls (1992) and translated into Turkish by Toros (2001) to determine the goal orientation of adolescent athletes. In the third part, the "Sports Cha-

acter Scale” developed by Jang (2013) and translated into Turkish by Görgüt and Tuncel (2017) with 27 items and 5 sub-dimensions was used.

Personal Information Form

In order to obtain some information about the athletes whose data were collected in the study, a personal information form prepared by the researcher was used. This form consists of questions containing information about gender, age, type of sport and licensed sport age.

TEOSQ- Goal Orientation (Task and Ego Orientation) Scale

The scale was developed by Duda and Nicholss (1992). The scale was adapted into Turkish by Toros (2001). Seven items (2, 5, 7, 8, 10, 12, 13) and six items (1, 3, 4, 6, 9, 11) of the 13-item Goal Orientation in Sport Scale determine the task or ego orientation. The scale is designed in a five-point Likert format. The items of the scale are rated with the values 1-Strongly Disagree, 2-Disagree, 3-Undecided, 4-Agree and 5-Strongly Agree. For this study, the Cronbach’s alpha reliability coefficient of the scale was determined to be 0.72.

Sport Character Scale (SCS)

The Sports Character Scale (SCS) developed by Jang (2013) was translated into Turkish by Görgüt and Tuncel (2017). The “Sports Character Scale” consists of 27 items in the 5-point Likert-type and 5 sub-dimensions. These sub-dimensions are: Honesty (1-10 items), Antisociality (11-15 items), Compassion (16-21 items), Sportsmanship (22-24 items), Justice (25-27 items). Of these items, 5 are negative (items 11, 12, 13, 14 and 15) and 22 are positive. The items of the scale are divided into the following categories and rated: 1-Strongly disagree, 2-Disagree, 3-Undecided, 4-Agree and 5-Strongly agree. For this study, the Cronbach’s alpha reliability coefficient of the scale was determined to be 0.83.

Data Analysis

The statistical analysis of the data in the study was carried out using SPSS. In the analysis of the study, the variables were expressed as percentage (%), frequency, arithmetic mean, minimum and maximum value by using the IBM SPSS 23.0 package programmed. Pearson correlation and multiple linear regression analyses were applied to determine the relationship between participants’ athletic character structures and goal orientations. The error level of the findings was set at 0.05.

Validity, Reliability and Ethics

Ethics Committee Permission Information

In this study, all the rules specified in the “Directive on Scientific Research and Publication Ethics of Higher Education Institutions” were followed.

Name of the Ethics Committee: Sivas Cumhuriyet University Scientific Research and Publication Ethics Social Sciences and Humanities Committee

Date of Ethical Assessment Decision: 02.02.2021

Ethical Assessment Certificate Number: E-60263016-050.06.04-9059

FINDINGS

Table 1. Demographic characteristics of the adolescent athletes participating in the study

Variables	Group	N	%
Gender	Female	178	38,6
	Male	283	61,4
Age	15 age	153	33,2
	16 age	113	24,5
	17 age	132	28,6
	18 age	63	13,7

Analyzing Table 1, it can be seen that 38.6% (178) of the students were female and 61.4% (283) were male in terms of the gender variable. According to the age variable, 33.2% (153) were 15 years old; 24.5% (113) were 16 years old; 28.6% (132) were 17 years old; 13.7% (63) were 18 years old. The overall average age of the participant group was 16.22 years.

Table 2. Sportive characteristics of the adolescent athletes participating in the study

Variables	Group	Sport Branch	n	%
Sport Type	Individual Sport (n=175 %38)	Athletics	91	19.7
		Badminton	5	1.1
		Arm Wrestling	4	0.8
		Boxing	7	1.5
		Dart	2	0.4
		Wrestling	27	5.9
		Weightlifting	5	1.1
		Judo	6	1.3
		Karate	1	0.2
		Cross-Country Skiing	1	0.2
		Kick Boxing	6	1.3
		Table Tennis	9	2.0
		Taekwondo	2	0.4
		Tennis	8	1.7
		Wushu	1	0.2
		Bocce	1	0.2
		Basketball	22	4.7
		Field Hockey	3	0.7
		Team Sport (n=208 %45.1)	Football	91
Futsal	10	2.2		
Handball	13	2.8		
Softball	2	0.4		
Volleyball	66	14.3		
Unspecified	-	78	16.9	
Sport Age	1-3 years		234	50.8
	4-6 years		184	39.9
	7 years and more		43	9.3

When examining Table 2 by the sport variable, 38.0% (175) were individual athletes (athletics 91, badminton 5, arm wrestling 4, boxing 7, darts 2, wrestling 27, weightlifting 5, judo 6, karate 1, cross-country skiing 1, kickboxing 6, table tennis 9, taekwondo 2, tennis 8, wushu 1); 45.1% (208) were team sports (bocce 1, basketball 22, field hockey 3, football 91, futsal 10, handball 13, softball 2, volleyball 66). According to the sports age variable, 50.8% (234) had a sports history of 1-3 years; 39.9% (184) had a sports history of 4-6 years; 9.3% (43) had a sports history of 7 years or more.

Table 3. Descriptive statistics of goal orientation and sport character scales

Scales	Sub-dimension	n	Min.	Max.	Total Mean	St. Mean	S.D.	Kurtosis	Skewness
Goal Orientation	Task Orientation	461	7.00	35.00	25.63	3.67	6.97	-0.728	-0.093
	Ego Orientation	461	6.00	30.00	20.45	3.41	5.73	-0.296	-0.527
Sport Character	Integrity	461	10.00	50.00	37.29	3.73	9.98	-0.754	-0.122
	Anti-Sociality	461	5.00	25.00	14.15	2.83	6.02	0.096	-1.052
	Compassion	461	6.00	30.00	22.24	3.71	6.12	-0.760	-0.005
	Sportsmanship	461	3.00	15.00	11.42	3.81	3.45	-0.872	-0.197
	Justice	461	3.00	15.00	11.46	3.82	3.35	-0.874	-0.047

n= Frequency, **Min** = Lowest value, **Max** = Highest value, **St. Mean.** = Standard Arithmetic Mean (1-5), **SD** = Standard Deviation

The examination of Table 3 showed that the mean value of the task orientation sub-dimension of the goal orientation scale was 25.63 and had a standard deviation of 6.97; the mean value of the ego orientation sub-dimension was 20.45 and had a standard deviation of 5.73. The mean value of the honesty sub-dimension of the sports character scale was 37.29 with a standard deviation of 9.98; the mean value of the antisociality sub-dimension was 14.15 with a standard deviation of 6.02; the mean value of the compassion sub-dimension was 22.24 with a standard deviation of 6.12; the mean value of the sportsmanship sub-dimension was 11.42 with a standard deviation of 3.45; the mean value of the justice sub-dimension was 11.46 with a standard deviation of 3.35.

When the kurtosis skewness values were examined to determine whether the data were normally distributed, they were found to be within the range of ± 1 and there was no serious violation of the normality assumption.

Table 4. Pearson correlation test results between variables

Scales	Sub-dimension	1	2	3	4	5	6	7
Goal Orientation	¹ Task Orientation	1						
	² Ego Orientation	0.810**						
Sport Character	³ Integrity	0.734**	0.597**					
	⁴ Anti-Sociality	0.026	0.161**	-0.014				
	⁵ Compassion	0.749**	0.641**	0.823**	0.025			
	⁶ Sportsmanship	0.682**	0.574**	0.774**	-0.084	0.796**		
	⁷ Justice	0.739**	0.628**	0.784**	-0.014	0.815**	0.828**	1

In Table 4, the relationships between goal orientation and sport character were analyzed using Pearson's correlation coefficient. According to this, there was a significant positive correlation between task orientation and ego orientation ($r = 0.81$ and $p < 0.05$). There was a significant positive relationship between task orientation and honesty, compassion, sportsmanship and justice and no significant relationship with antisociality ($r = 0.73$ and $p < 0.05$ for honesty; $r = 0.75$ and $p < 0.05$ for compassion; $r = 0.68$ and $p < 0.05$ for sportsmanship; $r = 0.74$ and $p < 0.05$ for justice; $r = 0.02$ and $p > 0.05$ for antisociality). There was a significant positive relationship between ego orientation and honesty, antisociality, compassion, sportsmanship, and justice ($r = 0.60$ and $p < 0.05$ for honesty; $r = 0.16$ and $p < 0.05$ for antisociality; $r = 0.64$ and $p < 0.05$ for compassion; $r = 0.57$ and $p < 0.05$ for sportsmanship; $r = 0.63$ and $p < 0.05$ for justice). The results show that ego orientation and task orientation have a strong positive correlation. All relationships between the two dimensions of goal orientation and athletic character structures were found to be positive. It can be said that the correlation coefficients between sport character structures and task orientation are higher than those of ego orientation.

Table 5. Multiple linear regression analysis results for the prediction of task orientation, a sub-dimension of goal orientation

	B	Std. Error	B	t	P
Constant	3.871	0.930		4.161	0.000*
Integrity	0.183	0.038	0.261	4.773	0.000*
Anti-Sociality	0.033	0.034	0.028	0.975	0.330
Compassion	0.324	0.068	0.284	4.794	0.000*
Sportsmanship	0.034	0.115	0.017	0.300	0.764
Justice	0.601	0.122	0.288	4.925	0.000*

$R^2 = 0.630$ Adjusted $R^2 = 0.626$ $F = 155.011$ $p = 0.000$

In Table 5, the multiple linear regression model for the prediction of task orientation by sport character constructs was significant ($F = 155.011$ and $p = 0.000$). Sport character explained about 63% of the variance in task orientation. The dimensions honesty, compassion and justice are significant predictors of task orientation ($t = 4.77$ and $p = 0.000$ for honesty; $t = 4.79$ and $p = 0.000$ for compassion; $t = 4.92$ and $p = 0.000$ for justice). A change of one unit in honesty, compassion and justice is positively related to a change of 0.18 units, 0.32 units and 0.60 units in task orientation. The dimensions antisociality and sportsmanship were not significant predictors of task orientation ($t = 0.97$ and $p = 0.330$ for antisociality; $t = 0.300$ and $p = 0.764$ for sportsmanship).

Table 6. Multiple linear regression analysis results for the prediction of ego orientation, a sub-dimension of goal orientation

		B	Std. Error	B	t	P
Model 2	Constant	3.660	0.911		4.017	0.000
	Integrity	0.071	0.037	0.123	1.888	0.060
	Anti-Sociality	0.155	0.033	0.164	4.733	0.000
	Compassion	0.263	0.066	0.281	3.975	0.000
	Sportsmanship	0.086	0.113	0.052	0.767	0.443
	Justice	0.447	0.119	0.261	3.738	0.000
	R ² = 0.474 Adjusted R ² = 0.468 F = 81.939 p = 0.000					

In Table 6, the multiple linear regression model for the prediction of ego orientation by the constructs of sport character was significant (F= 81.939 and p = 0.000). Sport character explains about 47% of the variance in ego orientation. Antisociality, compassion and justice are significant predictors of ego orientation (t = 4.73 and p = 0.000 for antisociality; t = 3.97 and p = 0.000 for compassion; t = 3.74 and p = 0.000 for justice). A one- unit change in antisociality, compassion, and justice is positively related to a 0.15-unit, 0.26-unit, and 0.45-unit change in ego orientation, respectively. It was found that honesty and sportsmanship were not significant predictors of ego orientation (t=1.89 and p=0.060 for honesty; 0.77 and p=0.443 for sportsmanship).

DISCUSSION AND CONCLUSION

The relationship between athletic character traits (honesty, antisociality, compassion, sportsmanship, justice) and goal orientations (task orientation, ego orientation) of adolescent athletes and the predictive effect of athletic character traits on goal orientation were compared with studies found in the literature.

Table 4 shows that there is a high positive and significant relationship between task orientation and ego orientation. There was a significant positive relationship between task orientation and the dimensions of honesty, compassion, sportsmanship and justice of the athletic character structure. In contrast, there was no significant correlation with the antisociality sub-dimension. There was a significant positive relationship between ego orientation and the dimensions honesty, compassion, sportsmanship and justice of the athletic character structure. Similarly, there was no significant relationship with the antisociality sub-dimension.

In Table 5, the predictive effect of the sport character structures of adolescent athletes on task orientation was examined. The dimensions honesty, compassion and justice proved to be significant predictors of task orientation. The sub-dimensi-

ons a sociality and sportsmanship were not significant predictors. It was found that the athletic character structure provided a 62% explanation for task orientation.

In Table 6, the predictive effect of the athletic character structures of adolescent athletes on ego orientation was examined. The dimensions antisociality, compassion and justice proved to be significant predictors of ego orientation, while the dimensions honesty and athleticism were not significant predictors. The athletic character structure provided a 47% explanation for ego orientation. The results show that the athletic character structure provides a better explanation for task orientation.

A search of the literature found no study that examined the relationship between athletic character structure and goal orientation. The studies that examined the relationship between character and goal orientation with different variables are as follows:

In the study conducted by Balkis (2019), similar results to this study were obtained. When examining the relationships in a study conducted by Toros et al. (2010) on mountain athletes, no significant relationship was found between task orientation and ego orientation, which are sub-dimensions of goal orientation, and life satisfaction. It can be said that the research conducted by Yıldız (2018) is similar to the results of this study.

Toros (2001) found that there is a positive relationship between the sub-dimensions of goal orientation of elite basketball players and the climate of championship and performance. It is found that there is a significant negative relationship between the task orientation sub-dimension and the age of the athlete and the age of the athlete. It is found that there is a significant positive relationship between ego-orientation and performance climate and a significant negative relationship between the ego-orientation sub-dimension and championship climate. It is shown that there is a positive relationship between task orientation and ego orientation, performance climate and the age of the athlete in non-elite basketball players. It can be seen that the ego-orientation sub-dimension and the performance climate sub-dimension are significantly related.

According to the research results of Yıldız and Dinç (2021), a significant relationship was found between sport character and self-confidence, achievement motive, power motive and external factor approach. On the other hand, no significant correlation was found between sport character and the failure avoidance motive. The study by Yıldız (2019) also found a positive correlation between sport character and multiple intelligences as well as sport-specific achievement motivation at the 0.01 significance level. According to the research results of Kaplan and Akyüz (2020): A negative, moderately significant relationship was found between sport

character and performance goals. It can be said that this study has similar results to the research conducted by Cevahircioğlu and akıcı (2022). It was also found that the research conducted by Bacak (2022) yielded similar results.

In Güvendi et al. (2019) shows that the relationship between the protection of victory and compassion and sportsmanship is strongly in a positive direction. However, it shows that there is a moderately significant positive relationship between protecting the fair win and honesty and fairness. On the other hand, there is a small negative relationship between the fair win protection sub-dimension and the anti-social sub-dimension. It is also found that there is a positive significant relationship between cheating acceptance and antisociality.

As a result of this research, it was found that athletes with values such as compassion, honesty, justice and sportsmanship in the sub-dimensions that constitute sportsmanship are individuals who act dutifully and fulfill their responsibilities, try to master their skills and show their talents at a high level. It was found that the values that constitute sportsmanship are positively correlated with task orientation. However, the positive relationship with ego orientation was found to be at a lower level. It was found that the goal orientation of athletes with a strong athletic character structure was also strong. From this point of view, as a result of this research, it was found that the most important path to goal orientation on the way to athletic success is athletic character. In this direction, a strong athletic character is the most important factor for athletes to set goals and orient themselves towards this goal.

RECOMMENDATIONS

In order to strengthen the sporting character structures of athletes during their youth, they should undergo practices such as values education in addition to physical training. However, it must be emphasized that sport is not only about winning medals, but also about being an exemplary person through sport. It is necessary to create a character that is far from the understanding that any path to victory should be accepted.

ACKNOWLEDGEMENTS AND REMARKS

We would like to thank all stakeholders who participated in this study.

Conflict of Interest

There are no personal or financial conflicts of interest between the authors of the article within the scope of the study.

Author Contribution

Study Design: İİ(50%), MG(50%)

Data Collection: İİ(100%)

Statistical Analysis: İİ(50%), MG(50%)

Preparation of the Article: İİ(50%), MG(50%)

REFERENCES

- Aksoy, H. (2019). *Profesyonel futbolcuların örgütsel adalet algıları, güdüsel iklim algıları ve hedef yönelimleri arasındaki ilişkinin incelenmesi*, Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir
- Altın, Y. (2019). *Spor yapan ve yapmayan ergenlerin yalnızlık düzeylerinin ve algılanan ebeveyn tutumlarının akademik başarıya etkisi* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas
- Altın, Y., & Altın, S. (2022). Kişilik özelliklerinin sporda ahlaktan uzaklaşma davranışını yordama etkisi. *Spor Bilimleri Dergisi*, 33(4), 204-213. doi:10.17644/sbd.899827
- Altıntaş, A. (2010). *Sporcuların hedef yönelimleri, algılanan güdüsel iklimleri ve algılanan fiziksel yeterliklerinin cinsiyete ve deneyim düzeyine göre karşılaştırılması*, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara
- Ariburun, B., & Aşçı, F.H. (2005). Amerikan futbolu oyuncularında hedef yönelimi ve algılanan güdüsel iklim. *Spor-metre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 3(3), 111-114.
- Aytan, N. (2012). İlköğretim ikinci kademe Türkçe ders kitaplarındaki masal ve hikayelerin karakter eğitimi açısından incelenmesi Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale
- Bacak, İ. (2022). *Eskrim sporu yapan lise ve üniversite öğrencilerinin karakter yapıları ile zihinsel dayanıklılıkları arasındaki ilişkinin incelenmesi*, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya
- Balkis, F. (2019). *Elit seviyedeki tenisçilerin görev ve ego yönelimi hedeflerinin başarı motivasyonlarına etkisinin araştırılması* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Ağrı
- Barut, A. İ. (2018). *Farklı hedef yönelimlerine sahip unilig erkek basketbolcularının algılanan liderlik davranışı ve antrenör davranışlarını değerlendirmelerinin karşılaştırılması* Yayınlanmamış doktora tezi, Mersin Üniversitesi, Mersin
- Battistich, V. (2005). *Character education, prevention, and positive youth development*. Washington, DC: Character Education Partnership.
- Büyükköztürk, Ş. (2007). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (21. Baskı). Pegem akademi yayınları.
- Büyükköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2021). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri* (30. Baskı). Pegem akademi.
- Cevahirioğlu, B., & Çakıcı, H.A. (2022). Sporcuların karakter özelliklerine göre liderlik yönelimlerinin incelenmesi. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 11(2), 688-701.
- Destebeşi, F. (2011). Çocuk edebiyatı eserlerinin 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin karakter gelişimine etkisi (Yayın No. 278838) [Yüksek lisans tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi]. Tez Merkezi.
- Duda, J. L. (1992). Motivation in sport setting: A goal perspective analysis. *Motivation in Sport & Exercise*, 7-91.
- Duda, J. L., & Nicholls, J. G. (1992). Dimensions of achievement motivation in schoolwork and sport. *Journal of Educational Psychology*, 84(3), 290-299.
- Görgüt, İ., & Tuncel, S. (2017). Spor karakter ölçeğinin türkçeye uyarlanması. *Spor-metre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 15(3), 149-156.
- Gündoğdu, F.B. (2010). *Ortaöğretim kurumlarında karakter eğitimi sorunu (Kayseri ili örneği)*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Erciyes Üniversitesi, Kayseri.
- Güvendi, B., Güçlü, M., Güvendi, Y., & Türksoy-İşim, A. (Eds.) (2019). *Türkiye şampiyonasına katılan yıldız güreş kız sporcuların spor karakter yapıları ile ahlaki karar alma tutumları*. M. Özcan (Ed), *Beden eğitimi, spor, rekreasyon ve dans kongresi tam metin kitabı*. Asos yayınevi
- Jang, C. (2013). *Development and validation of the sport character scale* Published doctoral dissertation thesis, University of Utah, Utah
- Kaplan, E., & Akyüz, O. (2020). Futbolcuların başarı hedefleri ve spor karakterleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Uluslararası Egzersiz Psikolojisi Dergisi*, 2(2), 82-90.

- Karaca, Y. (2012). *Ortaöğretim kurumlarındaki sporcu öğrencilerin kişisel uyum ve sosyalleşme düzeylerinin incelenmesi (Adıyaman ili gölbaşı ilçesi örneği)* Yayınlanmış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara
- Karagöz, Y. (2019). *Spss amos meta uygulamalı istatistiksel analizler* (2. Baskı). Nobel Yayınevi.
- Kaygusuz, Ş., Körmükçü, Y., & Adalı, H. (2016). Beden eğitimi ve spor yüksekokulu öğrencilerinin yaşam doyum durumları ile sporda görev ve ego yönelimi durumlarının bazı değişkenler tarafından incelenmesi, *International Journal of Science Culture and Sport*, 4(Si 3), 852-863.
- Keleş, S. (2013). *Sporcuların tutkunluk düzeylerinin; optimal performans duygu durumu, güdüsel yönelim ve hedef yönelimini belirlemedeki rolü* Yayınlanmış yüksek lisans tezi, Başkent Üniversitesi, Ankara
- Meydan, C.H., & Şeşen, H. (2011). *Yapısal eşitlik modellemesi AMOS uygulamaları* (1.Baskı). Detay yayıncılık.
- Sarıkoca, E. (2020). Spor ve sosyoloji bir yaklaşım denemesi. *Atatürk Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi*, 64, 261-270.
- Seçer, İ. (2015). *Psikolojik test geliştirme ve uyarılama süreci* (1.Baskı). Anı yayıncılık.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2007). *Using multivariate statistics* (5th ed.). Allyn and Bacon.
- Toros, T. (2001). *Elit ve elit olmayan erkek basketbolcularda hedef yönelimi, güdüsel (motivasyonel) iklim ve hedeflerin özgünlük, güçlük derecesi özelliklerinin yaşam doyumuna etkisi* Yayınlanmış Yüksek lisans tezi, Mersin Üniversitesi, Mersin
- Toros, T. (2002). Elit ve elit olmayan erkek basketbolcularda hedef yönelimi, güdüsel (motivasyonel) iklim ve yaşam doyumunu. *Hacettepe Spor Bilimleri Dergisi*, 13(3), 24-36.
- Toros, T. (2004). Sporda görev ve ego yönelim ölçeği -SGEYÖ'nün Türk sporcuları için güvenilirlik ve geçerlik çalışması. *Hacettepe Spor Bilimleri Dergisi*, 15(3), 155-166.
- Toros, T. (2005a). Genç basketbolcuların oyunda kalma süreleri ile hedef perspektif yaklaşımı, yaşam doyumunu ve algılanan motivasyonel iklim arasındaki ilişki. *Hacettepe Spor Bilimleri Dergisi*, 16(2), 50-63.
- Toros, T. (2005b). Hedef yönelimleri ve algılanan motivasyonel iklim arasındaki ilişki (Liseliler erkek voleybolcular üzerine bir çalışma). *Hacettepe Spor Bilimleri Dergisi*, 16(3), 135-145.
- Toros, T. (2009). *Genç erkek basketbolcularda, bir sezon boyunca sporcuların algıladıkları antrenörlük davranışı, hedef yönelimleri, takım sargınlığı, algılanan motivasyonel iklim ve kolektif yeterlik ilişkisi*, Yayınlanmış doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara
- Toros, T., Akyüz, U., Bayansaldız, M., & Soyer, F. (2010). Görev ve ego yönelimli hedeflerin yaşam doyumunu ile ilişkisinin incelenmesi (dağcılık sporu yapanlarla ilgili bir çalışma). *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 7(2), 1039-1050. <https://www.j-humansciences.com/ojs/index.php/IJHS/article/view/1473>
- Toy, A. B. (2015). *Serbest ve grekoromen stil güreşçilerin hedef yönelimi ve yaşam doyumunu ilişkisi* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Hitit Üniversitesi, Çorum
- Üzbe, N. (2013). *Başarı hedef yönelimi, benlik saygısı ve akademik başarının kendini engellemeyi yordamadaki rolü*, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara
- Yazıcı, Ö.F. (2021). *Sporcu karakterinin sportmenlik davranışları rekabetçi agresiflik ve öfke ile ilişkisi*. Yayınlanmış doktora lisans tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun
- Yıldız, S. (2018). *Üniversite süper lig basketbol oyuncularının hedef yönelimi ve algılanan motivasyonel iklim düzeylerinin incelenmesi*, Yayınlanmış yüksek lisans tezi, Mersin Üniversitesi, Mersin
- Yıldız, Y. (2019). *Bireysel ve takım sporcularının sportif karakterlerinin ve zeka boyutlarının sportif başarıya motivasyonları üzerine etkisinin incelenmesi* Yayınlanmış doktora tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla
- Yıldız, Y., & Dinç, F. (2021). The effect of the achievement motivations on sport character: an investigation on elite athletes. *International Journal of Applied Exercise Physiology*, 10(2), 57-64
- Yıldız, Y., & Özmaden, M. (2019). Evaluation of sports character of university students who do sports in terms of various variables. *Journal of Human Sciences*, 16(4), 1197-1206. <https://doi.org/10.14687/jhs.v16i4.5893>



Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi
Ondokuz Mayıs University Journal of Faculty of Education

e-ISSN: 2548-0278 OMU EFD, December 2023, 42(2): 1101-1148

Algoritma ve Programlama Dersinin Matematik Öğretmen Adayları Perspektifinden Değerlendirilmesi

Evaluating the Algorithm and Programming Course
from the Perspective of Pre-Service Mathematics
Teachers

Nilgün GÜNBAŞ¹, Şükrü İLGÜN²

¹Kafkas Üniversitesi, Kars
· ngunbas@gmail.com · ORCID > 0000-0003-2578-3083

²Kafkas Üniversitesi, Kars
· mat.ilgun@hotmail.com · ORCID > 0000-0002-2842-2032

Makale Bilgisi/Article Information

Makale Türü/Article Types: Araştırma Makalesi/Research Article

Geliş Tarihi/Received: 17 Mayıs/May 2023

Kabul Tarihi/Accepted: 19 Aralık/December 2023

Yıl/Year: 2023 | **Cilt-Volume:** 42 | **Sayı-Issue:** 2 | **Sayfa/Pages:** 1101-1148

Atıf/Cite as: Günbaş, N., İlgün, Ş. "Algoritma ve Programlama Dersinin Matematik Öğretmen Adayları Perspektifinden Değerlendirilmesi-Evaluating the Algorithm and Programming Course from the Perspective of Pre-Service Mathematics Teachers" Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Ondokuz Mayıs University Journal of Faculty of Education, 42(2), December 2023: 1101-1148.

Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Nilgün GÜNBAŞ

Etik Kurul Beyanı/Ethics Committee Approv: "Araştırma için Kafkas Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu'ndan 17.11.2022 tarihli ve E-37673- Sayı: 39 karar sayısı ile etik kurul izni alınmıştır."

ALGORİTMA VE PROGRAMLAMA DERSİNİN MATEMATİK ÖĞRETMEN ADAYLARI PERSPEKTİFİNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ

ÖZ

Programlama becerisi 21. yüzyıl becerileri arasında öne çıkan becerilerden biridir. Yükseköğretim Kurulu tarafından, 2018-2019 yılı itibarıyla eğitim fakülteleri ilköğretim matematik öğretmenliği lisans programlarına dahil edilen Algoritma ve Programlama dersi ile matematik öğretmen adaylarının programlama becerilerini geliştirmeleri hedeflenmiştir. Bu bağlamda, çalışma eğitim fakültelerinde güncellenmiş müfredatla birlikte Algoritma ve Programlama Dersi ile ilgili öğretmen adaylarının görüşlerini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Aynı zamanda dersin öğretmen adaylarının teknoloji, matematiksel beceriler, matematiksel düşünme, analitik düşünme gibi becerilerine olan katkılarının belirlenmesi hedeflenmiştir. Programlama ile doğrudan ilişkisi olmamasına rağmen, Algoritma ve Programlama dersi ilköğretim matematik eğitimi programında zorunlu dersler listesinde yer almaktadır. Bu derse ilişkin öğretmen adaylarının görüşlerini almak ve dersin etkililiğini sorgulamak amacıyla nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması modeli kullanılmıştır. Bu kapsamda ölçüt örnekleme yöntemiyle seçilen matematik öğretmen adaylarıyla yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılarak veriler toplanmıştır. Görüşmelerden elde edilen veriler, içerik analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. Araştırmanın bulgularına göre öğretmen adaylarının Algoritma ve Programlama dersine karşı olumlu görüşe sahip olup, dersin teknoloji kullanım becerisini artırdığı, matematiği eğlenceli hale getirdiği, dijital matematik anlayışlarını geliştirdiği ve yaratıcı düşünme ile analitik düşünme gibi becerileri geliştirdiği yönünde görüş bildirmişlerdir. Sonuç olarak, dersin ilköğretim matematik eğitimi programlarında verilmesinin uygun olduğu, matematik öğretmen adaylarının kolaylıkla edinebileceği bir kazanım olduğu, öğretmen adaylarının düşünme becerilerini, teknolojik yeterliliklerini ve farklı öğretim yöntemleri konusundaki farkındalıklarını artırdığı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Algoritma, Programlama, Matematik Öğretmen Adayı, Teknoloji Okuryazarlığı, Matematik Eğitimi.



EVALUATING THE ALGORITHM AND PROGRAMMING COURSE FROM THE PERSPECTIVE OF PRE-SERVICE MATHEMATICS TEACHERS

ABSTRACT

Programming skill is seen as one of the 21st-century skills. For pre-service teachers to acquire this skill, the Council of Higher Education in Türkiye included the Algorithm and Programming course in the education faculties as of the 2018-2019 academic year. In this context, it was aimed to get the opinions of pre-service teachers about the Algorithm and Programming Course, which was started to be given with the renewed curriculum. It was also aimed to reveal the contributions of the course to pre-service teachers in terms of technology, mathematical skill improvement, mathematical thinking, analytical thinking, etc. In mathematics education departments, although it is not directly related to programming such as computer engineering and information technologies, this course was listed as one of the required courses. Accordingly, it has become a necessity to get the opinions of the pre-service teachers and question the effectiveness of the course. A case study, one of the qualitative research methods was used. The participants were reached with the criterion sampling method and were interviewed using a semi-structured interview form. The data obtained from the interviews were analyzed with the content analysis method. As per the research findings, pre-service teachers expressed a positive opinion of the Algorithm and Programming course. They highlighted its role in enhancing their technology skills, making mathematics more enjoyable, fostering a deeper understanding of digital mathematics, and cultivating skills such as creative and analytical thinking. In conclusion, the appropriateness of offering the course in mathematics education departments is affirmed. It is considered an easily attainable course for mathematics pre-service teachers, contributing to the enhancement of their cognitive abilities, technological proficiency, and awareness of diverse teaching methodologies.

Keywords: Algorithm, Programming, Pre-service Mathematics Teacher, Technology Literacy, Mathematics Education.



GİRİŞ

Gelişen ve değişen dünya ile bireylerin 21.yüzyıl becerilerine sahip olmaları beklenmektedir. Bu becerilerden biri de teknolojik okuryazarlık becerisi olarak değerlendirilen programlama becerisidir. Programlama anlayışı bilişim çağının ve gelişmekte olan teknolojilerin çok önemli bir unsuru olarak karşımıza çıkmaktadır. Üst düzey düşünme, sistematik düşünme, farklı bakış açıları geliştirip problemlere çözümler sunma ve yaratıcı düşünmeyi gerektiren programlama karmaşık ve zor bir süreç olarak tanımlanmaktadır (Yıldız, Çiftçi ve Karal, 2017). Alanyazında programlama becerisi ile birtakım düşünme becerileri arasında ilişki olduğunu gösteren çalışmalara rastlanmaktadır. Örneğin, programlama becerisinin analitik düşünme ile pozitif yüksek düzeyde ilişkili olduğu, mantıksal düşünme ile de orta düzeyde pozitif ilişki olduğu görülmüştür (Sebetci & Aksu, 2014). Ayrıca, mantıksal- matematiksel zekâ ve kritik düşünme becerisinin programlamada algoritma tasarımı yapma ile pozitif yönde ilişkili olduğuna dair bulgular bulunmaktadır (Korkmaz, 2012). Programlama becerisi ile öğrenciler program geliştirmenin yanında eleştirel, algoritmik ve analitik düşünme, problem çözme ve sorgulama gibi becerileri de kazanmaktadır (Yıldız, Çiftçi ve Karal, 2017).

Geleneksel olarak öğretilen programlama dillerinin karmaşık yapısı nedeniyle öğrencilerin programlama öğrenmelerinin oldukça güç olduğu bildirilmektedir. Özellikle blok-tabanlı görsel programlama dilleri sayesinde ise programlama eğitimi kolaylaştığından bu dillerin programlama dili öğreniminde bir giriş aktivitesi olarak öğretilmesi gerektiği savunulmaktadır (Çatlak, Tekdal ve Baz, 2015). Küçük yaştaki çocukların dahi kolaylıkla öğrenebileceği blok-tabanlı görsel programlama dillerinin, öğrencilerin hedef belirleme, fikir üretme ve test etme gibi problem çözme becerilerini kullanarak öğrenmelerine olanak sağladığı görülmüştür (Taylor, Harlow ve Forret, 2010). Blok-tabanlı görsel programlama dilleri, öğrencilerin programlama mantığını kolayca anlamalarını sağladığı gibi, yaratıcılıklarını (Ouahbi vd., 2015; Pinto ve Escudeiro, 2014) ve problem çözme yeteneklerini de (Shin ve Park, 2014) geliştirir.

Programlama eğitiminde ilk ve en önemli noktalardan biri programlama mantığı öğretimidir. Programlamada bir problemin çözümüne yönelik yazılan kodlar programlama dillerine göre farklılık göstermektedir. Fakat tüm programlama dillerinde programlama mantığı aynıdır. Bu sebeple programlama eğitiminde ilk önce programlama mantığı öğretiminin gerçekleşmesi gerekmektedir (Arabacıoğlu, Bül-bül ve Filiz, 2007). Programlama eğitiminden önce algoritma kavramının verilmesi aslında programlama mantığının kavranması için elzemdir. Programlama öğretimi yapılırken algoritma tasarımı yapmak çözülmesi gereken problemler için önemli bir gereksinim olarak görülmektedir. Programların oluşturulması, algoritmalar kullanılarak daha basit ve anlamlı bir hale gelmektedir. Bu sebeple de algoritmaların anlaşılması programlama eğitimi için önem arz etmektedir (Gökoğlu, 2017).

Bilgisayar programlama sadece Bilgisayar Mühendisliği gibi programlama ile direkt ilişkili olan programlarda değil aynı zamanda eğitim fakültelerinde öğrenim gören öğrenciler için de verilen bir ders halini almıştır. Bunun nedeni, sadece yazılım öğrenmekle kalmayıp aynı zamanda etkileşimli multimedya öğrenme ortamları tasarlamak amacıyla yazılım öğrenmeleridir (Fesakis ve Serafeim, 2009). Ülkemizde ve diğer ülkelerde öğretim programlarına öğrencilerin programlama becerilerini geliştirecek farklı dersler ve uygulamalar eklenmiştir (Sayın ve Seferoğlu, 2016; Arslan ve Akçelik, 2019). Yükseköğretim programlarının güncellenmesiyle öğretmen adaylarının "...teknoloji okuryazarı, araştırmacı öğretmen niteliği kazanmış olarak mezun olması beklenmektedir" (Yükseköğretim Kurulu (YÖK), 2018, s.13). Teknoloji okuryazarlığını artıran becerilerden programlama becerisi ise gerek Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) gerekse YÖK tarafından programlara entegre edilmiştir. 2012 yılında MEB tarafından 5. ve 6. sınıflarda Bilişim Teknolojileri ve Yazılımı dersi (Pala ve Mıhçı Türker, 2018), birçok üniversitede de 2018-2019 eğitim öğretim yılı itibariyle Algoritma ve Programlama dersi kapsamında programlama eğitimine başlanmıştır.

2018-2019 eğitim-öğretim yılında eklenen Algoritma ve Programlama dersi, matematik öğretim programının hedeflediği beceri ve yetkinliklerle uyumlu olması gereken yeni derslerden biridir (Akıncı ve Dübüş, 2022). Dersin algoritma kısmı, programlama mantığının günlük yaşam örnekleriyle konuşma dili ile verilmesi süreciyken (Arabacıoğlu, Bülbül ve Filiz, 2007), programlama kısmı algoritmalar kullanılarak bilgisayara komutlar verilmesi ve uygulamalar geliştirilmesi sürecidir (Saygıner ve Tüzün, 2017). Algoritmik düşünme becerisinin takip ettiği programlama sürecinin teknolojik okuryazarlık becerilerinden biri olduğu ve bilimsel düşünme becerisini geliştirdiği de savunulmaktadır (Yıldız, Çiftçi ve Karal, 2017).

Günümüzde teknolojiye verilen önem ile yapılan çalışmalarda algoritma ve programlama eğitimine ilgi artmıştır. Alanyazın incelendiğinde programlama eğitimi ile ilgili yapılan çalışmalara rastlanmaktadır (Gökoğlu, 2017; Oh, 2017; Göksoy ve Yılmaz, 2018; Pala ve Mıhçı Türker, 2018; Alsancak Sırakaya, 2019; Arslan ve Akçelik, 2019; Öztürk ve Alper, 2019; Uzun ve Baltalı, 2019; Agbo vd. 2019; Akkaya ve Öztürk, 2020; Göncü, Çetin ve Şendurur, 2020). Örneğin, Gökoğlu (2017) çalışmasında 372 Bilgisayar Programcılığı öğrencisinin programlama eğitiminde algoritma kavramına dair metaforlarını incelemiştir. Çalışmanın sonucuna göre bazı öğrencilerin algoritmaya yönelik olumsuz görüşe sahip olduğu görülmüştür. Ancak, öğrencilerin çoğunluğunun algoritma kavramını programlama sürecinde bir rehber olarak gördüğü ve hedeflerine ulaştıran bir adım olarak değerlendirdiği ortaya çıkmıştır. Alsancak Sırakaya (2019) tarafından yapılan bir çalışmada, programlama öğretiminin bilgisayar programcılığı bölümü öğrencilerinin bilişimsel düşünme becerilerine etkisi incelenmiştir. Çalışmanın bulgularına göre, programlama eğitiminin cinsiyet ve programlama becerilerinden bağımsız olarak, öğrencilerin bilgi-işlemsel düşünme becerileri üzerinde anlamlı ve olumlu bir

etkisi olduğu ortaya çıkmıştır. Saygıner ve Tüzün (2017) tarafından yapılan programlamanın öğretimiyle ilgili çalışmaların analizinin yapıldığı bir çalışmada karşılaşılan zorlukların başında olayın mantık boyutunun çözülemediğinin ve öğrenenlerin bunu halledemedikleri için konuyu iletmedikleri ortaya konulmuştur. Bunun üstesinden gelmek için görsel tabanlı ortamların kullanımı önerilmiştir. Göksoy ve Yılmaz (2018) çalışmasında bilişim teknolojileri öğretmenleri ve öğrencilerinin robotik ve kodlama dersine ilişkin görüşlerini incelemiştir. Bulgular, öğretmen ve öğrencilerin söz konusu dersin verimli çalışma, sistematik, analitik, yaratıcı ve sayısal düşünme, problem çözme ve tasarlama gibi çeşitli beceriler kazandırdığını, ayrıca öğrencilerin sayısal derslerdeki başarılarının ve problem çözme becerilerinin arttığını göstermiştir.

Bilgisayar teknolojilerini verimli kullanan, elde edilen bilgiyi kalkınmaya ve üretime yansıtan yüksek eğitilmiş bireylerin varlığı toplumlar için elzemdir (Sayın ve Seferoğlu, 2016). Tüm bu bilgiler bize gelişmişlik seviyesi yüksek bir toplum olmak için programlama eğitiminin zorunluluğundan bahsetmek gerektiğini göstermiştir. Mantıksal akıl yürütmenin ana fikrini oluşturan ve akademik bir kazanım olarak kabul gören programlama eğitimi, yakın zamanda birçok ülke tarafından eğitim programlarına dahil edilmektedir. Bu çalışmada yenilenen ilköğretim matematik öğretmenliği lisans programında yer alan Algoritma ve Programlama dersine yönelik öğretmen adaylarından görüşler alınmıştır. Önceki çalışmalar genellikle bilgisayar mühendisliği öğrencileri (Benli ve Tek, 2021), bilişim teknolojileri öğretmenleri (Göksoy ve Yılmaz, 2018; Göncü, Çetin ve Şendurur, 2020) ve bilgisayar programcılığı öğrencileri (Özyurt & Özyurt, 2015; Gököğlü, 2017; Alsancak Sırakaya, 2019) ile yürütülmüştür. Bu çalışmalar genel olarak programlamayı hedef alan programlarda öğrenim gören ya da öğretmen olan bireyler ile ilgilidir. Örneğin, Göncü, Çetin ve Şendurur (2020) programlamayı öğrencilerine öğretmesi gereken öğretmenlerle; Alsancak Sırakaya (2019) programlamayı bir mesleki gereksinim olarak öğrenen bilgisayar programcılığı öğrencileriyle; Benli ve Tek (2021) ise programlama becerisinin geleceğin mühendislerine derinlemesine öğretildiği Bilgisayar ve Yazılım Mühendisliği öğrencileri ile yürütülmüştür. Bu açıdan bakıldığında matematik öğretmen adayları algoritma ve programlama becerilerini öğrencilerine direkt olarak öğretmeyecek, fakat öğrendikleri programlama becerilerini kullanarak matematik bilgilerini geniş kapsamda gerçek yaşam durumlarına uygulama imkânı elde edeceklerdir (Cline vd. 2020). Algoritma ve Programlama dersinin, programlama ile doğrudan ilişkili olmayan bir bölümde verilmesi, dersin kazanımlarının bölüm öğrencileri için uygun olup olmadığını sorgulamayı gerektirmiştir. Bu nedenle, bu çalışma, programlama ile doğrudan ilgisi olmayan eğitim fakültesi ilköğretim matematik öğretmenliği programında öğrenim gören öğretmen adaylarının görüşlerini ortaya çıkarmak amacıyla yürütülmüştür. İlgili literatür incelendiğinde, ilköğretim matematik öğretmenliği programında öğrenim gören öğretmen adaylarıyla bu konuda yapılmış herhangi

bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle, bu çalışma, eğitim fakültelerinde güncellenmiş müfredatla birlikte Algoritma ve Programlama Dersi ile ilgili matematik eğitimi öğretmen adaylarının görüşlerini ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır. Aşağıdaki araştırma problemine cevap aranmıştır:

Matematik öğretmen adaylarının ilköğretim matematik eğitimi programında yer alan Algoritma ve Programlama dersine yönelik görüşleri nelerdir?

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması kullanılmıştır. Durum çalışmalarında bir veya birden fazla birey, sosyal grup, toplum, durum, ortam ya da program doğal ortamında derinlemesine zaman ve mekâna bağlı olarak incelenir (McMillan, 2012). Bu araştırma modelinin seçilmesinin nedeni, Algoritma ve Programlama dersini öğrenim gördükleri bölümde henüz tamamlayan İlköğretim Matematik Öğretmenliği programı öğrencilerinin derste edindikleri kazanımları bizzat kendi görüşlerinden yola çıkarak ortaya çıkarmaktır. Bu nedenle, matematik öğretmen adaylarının dersi almış, dersteki ödev ve projeleri tamamlamış, final ödevini ve sınavını henüz tamamlamış bireyler olarak, dersin hedeflenen kazanımlarını ne ölçüde elde ettiklerini belirlemek amacıyla durum çalışmasına başvurulmuştur.

Çalışma Grubu

Bu çalışmaya bir devlet üniversitesinde İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümü 2. Sınıfı tamamlayan 15 öğretmen adayı katılmıştır. Katılımcıların seçiminde ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Bu örnekleme yönteminde genellikle belirli ölçütleri taşıyan evrenin temsilcisi olan az sayıda katılımcı seçilir (McMillan, 2012). Katılımcıların Algoritma ve Programlama dersini almış, ara sınav ve final ödevlerini tamamlamış, dersin içeriği ile ilgili dönem boyunca ürünler ortaya koymuş olması ölçüt olarak belirlenmiştir. Çeşitliliği sağlamak ve evrenin iyi bir temsilcisi olması için katılımcıların yukarıda değinilen ölçütleri iyi ($n=5$), orta ($n=5$) ve düşük ($n=5$) seviyede taşımalarına dikkat edilmiştir. Bu seviyeler seçilirken dönem boyunca yaptıkları ödevleri istenilen kriterlerde ne seviyede tamamladıkları (üst, orta ve basit seviye) baz alınmıştır. Katılımcıların demografik bilgileri Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1. *Katılımcıların Demografik Bilgileri*

Değişkenler		f	%
Cinsiyet	Kadın	9	60
	Erkek	6	40
Yaş	19	2	13,33
	20	9	60
	21	3	20
	22	1	6,67
Mezun olduğu lise türü	Anadolu lisesi	6	40
	Fen lisesi	5	33,33
	Temel lise	2	13,33
	Özel lise	1	6,67
	Açık lise	1	6,67
Genel not ortalaması	2.00-2.50	1	6,67
	2.51-2.99	9	60
	3.00-3.50	5	33,33
	3.50-4.00	0	0

Veri Toplama Aracı ve Verilerin Toplanması

Bu çalışmanın veri toplama aracı araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir. Geçerliliğini sağlamak üzere konu ile ilgili uzman görüşüne başvurulmuştur. Uzmanların görüşleri doğrultusunda bazı sorular üzerinde düzenlemeler yapılarak görüşme formu son şeklini almıştır. Veri toplama aracı, öğretmen adaylarının Algoritma ve Programlama dersinden elde ettikleri kazanımları, matematik ile Algoritma ve Programlamanın ilişkisini, dersin matematiğe bakış açılarını, dersin avantaj ve dezavantajlarını, kişisel ve mesleki katkıları, Algoritma ve Programlamanın matematik dersini anlamada rolünü içeren yarı yapılandırılmış görüşme sorularını içermiştir. Bazı örnek sorular “*Algoritma ve Programlama dersinde edindiğiniz kazanımlar nelerdir ve matematik dersi ile ilişkisi nedir? Algoritma ve Programlama dersinin gelecekte konuşulan dijital matematik anlayışına katkısı yorumlayınız. Algoritma ve Programlama dersinin avantaj ve dezavantajlarını açıklar mısınız?*” şeklindedir.

Çalışmanın verileri 2021-2022 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde 14 hafta süren Algoritma ve Programlama dersinin tamamlanmasının ardından 2. sınıf öğretmen adaylarından toplanmıştır. Ders süresince algoritma kavramı, algoritma şemaları, akış diyagramları, blok tabanlı kodlama programı Scratch ve uygulamaları ve ardından Java programlama dili ve uygulamaları gösterilmiştir. Dönem boyunca öğrencilerden ilgili konuya ilişkin haftalık ödevler istenmiş ve dönüt

sağlanmıştır. Ara sınav ve final sınavında ise öğretmen adaylarından uygulamalı ödev yapmaları istenmiştir. Dönem sonunda yarı yapılandırılmış, yukarıda bahsi geçen soruların da içerisinde yer aldığı, görüşme soruları yazılı olarak öğretmen adaylarına sunulmuş ve bireysel olarak bu soruları cevaplandırmaları istenmiştir. Öğretmen adaylarına toplamda dokuz soru yöneltilmiş ve soruları yanıtlarken süre sınırı konulmamıştır. Ortalama 30-35 dk. da tamamlanan cevaplandırma süreci sonunda cevaplar toplanmış ve analiz edilmiştir.

Verilerin Analizi

Öğretmen adaylarının cinsiyet, yaş, sınıf düzeyi, genel not ortalaması ve mezun olduğu lise türü gibi demografik bilgileri frekans ve yüzdelerle verilmiştir (Tablo 1). Katılımcıların açık uçlu sorulara verdiği cevaplardan elde edilen veriler ise içerik analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. Bu bağlamda öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar içerisinde en çok tekrarladıkları kavramlar tümevarım yoluyla ulaşılan kategorileri belirlemiştir: teknoloji, programlama ve kodlama, matematik ve yazılım ilişkisi, programlama öğrenim ve öğretim yöntemleri, dersin matematik anlamaya katkısı, dersin müfredatta yer alma durumu, avantajlar ve dezavantajlar şeklindedir. Araştırmacıların birbirinden bağımsız olarak oluşturduğu kodlar için kodlayıcılar arası güvenilirlik değeri hesaplanmıştır. Bunun için Miles ve Huberman'ın (1994) Görüş Birliği / (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı) formülü kullanılmış ve güvenilirlik değeri 0,78 olarak hesaplanmıştır.

BULGULAR

Bu çalışma eğitim fakültelerinde güncellenmiş müfredatla birlikte Algoritma ve Programlama Dersi ile ilgili öğretmen adaylarının görüşlerini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Bu doğrultuda dersin öğretmen adaylarının teknoloji, matematiksel becerilerini geliştirme, matematiksel düşünme, analitik düşünme gibi alanlara olan katkılarının belirlenmesi hedeflenmiştir. Daha önce Algoritma ve Programlama dersini hiç almayan (n=12) ya da teknoloji ile ilişkili diğer dersleri (örn. Bilişim Teknolojileri, Öğretim Teknolojileri) (n= 3) aldığını ifade eden öğretmen adaylarıyla yarı yapılandırılmış görüşme sorularıyla çalışma yürütülmüştür. Yapılan görüşmeler sonunda elde edilen veriler ışığında aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır:

Algoritma ve Programlama Dersinin Teknoloji Açısından Değerlendirilmesi

Algoritma ve programlama dersiyle ilgili görüşleri alınan öğretmen adaylarının sıklıkla teknoloji vurgusu yaptığı gözlemlenmiştir. Katılımcıların %30.43'ü (n=7), dersin teknoloji çağına uygunluğuna vurgu yapmış, aynı oranda yani %30.43'ü (n=7) teknolojik yeterliliklerinin arttığını düşündüklerini belirtmiştir. %17.39'u (n=4), matematiğin teknolojiye uyarlanabileceğine dikkat çekerken, %8.70'i (n=2)

dersin verimli ve yararlı teknoloji kullanımına katkı sağladığını ifade etmiştir. Ayrıca, %8.70'i (n=2) dersin teknoloji kullanımının yaygınlaşması nedeniyle gerekli olduğunu vurgulamıştır (Tablo 2).

Tablo 2. Teknoloji

Kodlar	f	%	Katılımcı
Teknoloji çağına uygunluk	7	30,43	ÖA1, ÖA3, ÖA5, ÖA6, ÖA7, ÖA9, ÖA14
Teknoloji kullanımı / becerisi / yeterliliği artırıyor	7	30,43	ÖA1, ÖA2, ÖA3, ÖA7, ÖA8, ÖA10, ÖA13
Matematiğin teknolojiye uyarlanması	4	17,39	ÖA3, ÖA5, ÖA13, ÖA14
Verimli/yararlı teknoloji kullanımı	2	8,70	ÖA5, ÖA13
Teknoloji kullanımının yaygınlaşması	2	8,70	ÖA7, ÖA9
Teknolojik imkansızlıklar	1	4,35	ÖA5, ÖA12
Toplam:	23	100	12

Tablo 2 incelendiğinde teknoloji kategorisinde toplam altı kodun yer aldığı görülmektedir. Teknoloji kategorisindeki kodlardan bazıları “Teknoloji çağına uygunluk, teknoloji kullanım becerisinin/yeterliliğinin artması, teknoloji kullanımının yaygınlaşması” olduğu görülmektedir. Kodlarla ilgili bazı örnek alıntılar aşağıdaki gibidir:

Teknoloji çağına uygunluk: “Dijital çağa geçtiğimiz için artık hayatımızın her alanında yazılım, internet ve teknoloji vardır. Bu yüzden yeni teknolojiye daha kolay adapte olmamızı sağlar” (ÖA1).

Matematiğin teknolojiye uyarlanması: “Teknoloji çağında bulunduğumuz için gelecek öğrenciler bilgisayar, telefon ve benzeri teknolojik araçları kullanmaya meyillidirler. Öğrencinin bu ilgisini teknoloji, oyun ve eğitici matematik programları ile birleştirerek öğrenci ilgisini çeker, derse motivasyonu artırır ve matematiği daha eğlenceli bir şekilde sunma imkânı sağlar” (ÖA2).

Teknoloji kullanımı becerisi/ yeterliliği artırma: “Bilgisayar ve teknoloji hayatımızın bir parçası haline geldiği için yazılım ve benzeri şeylere hâkim olmak dijital teknolojiye yatkınlığımızı geliştirir” (ÖA10).

Teknoloji kullanımının yaygınlaşması: “Dijital matematiğin çağımızla birlikte daha hâkim olması açısından bakış açımızı değiştirdi” (ÖA9)

Programlama ve Kodlama Öğrenimi

Teknoloji vurgusuna ek olarak öğretmen adaylarının %44'ünün (n= 11) kodlama ve %44'ünün programlama vurgusunu dile getirdiği (n= 11) ve %12 sinin (n=3) Algoritma ve programlama dersi sayesinde kolay yoldan yazılım öğrendikleri vurgusunu yaptıkları görülmüştür. Bu kategorideki kodlar Tablo 3. te gösterilmiştir.

Tablo 3. Programlama/Kodlama

Kodlar	f	%	Katılımcı
Kodlama	11	44	ÖA1, ÖA2, ÖA3, ÖA4, ÖA6, ÖA7, ÖA8, ÖA10, ÖA11, ÖA13, ÖA14
Programlama	11	44	ÖA1, ÖA2, ÖA3, ÖA4, ÖA6, ÖA7, ÖA8, Ö11, ÖA13, Ö14, Ö15
Kolay yoldan yazılım öğrenme	3	12	ÖA8, ÖA10, ÖA13
Toplam:	25	100	12

Tablo 3 incelendiğinde programlama-kodlama kategorisinde toplam üç kod bulunduğu görülmektedir. Bu kodlar kodlama, programlama ve kolay yoldan yazılım öğrenme şeklindedir kodlara ilişkin örnek alıntılar aşağıdaki gibidir:

Kodlama: “Yazılım ve kodlama öğrendim. Kodlamanın günlük hayattaki tüm yazılımlarda olduğunu anladım” (ÖA1).

Programlama: “Yeni bir bilgisayar programlama dili öğrendim. İleride öğrencilerime yazılım konusunda kendilerini geliştirebilmeleri açısından bu programı öğreteceğim” (ÖA8). “Birçok uygulamada kullanabileceğim bir altyapı olan Java programlama dilini öğrendim” (ÖA4)

Kodlama/Programlama: “Algoritma ve programlama dersi sayesinde dersinde üst düzey yazılımlar öğreniyoruz matematiksel kazanımları cevap programına uygulama öğreniyoruz. Scratch ile çeşitli kodlama teknikleri öğreniyoruz” (ÖA10). “Kodlamanın ne kadar detaylı bir süreç olduğunu ve en temelinden başlayarak yavaş yavaş mantığının kavranması gerektiğini gören öğretmen adayları, bu yeteneklerini matematikte uygulamak isteyeceklerdir.” (ÖA11).

Matematik ve Yazılım İlişkisinin Kurulması

Öğretmen adaylarının matematik dersi ile yazılım arasında ilişki kurdukları da gözlenmiştir. Katılımcıların %32.15 inin matematik ve programlamanın harmanlanabileceğini (n=9), %21.43 ünün yazılımın matematiğe ilgiyi artırdığını (n= 6), %17. 86 sınıfın matematiği programlama da görmeyen mümkün olduğunu (n=5)), %0.71 inin algoritma ve günlük yaşamın ilişkili olduğunu (n= 3), %10.71

inin matematiksel yazılımlar geliştirilebileceklerini (n= 3) ve bir kişinin ise örüntü ve yazılımın ilişkili olduğunu belirttikleri görülmüştür. İlgili kodlar Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4. Matematik ve Yazılım İlişkisi

Kodlar	f	%	Katılımcı
Matematik ve programlama harmanlanabilir	9	32,15	ÖA2, ÖA4, ÖA5, ÖA6, ÖA8, Ö10, Ö13, Ö14, ÖA15
Matematiğe ilgiyi arttırma	6	21,43	ÖA2, ÖA4, ÖA7, ÖA9, ÖA13, ÖA14
Matematiği programlamada görme	5	17,86	ÖA3, ÖA4, ÖA6, ÖA8, ÖA10
Algoritma ve günlük yaşam	3	10,71	ÖA1, ÖA9, ÖA12
Matematik yazılımları geliştirme	3	10,71	ÖA4, ÖA8, ÖA11
Örüntü ve Yazılım	1	3,57	ÖA7
İlgisi yok	1	3,57	ÖA15
Toplam:	28	100	15

Tablo 4 incelendiğinde öğretmen adaylarının matematik ve yazılım arasında ilişki kurduğuna dair toplam yedi kod olduğu görülmektedir. Bu kodlardan bazıları matematik ve programlama harmanlanabilir, matematiğe ilgi artırılabilir, matematik programla da görülebilir, Algoritma ve günlük yaşam ilişkilidir şeklindedir. Bu kategoriye ait örnek alıntılar aşağıdaki gibidir:

Matematik ve programlama harmanlanabilir: “Öğretmen adaylarına bilgisayar kullanma ve program becerilerini kazandırır. Öğretmen adaylarının derste matematiği sevdirecek eğitici oyunlar tasarlamalarına yardımcı olur” (ÖA2).

Matematiği programlamada görme: “Programlama dilinde kodlar olduğundan kodların mantığını algılamak matematiği gerektirir. Böylelikle matematiğin dijitaldeki kullanımını sağlar” (ÖA3).

Matematiğe ilgiyi arttırma: “Algoritma da matematik gibi bir dildir ve bu diller birbirine benzerdir. Biz bu dilleri birbiriyle ilişkilendirirsek ve birbirine uyarlasak bizim açımızdan birçok fayda sağlayacaktır. Teknolojiye uyarlanan matematik öğrencilerin ilgisini daha çok çekecektir” (ÖA14)

Matematik yazılımları geliştirme: “Algoritma ve programlama dersinde öğrendiğimiz kodlama sayesinde matematik dersindeki bazı kazanımları programlama diline uygun bir şekilde döküp kodlamayı öğrendim (ÖA8).

Algoritma ve Programlama Dersinin Öğrenim ve Öğretim Yöntemleri ile İlgili Farkındalık Arttırması

Öğretmen adayları ile yapılan görüşmede onların öğrenim ve öğretim yöntemlerinin vurgusunu yaptıkları görülmektedir. Örneğin %19.05'i yaparak yaşayarak öğrenme (n=4), %14.29'unun bilgisayar tabanlı öğrenme (n=3), %14.29'unun dikkat çekme (n=3), altı öğretmen adayının ise anlamlı öğrenme, işbirlikçi öğrenme gibi öğretim yöntemlerinden bahsettikleri görülmüştür. İlgili kodlar tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 5. Programlama Öğrenim ve Öğretim Yöntemleri

Kodlar	f	%	Katılımcı
Farklı, etkili öğretim yöntemi	5	23,81	ÖA2, ÖA3, ÖA6, ÖA13, ÖA14
Yaparak yaşayarak öğrenme	4	19,05	ÖA2, ÖA8, ÖA11, ÖA12
Bilgisayar tabanlı öğrenme	3	14,29	ÖA1, ÖA7, ÖA9
Dikkat çekme	3	14,29	ÖA9, ÖA12, ÖA14
Kalıcı öğrenme	1	4,76	ÖA4
Yaratıcı düşünme	1	4,76	ÖA3
Çoklu öğrenme ortamı	1	4,76	ÖA1
Anlamlı öğrenme	1	4,76	ÖA5
İşbirlikli öğrenme	1	4,76	ÖA12
Örnek çeşitliliği ile konu öğretimi	1	4,76	ÖA3
Toplam:	21	100	12

Tablo 5 incelendiğinde algoritma ve programlama dersi ile ilgili öğretmen adaylarının yorumlarında öğrenim ve öğretim yöntemlerine değindikleri ve bu kategoride toplam 10 kod olduğu görülmektedir. Bu kodlardan bazıları farklı ve etkili öğretim yöntemi, yaparak yaşayarak öğrenme, bilgisayar tabanlı öğrenme, dikkat çekme ve işbirlikçi öğrenme olduğu görülmektedir. Örnek alıntılar aşağıdaki gibidir:

Farklı, etkili öğretim yöntemi: “Öğretmen adaylarının derste kullanacağı farklı bir yöntem ve teknikle bu program kullanılabilir. Öğrenciye farklı bakış açısı kazandırabilir. Dijital bir araç kullanarak farklılık yaratabilir” (ÖA6).

Bilgisayar tabanlı öğrenme: Simülasyon hazırlama adına yaptığımız çalışmalar bilgisayar tabanlı, ders içi uygulamaları yapma konusunda fayda sağlamıştır” (ÖA9).

Dikkat çekme: “Gündelik yaşama uygun, öğrencilerin ilgilerini çekecek bir metot. Hem uygulama hem de öğretim sağlar. Etkinlikler ile öğrenciler arası bağları güçlendirir” (ÖA12.)

Çoklu öğrenme ortamı: “Öğretmenlerin yazılım araç gereçlerini kullanabiliyor olması derslerde çoklu duyu organlarına hitap edecek öğrenmeler sağlamaları açısından önemlidir” (ÖA1).

Yaratıcı düşünme: “Kazanımları teknolojiye uygun olarak yaptığımızda yaratıcı düşünmeyi gerçekleştirir” (ÖA3).

Algoritma ve Programlama Dersinin Matematik Anlamaya Katkısı

Öğretmen adaylarının Algoritma ve Programlama dersinin matematik anlamaya katkısı olduğunu düşündükleri görülmektedir. %33,33 ünün bu yolla eğlenceli matematik (n=7), %25.57 sinin dijital çağda matematik (n=6), % 14.29 unun matematiksel işlemlerin kolaylaşması (n=3) ve % 9.53 ünün öğretimde verimlilik (n=2) vurgusu yapıldığı görülmektedir. Sadece bir öğrencinin matematik ile ders arasında hiçbir ilgi olmadığını belirttiği görülmektedir. İlgili kodlar Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6. Dersin Matematik Anlamaya Katkısı

Kodlar	f	%	Katılımcı
Eğlenceli matematik	7	33,33	ÖA2, ÖA4, ÖA6, ÖA7, ÖA9, ÖA11, ÖA13
Dijital çağda matematik	6	28,57	ÖA1, ÖA2, ÖA3, ÖA6, ÖA7, ÖA10
Matematiksel işlemlerin kolaylaşması	3	14,29	ÖA3, ÖA4, ÖA6
Öğretimde verimlilik	2	9,53	ÖA2, ÖA6
Matematiği somutlaştırma	1	4,76	ÖA9
Matematiği farklı alanlarda kullanma	1	4,76	ÖA13
Faydası yok	1	4,76	ÖA15
Toplam:	21	100	12

Tablo 6’da öğretmen adayları ile yapılan görüşmelere göre belirlenen Algoritma ve Programlama dersinin matematik anlamaya ne derece katkısı olduğunu gösteren toplam yedi kod olduğu görülmektedir. Bu kodlardan bazıları, eğlenceli matematik, dijital çağda matematik, matematiksel işlemlerin kolaylaşması, öğretimde verimlilik, matematiği somutlaştırma gibi kodlar olduğu görülmektedir. Bazı örnek alıntılar aşağıdaki gibidir:

Eğlenceli matematik: “Matematiğe olan ilgiyi arttırabilir. Matematiği daha eğlenceli yapabilir. Matematik farklı alanlarda kullanılabilir” (ÖA13).

Matematiksel işlemlerin kolaylaşması: “Java programında yazdığımız kodlar ile oluşturduğumuz açılır pencere ile sayı girip işlem yapıyoruz ortalama hesaplama üs alma vs. gibi birçok matematik işleminin sonucunu yazdığımız kodlarla bulabiliyoruz” (ÖA4).

Dijital çağda matematik: “Dijital dünyada olduğumuz için matematik de artık bunun içine girmektedir Algoritma ve programlama dersinde dijital matematik kullanırız kodlamalar yaparız ve matematik dilini orada görebiliriz” (ÖA6). “Teknoloji geliştikçe öğretim hayatımı da etkilemiştir. Bu sebepten dolayı derslerde de kullanılan teknoloji artmıştır. Bu yüzden bu ders hem matematik hem de diğer bütün dersler için önem arz etmiştir” (ÖA7).

Matematiği somutlaştırma: “Matematik dersinin daha ilgi çekici olması açısından çalışmalar yapılabilmesi, somutlaştırma konusunda daha etkili olabileceğini düşündürdü” (ÖA9).

Algoritma ve Programlama Dersinin Müfredatta Yer Alma Durumu

Öğretmen adaylarının Algoritma ve programlama dersinin müfredatta yer almasını değerlendirmeleri sorulduğunda büyük bir çoğunluğunun buna bir gerekçe göstererek yer alması gerektiğini bildirdikleri görülmüştür. % 33,34 ünün dersin katkısı olduğunu (n=5), % 20 sinin farklı bakış açısı kazandırdığını (n=3), %13,33 ünün yeni neslin ilgisini çekeceğini (n=2), %13,33 ünün bu dersin daha önceden verilmesi gerektiğini (n=2) ve % 6,67 sinin ise öğretmenlerin yazılım bilmeleri gerektiğini (n=1) belirttikleri görülmüştür. Bu sebeplerle de dersin müfredatta yer alması gerektiğini bildirdikleri görülmüştür. Bu kategorideki ilgili kodlar tablo 7 de gösterilmiştir.

Tablo 7. Dersin Müfredatta Yer Alma Durumu

Kodlar	f	%	Katılımcı
Katkı sağlar, faydalı	5	33,34	ÖA6, ÖA7, ÖA8, ÖA9, ÖA11
Derse farklı bakış açısı kazandırır	3	20	ÖA4, ÖA9, ÖA13
Yeni neslin ilgisini çeker	2	13,33	ÖA12, ÖA14
Daha önce olmalıydı	2	13,33	ÖA1, ÖA12
Geleceğin dersi	1	6,67	ÖA3
Öğretmen yazılım/bilgisayar bilmeli	1	6,67	ÖA10
Hayır, yer almasın	1	6,67	ÖA15
Toplam:	15	100	13

Tablo 7 incelendiğinde dersin müfredatta yer alma durumu ile ilgili toplam yedi kod olduğu görülmektedir. Bu kodlardan bazıları, katkı sağlayıp faydalı ola-

bileceği, derse farklı bakış açısı kazandırabileceği, yeni neslin ilgisini çekebileceği ve geleceğin dersi olmasıdır. Öğretmen adaylarının yorumlarından örnek alıntılar aşağıdaki gibidir:

Katkı sağlar, faydalı: “Bence benzer dersler okutulmadan önce üniversite, ortaokul ve tüm okulların sağlam bir altyapıya sahip olması için çalışılmalıdır. Ondan sonra benzer dersler artırılabilir ve matematik öğretimine katkıda bulunabilir” (ÖA6). “Kodlama mantığını kavrayan birisi daha analitik düşünebilir. Analitik düşünme de matematiğin temelinde yatan bir unsur olduğu için bu dersin programda yer alması matematik öğretmenleri için faydalı olacaktır” (ÖA11).

Daha önce olmalıydı: “Programın üniversite düzeyinde verilmesinin öğretmen adaylarının bakış açılarının değişmesi için geç olduğunu düşünüyorum” (ÖA12).

Derse farklı bakış açısı kazandırır: “Matematik dersine yeni bir bakış açısı getirebilir. Farklı yollarla anlatım ya da oyunlaştırma ile matematik öğrencilere daha çekici gelebilir” (ÖA13).

Algoritma ve Programlama Dersinin Matematik Öğretmen Adayları Açısından Kişisel Avantajları

Öğretmen adaylarının birtakım kişisel avantajlardan da söz ettikleri görülmüştür. Örneğin bilgisayar kullanım becerisinin artması (n=10), ileride farklı bir meslek sahibi olabilme imkânı (n=8), matematik ve programlama arasında daha iyi ilişki kurabilecekleri (n=3), programlama sayesinde İngilizce kavramlar öğrendikleri (n=3), ileride daha zengin içerikli ve etkili dersler verebilecekleri (n=2) gibi vurgular yaptıkları görülmektedir. Aynı zamanda kendilerine analitik düşünme, plan yapma gibi becerileri kazandırdığını ve özgüven kazandıklarını belirttikleri görülmektedir. İlgili kodlar tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8. *Kişisel Avantajları*

Kodlar	f	%	Katılımcı
Bilgisayar kullanım becerisi	10	32,26	ÖA1, ÖA2, ÖA5, ÖA6, ÖA7, ÖA8, ÖA9, ÖA10, ÖA12, ÖA13
Yazılımcı olma/farklı bir meslek sahibi olma	8	25,80	ÖA1, ÖA3, ÖA6, ÖA7, ÖA11, ÖA13, ÖA14, ÖA15
Matematik ve programlama ilişkisi kurma	3	9,68	ÖA5, ÖA8, ÖA14
İngilizce kavramlar öğrenme	3	9,68	ÖA1, ÖA2, ÖA6
Zengin içerikli/etkili dersler	2	6,45	ÖA12, ÖA13
Matematik dili	2	6,45	ÖA3, ÖA6

Analitik düşünme	1	3,23	ÖA11
Planlama yapma	1	3,23	ÖA12
Özgüven kazanma	1	3,23	ÖA12
Toplam:	31	100	13

Tablo 8 incelendiğinde kişisel avantajlar kategorisinde toplam 10 kod olduğu görülmektedir. Bu kodlardan bazıları bilgisayar kullanımı becerisi, farklı bir meslek sahibi olma, matematik ve programlama ilişkisi kurabilme, İngilizce kavramlar öğrenme ve analitik düşünme gibidir. Öğretmen adaylarının görüşlerinden elde edilen örnek alıntılar aşağıdaki gibidir:

Yazılımcı olma/farklı bir meslek sahibi olma: “Programlamayı öğretir, teknoloji kullanımını geliştirir, geleceğe temel sağlar” (ÖA3). “Teknoloji çağında yazılım öğrenmek. Bilgisayar kullanımını artırması, yazılım ve programlama öğrenme, ek iş, gelecek mesleği” (ÖA7). “Diğer matematik öğretmenlerinden farklı olarak yazılım biliyor olmamız meslek olarak öğretmenlik değil de yazılım falan yapmayı düşünürsek iyi bir avantaj” (ÖA14)

İngilizce kavramlar öğrenme: “Algoritma ve programlama dersinde matematik kazanımları ile konuya ilişkin sorularla kod yazmayı öğrendik. Kodlama becerilerimiz arttı. Java programında İngilizce dilini kullandığımız için İngilizcemiz gelişti. Programda hesap makinesi yaparak matematiği kolayca eğlenceli olarak anlamamızı sağladı” (ÖA6).

Analitik düşünme: “Matematik analitik düşünmeyi gerektiren bir ders olduğu için ve Algoritma ve Programlama dersi de bunu geliştirdiği için katkısı olduğunu düşünüyorum” (ÖA11).

Algoritma ve Programlama Dersinin Matematik Öğretmen Adayları Açısından Dezavantajları

Olumlu görüşlere ek olarak öğretmen adaylarının dersin bazı dezavantajlarına değindikleri görülmektedir. % 58.82 sinin bilgisayar sahibi olmayanlar için bir dezavantaj olabileceği (n=10), % 23,53 ünün sürekli bilgisayar karşısında oturmanın bazı sağlık problemlerine yol açabileceğini (n=4), % 5.88 inin programlama öğrenmenin sabır gerektirdiğini (n=1), % 5.88 inin yorucu ve zaman alıcı olduğunu (n=1) ve bir öğretmen adayının ise öğretmenler için gereksiz bir ders olduğunu vurguladığı görülmüştür. Dezavantajlar ile ilgili kodlar Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9. Dezavantajları

Kodlar	f	%	Katılımcı
Bilgisayar sahibi olmayanlar	10	58,82	ÖA1, ÖA2, ÖA3, ÖA4, ÖA5, ÖA6, ÖA8, ÖA9, ÖA12, ÖA14
Sürekli bilgisayar karşısında olmak-sağlık problemleri	4	23,53	ÖA3, ÖA6, ÖA7, ÖA13
Sabır	1	5,88	ÖA10
Yorucu-Zaman alıcı	1	5,88	ÖA11
Öğretmenler için gereksiz	1	5,88	ÖA15
Toplam: 5	17	100	15

Tablo 9 incelendiğinde dezavantajlar kategorisinde toplam 5 kod olduğu görülmektedir. Görüşlerden elde edilen kodlar, bilgisayar sahibi olmayanlar, sağlık problemleri, sabır, yorucu ve zaman alıcı ve öğretmenler için gereksiz oluşudur. Bazı örnek alıntılar aşağıda verilmiştir:

Sürekli bilgisayar karşısında olmak-sağlık problemleri: “Bilgisayarı olmayan öğrenciler için zor olabilir. Çok fazla bilgisayara bakıldığı için göz bozukluğu sırt ağrısı olabilir” (ÖA6).

Bilgisayar sahibi olmayanlar: “Bilgisayarı olmayan kişiler derse etkin katılım sağlayamadı ve bu da onlar için dezavantaj oldu” (ÖA8). “Sınıfta uygulamalı olarak öğrendiğimiz için herkeste bilgisayar olması gerekir ama herkesin bilgisayarı yok” (ÖA14)

Sabır: “Yazılımla uğraşmak sabırlı olmamızı gerektirir. Küçük bir hata yapsak bile hata veriyor” (ÖA10).

Öğretmenler için gereksiz: “Şu an bizim için yani öğretmenler için bir şey ifade etmiyor” (ÖA15).

Elde edilen bulgulardan hareketle, teknoloji, programlama ve kodlama, matematik ve programlama ilişkisi, programlama öğrenme ve öğretim yöntemleri, dersin matematik anlamaya katkısı, dersin müfredatta bulunma durumu, avantajlar ve dezavantajlar şeklinde kategoriler elde edilmiştir. Bu bulgular tartışma bölümünde literatürden hareketle detaylı olarak yorumlanmıştır.

TARTIŞMA

Bu çalışmanın amacı, matematik öğretmen adaylarının Algoritma ve Programlama dersi hakkındaki görüşlerini ortaya koymaktadır. Algoritma ve Programlama dersi 2018-2019 eğitim-öğretim yılından itibaren ilköğretim matematik öğretmenliği programında okutulmaktadır. Bu dersin programlama ile doğrudan ilgili olmayan bir bölümde verildiği düşünüldüğünde, dersin kazanımlarının matematik öğretmeni adayları için uygun olup olmadığını sorgulamak bir gereksinim halini almıştır. Bu nedenle bu dersi öğretmen adaylarının bakış açısıyla değerlendirmek için yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmış ve elde edilen bulgular literatüre dayalı olarak değerlendirilmiştir.

Öncelikle öğretmen adaylarının hemen hepsinin derse karşı olumlu görüşler belirttiği ve dersin kazanımlarına sıkça vurgu yaptıkları görülmüştür. Bu bulgunun sebebi öğretmen adaylarının matematikle ilgili bilişsel becerilere sahip olmaları olabilir. Çünkü yapılan araştırmalara göre programlama becerisinin matematikte kullanılan benzer bilişsel beceri ve deneyim gerektirdiği (Korkmaz, 2012; Ayalew, Tshukudu ve Lefoanea, 2018) bilinmektedir. Ek olarak mantıksal ve matematiksel düşünmenin programlama öğrenmeyi kolaylaştırdığı (Cevahir ve Özdemir, 2017) ve programlama ile matematik öğrenmenin birbiriyle ilişkili olduğu (Kong ve Kwok, 2022) ifade edilmektedir. Dolayısıyla ilköğretim matematik öğretmenliği programı bünyesinde Algoritma ve Programlama dersi için hedeflenen kazanımların program bünyesinde eğitim gören öğrenciler için uygun olduğu sonucuna varılabilir.

Öğretmen adaylarının dersin kazanımları ile ilgili teknoloji vurgusunu çokça yaptıkları görülmüştür. Dersin teknoloji çağına uygunluğu, teknoloji kullanım becerisini ve teknolojik yeterliliği artırması ve aynı zamanda matematik dersinin teknolojiye uyarlanması gibi görüşler ortaya çıkmıştır. Bu bulgular onların teknoloji okuryazarlığı becerilerinin arttığı bir göstergesi olarak gösterilebilir. Programlama becerisi, aslında teknoloji okuryazarlığı olarak da adlandırılmıştır (Yıldız, Çiftçi ve Karal, 2017). Ayrıca, bireylere programlama becerisi öğretildiğinde onların dijital okuryazarlığının geliştirilebileceği düşünülmektedir (Akpınar ve Altun, 2014; Durak ve Şahin, 2018). Bu bağlamda, öğretmen adaylarının programlama öğrenme sürecinde, teknoloji okuryazarlığı becerisi kazandıklarını belirtmeleri önemlidir.

Öğretmen adaylarının kodlama ve programlamayı öğrenmeye istekli olmaları, hatta lisans eğitimi sürecinde bunu kolaylıkla öğrenmek istemeleri, onların 21. yüzyıl becerilerini kazanmaya açık olduklarını gösteren bir işaret olarak değerlendirilebilir. Kodlama, yazmanın yeni bir formu, matematiksel düşünmenin, üretmenin ve problem çözmeyi desteklemenin bir yolu, 21. yüzyıl becerisi ve mantıksal akıl yürütmenin bir parçası olduğu kabul edilmektedir (Sayın ve Seferoğlu,

2016). Yazılım, öğrencilere hayal etme, keşfetme, analiz yapma, varsayımda bulunma, genelleme yeteneklerini artırarak, öğrenenlerin problem çözme becerisine katkıda bulunduğu savunulmaktadır. (Baki, 2001). Programlama öğretimi uygulamaları ile öğrencilerin yaşam boyu öğrenme yeterliliklerini artırdığı görülmektedir (Durak ve Şahin, 2018). Dolayısıyla, öğretmen adaylarının programlama sayesinde matematiksel düşünme, problem çözme, analiz etme ve varsayımlarda bulunabilme gibi 21. yüzyıl becerileri kazanmalarının bir yolu olarak programlama eğitimi almaları gerektiği ve buna istekli oldukları söylenebilir.

Öğretmen adayları sırasıyla algoritma, blok tabanlı görsel programlama ve programlama şeklinde eğitime tabi tutulmuşlardır. Özellikle algoritmanın asıl amacının programlama mantığını kavratmak olduğu (Gökoğlu, 2017) ve programlama mantığının kavratılmasının önem arz ettiği (Arabacıoğlu, Bülbül ve Filiz, 2007) bilinmektedir. Programlamanın mantığının kavranması, doğal olarak programlamanın problem çözme ve analitik düşünme gibi bahsi geçen becerileri kazandırmasına da (Akpınar ve Altun, 2014) imkân sağlayacaktır. Öğretmen adayları programlama mantığının öğrenilmesi gerektiğini vurgulayarak programlamanın analitik düşünme ve matematikle ilgisi olduğunu ifade etmeleri, programlama mantığını kavradıklarının ve dolayısıyla bahsi geçen becerileri kazandıklarının bir göstergesi olabilir.

Programlamada matematiksel mantık yer almaktadır. Öğretmen adayları matematiksel yazılımlar geliştirerek matematik ile programlamanın harmanlanabileceğini, matematiğin zaten programlama içerisinde yer aldığını ve böylece matematiğe olan ilginin artabileceğinden bahsetmişlerdir. Ayrıca programlama eğlenceli bir şekilde matematik öğretimini gerçekleştirme ve özellikle dijital çağda dijital matematik anlayışına katkıda bulunma gibi yararlıdır. Yapılan araştırmalarda, programlama öğrenmenin öğrencilerin matematiği anlamalarını kolaylaştırdığını ve matematik öğrenmeye karşı onları motive ettiğini (Barak ve Assal, 2014) ve öğrencilerin matematik ve teknolojik yeterliliklerini artırdığını (Leonard vd., 2016) göstermektedir. Buna göre öğretmen adaylarının programlamanın alanyazında savunulan avantajlar ile ilgili farkındalık kazandıkları ve bilhassa matematik yönünden geliştikleri söylenebilir.

Ders süresince öğretmen adaylarına ders kapsamında verilen konular önerildiği üzere (Arabacıoğlu, Bülbül ve Filiz, 2007; Akıncı ve Dübüş, 2022) uygulamalı olarak verilmiş ve çeşitli ödevlerle desteklenmiştir. Öğretmen adaylarının farklı öğretim yöntemlerinin vurgusunu da ders sayesinde yaptıkları görülmüştür. Bu tür bir dersin verilmesinin farklı öğretim yöntemlerini destekleyeceğini özellikle yaparak yaşayarak öğrenme gibi etkili öğretim yöntemlerine değindikleri görülmüştür. Bu bağlamda dersin uygulamalı olarak verilmesinin öğretmen adaylarına öğretim yöntemleri ile ilgili de farkındalıklarını artırdığı sonucu çıkarılabilir. Sadece teknoloji, yazılım gibi ders ile doğrudan ilgisi olan kavramlara ek olarak öğretmen-

lik becerilerinden öğretim yöntem ve ilkelerini kavratma yolunda da algoritma ve programlama dersinin faydası olacağı söylenebilir.

Öğretmen adaylarının dersin ilköğretim matematik eğitimi programı lisans müfredatında yer alarak bireylere katkıda bulunacağını, farklı bakış açısı edinmelerine yardımcı olacağı, yaratıcı düşünme, problem çözme, analitik düşünme becerilerine katkıda bulunduğunu ve yaşadığımız dijital çağda öğrencilerin ilgisini çekebileceğini belirttikleri görülmektedir. Program yazabilmenin, verilen probleme farklı perspektiflerden bakabilme, en kısa çözümü bulabilme, olaylar arasındaki ilişkiyi görebilme, sistematik düşünme ve yaratıcı düşünme gibi bilişsel becerileri geliştirdiği bilinmektedir (Fesakis ve Serafeim, 2009; Göksoy ve Yılmaz, 2018). Bireylerin, dijital yeterlilikleri, problem çözme, analitik düşünme, uzamsal düşünme, proje oluşturma, çözüm üretme, işbirlikli çalışma ve yaparak yaşayarak öğrenme becerilerini kazanmaları için programlama öğrenmeleri önerilmektedir (Akçınar & Altun, 2014). Buradan hareketle öğretmen adaylarının bahsedilen bu yararların vurgusunu kendi öğrenme süreçlerinden yola çıkarak belirtmelerinin literatürü destekler nitelikte olduğu görülmektedir.

Kişisel olarak özellikle bilgisayar kullanım becerilerinin arttığını, matematik ile programlama ilişkisi kurabildiklerini, ileride farklı bir meslek sahibi olma yolunda yeni bir beceri edindiklerini ve hatta İngilizce kavramlar öğrendiklerini belirtmişlerdir. Alanyazında programlama dillerinin İngilizce olmasının programlama öğrenmede yaşanan en büyük zorluklardan biri olduğu (Arabacıoğlu, Bül-bül ve Filiz, 2007) ve öğrenenlerin yabancı dil düzeylerinin programlama ile ilgili öz yeterliklerine anlamlı bir etkisi olduğu (Akçay ve Çoklar, 2018) gösterilmiştir. Bu çalışmada ise öğretmen adaylarının dersin katkısı olarak İngilizce kavramlar öğrendikleri vurgusunu yaptıkları görülmüştür. Bu bulgunun dersin uygulamalı olarak verilmesinin ve ders sürecinde algoritma tasarımı, blok tabanlı programlama ve programlama dili öğrenimi gibi bir sıralamada öğrenmelerinin bir sonucu olduğu düşünülebilir.

Dersin dezavantajları olarak öğretmen adayları bilgisayar sahibi olmayanlar için bir sorun teşkil ettiğini, çok uzun süre bilgisayar karşısında oturma'nın sırt ağrısı gibi birtakım problemlere yol açabileceğini, sabır isteyen bir süreç olduğunu belirtmişlerdir. Katılımcılardan sadece biri programlamaya yönelik olumsuz görüşler bildirmiş ve dersin gereksizliğinden bahsetmiştir. Programlama öğrenmenin matematiksel düşünme (Cevahir ve Özdemir, 2017), motivasyon (Yılmaz ve Çakır, 2019), öz yeterlik inancı ve tutum ile pozitif yönlü olarak ilişkili olduğu (Özyurt ve Özyurt) ele alınırsa, olumsuz düşünen öğrencinin bu unsurlardan bazılarını sahip olma durumu olasıdır. Ayrıca programlamaya yönelik olumlu tutumun (Şahin, Korkmaz, Çakır ve Erdoğan, 2019) programlamayı öğrenme isteği ve bunun profesyonel yaşamda faydalı olacağına dair inançla olumlu bir ilişkisi olduğu kabul edilmektedir (Benli ve Tek, 2021). Ayrıca motivasyon eksikliğinin de

programlama öğrenmeye olumsuz etkisi olduğu bildirilmiştir (Saygıner ve Tüzün, 2017). Dolayısıyla olumsuz yorumlarda bulunan öğretmen adayının programlamaya olan tutumu alanyazında bahsi geçen sebeplerle ilgili olabilir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Öğretmen adaylarının genellikle Algoritma ve Programlama dersi ile ilgili olumlu görüş bildirmeleri, literatürle desteklenir nitelikte olup ilköğretim matematik öğretmenliği programı bünyesinde verilen uygun bir ders olduğu sonucunu doğurmaktadır. Araştırmanın bulgularına göre, dersin matematik öğretmenliği müfredatına uygun olduğu sonucuna ulaşılabilir. Öğretmen adaylarının görüşlerine göre ise dijital yeterliliklerinin arttığı ve 21. yüzyıl becerilerinden programlama yeteneği kazandıkları sonucu çıkarılabilir. Ayrıca, öğrencilerin programlama mantığını kavradığı ve bu sayede matematikle programlama arasında bir ilişki gördükleri belirlenmiştir. Öğretmen adayları, derste öğrenme süreçlerinden ilham alarak öğretim yöntemlerine vurgu yapmış, ayrıca analitik ve yaratıcı düşünme gibi düşünme becerilerinin arttığını ve farklı bir mesleki deneyim kazandığını düşünmektedir.

Bu çalışma bir devlet üniversitesinin ilköğretim matematik öğretmenliği programında Algoritma ve Programlama dersi alan ve dersi yukarıda değinilen ölçütlerde tamamlayan 15 öğretmen adayı ile sınırlıdır. Öğretmen adayları dersin yürütücüsü tarafından algoritma kavramı, blok tabanlı görsel programlama ve Java programlama dili sıralamasıyla ders içeriklerini öğrenmişlerdir. Çalışmanın farklı bir programlama diliyle, farklı bir içerikle sunulmasının nasıl sonuçlanacağı bundan sonra yürütülecek olan çalışmalarda sorgulanabilir. Aynı zamanda öğretmen adaylarının programlama becerisiyle de yakından ilişkili olabilecek mevcut matematik düzeyleri farklı bir üniversitedeki öğretmen adaylarında farklı bir düzeyde olabilir. Bu sebeple benzer çalışmaların farklı öğretmen adaylarıyla yürütülmesi sonuçların genellenebilirliği açısından önem arz etmektedir.

Bu sonuçlar doğrultusunda araştırmanın bulgularına dayanarak aşağıdaki öneriler yapılabilir:

- Dersin uygulamalı bir şekilde verilmesi,
- Dersin algoritma kavramı, görsel blok-tabanlı programlama uygulamaları ve programlama dili sırasıyla yürütülmesi,
- Dersin kazanımlarının yeterince edinilmesi için bilgisayar sahibi olmayan öğrenciler için fakültelerin alt yapısının uygun hale getirilmesi önerilmektedir.

TEŞEKKÜR VE AÇIKLAMALAR

Çalışmamıza katkı sağlayan tüm öğrencilere teşekkür ederiz.

Çıkar Çatışması

Makalenin yazarları arasında, çalışma kapsamında herhangi bir kişisel ve finansal çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Yazar Katkı Oranları

Çalışmanın Tasarlanması (Design of Study): NG(%50), Şİ(%50)

Veri Toplanması (Data Acquisition): NG(%50), Şİ(%50)

Veri Analizi (Data Analysis): NG(%50), Şİ(%50)

Makalenin Yazımı (Writing Up): NG(%50), Şİ(%50)

Makalenin Gönderimi ve Revizyonu (Submission and Revision): NG(%50), Şİ(%50)

Etik Kurul İzin Bilgileri

Yapılan bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur.

Etik Değerlendirmeyi Yapan Kurul Adı: Kafkas Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu

Etik Değerlendirme Kararının Tarihi: 17.11.2022

Etik Değerlendirme Belgesi Sayı Numarası: E-37673- Sayı: 39

KAYNAKLAR

- Agbo, F. J., Oyelere, S. S., Suhonen, J., & Adewumi, S. (2019, Kasım). A systematic review of computational thinking approach for programming education in higher education institutions. *Proceedings of the 19th Koli Calling International Conference on Computing Education Research* (pp. 1-10)
- Akçay, A., & Çoklar, A. N. (2018). Bilişim teknolojileri ve yazılım dersi öğretmen adaylarının programlamaya ilişkin algılanan öz yeterliklerinin farklı değişkenler açısından incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(6), 2163-2176.
- Akinci, M., & Dübüş, M. (2022). Ortaokul matematik öğretmenlerinin ilköğretim matematik öğretmenliği lisans programı hakkındaki görüşleri. *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi*, 10(2022), 1-14.
- Akkaya, A. ve Öztürk, G. (2020). Algoritma yazma ve öğrenimi hakkında meslek yüksekokulu öğrencilerinin görüşleri. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 22(1), 367-380.
- Akpınar, Y., & Altun, A. (2014). Bilgi toplumu okullarında programlama eğitimi gereksinimi. *Elementary Education Online*, 13(1), 1-4.
- Alsancak Sırakaya, D. (2019). Programlama öğretiminin bilgi işlemsel düşünme becerisine etkisi. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 23(2), 575-590.
- Arabacıoğlu, T., Bülbül, H. İ., & Filiz, A. (2007). Bilgisayar programlama öğretiminde yeni bir yaklaşım. *Akademik Bilişim*, 2007, 193-197.
- Arslan, K. ve Akçelik, M. (2019). Programlama eğitiminde Scratch'ın kullanılması: Öğretmen adaylarının tutum ve algıları. *Ulusal Eğitim Akademisi Dergisi*, 3(1), 41-61.
- Ayalew, Y., Tshukudu, E., & Lefoanea, M. (2018). Factors affecting programming performance of first year students at a University in Botswana. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*, 22(3), 363-373.
- Baki, A. (2001). Bilişim teknolojisi ışığında matematik eğitiminin değerlendirilmesi. *Milli eğitim dergisi*, 149(1), 26-31.
- Barak, M., & Assal, M. (2018). Robotics and STEM learning: students' achievements in assignments according to the P3 Task Taxonomy—practice, problem solving, and projects. *International Journal of Technology and Design Education*, 28, 121-144.
- Benli, K. S., & Tek, F. B. (2021). Programlamaya giriş dersini alan öğrencilerin programlama öz yeterlilik algılarının ve programlamaya bakış açılarının incelenmesi. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 9(3), 328-347.
- Cevahir, H., & Özdemir, M. (2017). Programlama öğretiminde karşılaşılan zorluklara yönelik öğretmen görüşleri ve çözüm önerileri. *Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu* içinde, İnönü Üniversitesi, Malatya.
- Cline, K., Fasteen, J., Francis, A., Sullivan, E., & Wendt, T. (2020). Integrating programming across the undergraduate mathematics curriculum. *Primus*, 30(7), 735-749.
- Çatlak, Ş., Tekdal, M., & Baz, F. Ç. (2015). Scratch yazılımı ile programlama öğretiminin durumu: Bir doküman inceleme çalışması. *Journal of Instructional Technologies and Teacher Education*, 4(3), 13-25.
- Durak, H. Y., & Şahin, Z. (2018). Kodlama eğitiminin öğretmen adaylarının yaşam boyu öğrenme yeterliliklerinin gelişmesine katkısının incelenmesi. *Ege Eğitim Teknolojileri Dergisi*, 2(2), 55-67.
- Fesakis, G., & Serafeim, K. (2009). Influence of the familiarization with "scratch" on future teachers' opinions and attitudes about programming and ICT in education. *Acm SIGCSE Bulletin*, 41(3), 258-262.
- Gökoğlu, S. (2017). Programlama eğitiminde algoritma algısı: Bir metafor analizi. *Cumhuriyet International Journal of Education*, C1JE, 6(1), 1-14.
- Göksoy, S. ve Yılmaz, İ. (2018). Bilişim teknolojileri öğretmenleri ve öğrencilerinin robotik ve kodlama dersine ilişkin görüşleri. *Düzce Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(1), 178-196.
- Göncü, A., Çetin, İ. ve Şendurur, P. (2020). Bilişim teknolojileri ve yazılım dersi öğretmenlerinin kodlama eğitimine yönelik görüşleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(2), 301-321.
- Kong, S. C., & Kwok, W. Y. (2022). From mathematical thinking to computational thinking: Use scratch programming to teach concepts of prime and composite numbers. *Proceedings of 29th International Conference on Computers in Education Conference* içinde. *Asia-Pacific Society for Computers in Education* (s. 549-558).
- Korkmaz, Ö. (2012). The impact of critical thinking and logico-mathematical intelligence on algorithmic design skills. *Journal of Educational Computing Research*, 46(2), 173-193.
- Leonard, J., Buss, A., Gamboa, R., Mitchell, M., Fashola, O. S., Hubert, T., & Almughyrah, S. (2016). Using robotics and game design to enhance children's self-efficacy, STEM attitudes, and computational thinking skills. *Journal of Science Education and Technology*, 25, 860-876.
- McMillan, J. H. (2012). *Educational Research Fundamentals for the Consumer* (6. Baskı) Boston: Pearson.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *An Expanded Sourcebook Qualitative Data Analysis* (2nd Ed.). London: Sage Publications.

- Oh, M. J. (2017). Non-Major Students' Perceptions of Programming Education Using the Scratch Programming Language. *The Journal of Korean Association of Computer Education*, 20(1), 1-11.
- Ouahbi, I., Kaddari, F., Darhmaoui, H., Elachqar, A., & Lahmine, S. (2015). Learning basic programming concepts by creating games with scratch programming environment. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 191, 1479-1482.
- Öztürk, S. & Alper, A. (2019). Programlama öğretimindeki ters-yüz öğretim yönteminin öğrencilerin başarılarına, bilgisayara yönelik tutumuna ve kendi kendine öğrenme düzeylerine etkisi. *Bilim, Eğitim, Sanat ve Teknoloji Dergisi (BEST Dergi)*, 3(1), 13-26.
- Özyurt, Ö., & Özyurt, H. (2015). Bilgisayar programcılığı öğrencilerinin programlamaya karşı tutum ve programlama öz-yeterliliklerinin belirlenmesine yönelik bir çalışma. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 11(1), 51-67.
- Pala, F. K. ve Mihçı Türker, P. (2018). Öğretmen adaylarının programlama eğitimine yönelik görüşleri. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 12(1), 116-134.
- Pinto, A., & Escudeiro, P. (2014). The use of Scratch for the development of 21st century learning skills in ICT. *In Information Systems and Technologies (CISTI), 2014 9th Iberian Conference on IEEE*, 1-4.
- Saygıner, Ş., & Tüzün, H. (2017). Programlama eğitiminde yaşanan zorluklar ve çözüm önerileri. *Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu*, İnönü Üniversitesi, 78-90.
- Sayın, Z., & Seferoğlu, S. S. (2016). Yeni bir 21. yüzyıl becerisi olarak kodlama eğitimi ve kodlamanın eğitim politikalarına etkisi. *Akademik Bilişim Konferansı*, 3(5), 1-13.
- Sebetci, Ö. & Aksu, G. (2014). Öğrencilerin mantıksal ve analitik düşünme becerilerinin programlama dilleri başarısına etkisi. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 13 (25), 65-83
- Shin, S., & Park, P. (2014). A study on the effect affecting problem solving ability of primary students through the scratch programming. *Advanced Science and Technology Letters*. 59;117-120. <https://doi.org/10.14257/astl.2014.59.27>
- Şahin, H., Korkmaz, Ö., Çakır, R., & Erdoğmuş, F. U. (2019). Bilişim teknolojileri öğretmenlerinin kodlamaya dönük tutumları, öz-yeterlilikleri ve kodlama öğretimi için kullanıkları yöntemler. *Ondokuz Mayıs University Journal of Education Faculty*, 38(2), 1-16.
- Taylor, M., Harlow, A., & Forret, M. (2010). Using a computer programming environment and an interactive whiteboard to investigate some mathematical thinking. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 8, 561-570. [Çevrim-içi:10.1016/j.sbspro.2010.12.078, Erişim tarihi: 04.10.2022].
- Uzun A. ve Baltalı, S. (2020). Programlama öğretiminde kullanılabilecek yazılımlara ilişkin öğretmen görüşleri. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(1), 129-156.
- Yıldız, A. G. M., Çiftçi, E., & Karal, H. (2017). Bilişimsel düşünme ve programlama. H.F. Odabaşı, B. Akkoynlu, A. İşman (Ed.), *Eğitim teknolojileri okumaları içinde (75-86)*. Ankara: Sakarya Üniversitesi-TOJET.
- Yılmaz, F., & Çakır, H. (2019). Meslek yüksekokulu öğrencilerinin programlama başarılarını etkileyen faktörlerin incelenmesi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 9(2), 416-437.
- YÖK (2018). *Öğretmen Yetiştirme Lisans Programları*. 15 Kasım 2022 tarihinde <https://www.yok.gov.tr> sitesinden erişilmiştir.

EVALUATING THE ALGORITHM AND PROGRAMMING COURSE FROM THE PERSPECTIVE OF PRE-SERVICE MATHEMATICS TEACHERS

ABSTRACT

Programming skill is seen as one of the 21st-century skills. For pre-service teachers to acquire this skill, the Council of Higher Education in Türkiye included the Algorithm and Programming course in the education faculties as of the 2018-2019 academic year. In this context, it was aimed to get the opinions of pre-service teachers about the Algorithm and Programming Course, which was started to be given with the renewed curriculum. It was also aimed to reveal the contributions of the course to pre-service teachers in terms of technology, mathematical skill improvement, mathematical thinking, analytical thinking, etc. In mathematics education departments, although it is not directly related to programming such as computer engineering and information technologies, this course was listed as one of the required courses. Accordingly, it has become a necessity to get the opinions of the pre-service teachers and question the effectiveness of the course. A case study, one of the qualitative research methods was used. The participants were reached with the criterion sampling method and were interviewed using a semi-structured interview form. The data obtained from the interviews were analyzed with the content analysis method. As per the research findings, pre-service teachers expressed a positive opinion of the Algorithm and Programming course. They highlighted its role in enhancing their technology skills, making mathematics more enjoyable, fostering a deeper understanding of digital mathematics, and cultivating skills such as creative and analytical thinking. In conclusion, the appropriateness of offering the course in mathematics education departments is affirmed. It is considered an easily attainable course for mathematics pre-service teachers, contributing to the enhancement of their cognitive abilities, technological proficiency, and awareness of diverse teaching methodologies.

Keywords: Algorithm, Programming, Pre-service Mathematics Teacher, Technology Literacy, Mathematics Education.



ALGORİTMA VE PROGRAMLAMA DERSİNİN MATEMATİK ÖĞRETMEN ADAYLARI PERSPEKTİFİNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ

ÖZ

Programlama becerisi 21. yüzyıl becerileri arasında öne çıkan becerilerden biridir. Yükseköğretim Kurulu tarafından, 2018-2019 yılı itibarıyla eğitim fakülteleri ilköğretim matematik öğretmenliği lisans programlarına dahil edilen Algoritma ve Programlama dersi ile matematik öğretmen adaylarının programlama becerilerini geliştirmeleri hedeflenmiştir. Bu bağlamda, çalışma eğitim fakültelerinde güncellenmiş müfredatla birlikte Algoritma ve Programlama Dersi ile ilgili öğretmen adaylarının görüşlerini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Aynı zamanda dersin öğretmen adaylarının teknoloji, matematiksel beceriler, matematiksel düşünme, analitik düşünme gibi becerilerine olan katkılarının belirlenmesi hedeflenmiştir. Programlama ile doğrudan ilişkisi olmamasına rağmen, Algoritma ve Programlama dersi ilköğretim matematik eğitimi programında zorunlu dersler listesinde yer almaktadır. Bu derse ilişkin öğretmen adaylarının görüşlerini almak ve dersin etkililiğini sorgulamak amacıyla nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması modeli kullanılmıştır. Bu kapsamda ölçüt örnekleme yöntemiyle seçilen matematik öğretmen adaylarıyla yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılarak veriler toplanmıştır. Görüşmelerden elde edilen veriler, içerik analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. Araştırmanın bulgularına göre öğretmen adaylarının Algoritma ve Programlama dersine karşı olumlu görüşe sahip olup, dersin teknoloji kullanım becerisini artırdığı, matematiği eğlenceli hale getirdiği, dijital matematik anlayışlarını geliştirdiği ve yaratıcı düşünme ile analitik düşünme gibi becerileri geliştirdiği yönünde görüş bildirmişlerdir. Sonuç olarak, dersin ilköğretim matematik eğitimi programlarında verilmesinin uygun olduğu, matematik öğretmen adaylarının kolaylıkla edinebileceği bir kazanım olduğu, öğretmen adaylarının düşünme becerilerini, teknolojik yeterliliklerini ve farklı öğretim yöntemleri konusundaki farkındalıklarını artırdığı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Algoritma, Programlama, Matematik Öğretmen Adayı, Teknoloji Okuryazarlığı, Matematik Eğitimi.



INTRODUCTION

In the evolving and changing world, individuals are expected to possess 21st-century skills. One of these skills is programming, considered a technological literacy skill. The concept of programming emerged as a crucial element in the information age and rapidly advancing technologies. Programming, described as a complex and challenging process, requires high-level thinking, systematic thinking, the development of different perspectives to offer solutions to problems, and creative thinking (Yıldız, Çiftçi, & Karal, 2017). In the literature, there are studies indicating a relationship between programming skills and various thinking skills. For instance, programming skills are highly positively correlated with analytical thinking and moderately positively correlated with logical thinking (Sebetci & Aksu, 2014). Additionally, findings suggest a positive relationship between logical-mathematical intelligence, critical thinking skills, and algorithm design in programming (Korkmaz, 2012). Through programming skills, students acquire not only the ability to develop applications but also critical, algorithmic, and analytical thinking, problem-solving, and questioning skills (Yıldız, Çiftçi, & Karal, 2017).

The traditional teaching of programming languages is reported to be challenging for students due to the complex structure. In particular, block-based visual programming languages facilitate programming education. It is argued that these languages should be taught as an introductory activity for programming language learning (Çatlak, Tekdal, & Baz, 2015). Block-based visual programming languages, easy to learn even for young children, enable students to learn by using problem-solving skills such as goal setting, idea generation, and testing (Taylor, Harlow, & Forret, 2010). These languages not only help students understand programming logic easily but also enhance their creativity (Ouahbi et al., 2015; Pinto & Escudeiro, 2014) and problem-solving abilities (Shin & Park, 2014).

One of the first and most important points in programming education is the instruction of programming logic. The codes written for solving a problem in programming vary according to programming languages however programming logic is the same in all programming languages. Therefore, the instruction in programming logic should take place before the programming education (Arabacıoğlu, Bülbül, & Filiz, 2007). Introducing the concept of algorithms before programming education is essential for grasping programming logic. While teaching programming, designing algorithms is seen as an important requirement for solving problems. Creating programs becomes simpler and more meaningful by using algorithms. Therefore, understanding algorithms is crucial for programming education (Gökoğlu, 2017).

Computer programming has become a course not only in programs directly related to programming, such as Computer Engineering but also for students stud-

ying in faculties of education. The reason for this is to learn programming with the aim of designing interactive multimedia learning environments. (Fesakis & Serafeim, 2009). In our country and other countries, various courses and practices have been added to the curriculum to develop students' programming skills (Sayın & Seferoğlu, 2016; Arslan & Akçelik, 2019). With the update of higher education programs, it is expected that pre-service teachers graduate with the qualification of being 'technologically literate and research-oriented teachers' (Higher Education Council (YÖK), 2018, p.13). Programming skills, one of the skills that enhance technological literacy, have been integrated into programs by both the Ministry of National Education (MEB) and YÖK. In 2012, MEB introduced the Information Technologies and Programming course in the 5th and 6th grades (Pala & Mıhçı Türker, 2018). In many universities, programming education within the scope of the Algorithm and Programming course started in the 2018-2019 academic year.

The Algorithm and Programming course, added in the 2018-2019 academic year, is one of the new courses that should be in line with the skills and competencies targeted by the mathematics education program. (Akıncı and Dübüş, 2022). The algorithmic part of the course involves teaching programming logic with everyday life examples in spoken language (Arabacıoğlu, Bülbül, and Filiz, 2007), while the programming part is the process of giving commands to the computer and developing applications using algorithms (Saygıner and Tüzün, 2017). It is argued that algorithmic thinking, inherent in the programming process, is one of the technological literacy skills and enhances scientific thinking skills (Yıldız, Çiftçi, and Karal, 2017).

There is a growing interest in algorithm and programming education in today's world due to the increasing importance given to technology. A review of the literature reveals various studies related to programming education (Gökoğlu, 2017; Oh, 2017; Göksoy and Yılmaz, 2018; Pala and Mıhçı Türker, 2018; Alsancak Sırakaya, 2019; Arslan and Akçelik, 2019; Öztürk and Alper, 2019; Uzun and Baltalı, 2019; Agbo et al., 2019; Akkaya and Öztürk, 2020; Göncü, Çetin, and Şendurur, 2020). For instance, Gökoğlu (2017) examined metaphors related to the concept of algorithms in the programming education of 372 Computer Programming students. The results indicated that some students had a negative view of the algorithm. However, most students considered the algorithm as a guide in the programming process, valuing it as a step that helps them reach their goals. Alsancak Sırakaya (2019) conducted a study on the impact of programming education on the information-processing thinking skills of Computer Programming department students. The findings revealed that regardless of gender and programming skills, programming education had a meaningful and positive impact on students' information-processing thinking skills. In a study by Saygıner and Tüzün (2017) analyzing studies related to the teaching of programming, one of the difficulties encountered was the inability to solve the logical dimension of the problem, le-

ading learners to struggle with the topic. To overcome this issue, the use of visual-based environments was recommended. Göksoy and Yılmaz (2018) examined the views of information technologies teachers and students on the robotics and coding course. The findings showed that the course provided various skills such as efficient work, systematic, analytical, creative, and numerical thinking, problem-solving, and design. Additionally, students' achievements in numerical courses and problem-solving skills improved.

The existence of highly educated individuals who efficiently utilize computer technologies and translate acquired knowledge into development and production is essential for societies (Sayın and Seferoğlu, 2016). All this information indicates the necessity of programming education to become a highly developed society. Programming education, recognized as a key academic achievement that forms the core of logical reasoning, has recently been included in the educational programs of many countries. In this study, the opinions of pre-service teachers were gathered regarding the Algorithm and Programming course, which has been included in the updated undergraduate mathematics teacher education program. Previous studies were mainly conducted with computer engineering students (Benli and Tek, 2021), information technology teachers (Göksoy and Yılmaz, 2018; Göncü, Çetin, and Şendurur, 2020), and computer programming students (Özyurt & Özyurt, 2015; Gökoğlu, 2017; Alsancak Sırakaya, 2019). These studies are generally related to individuals who are learning or teaching in programs focusing on programming. For example, Göncü, Çetin, and Şendurur (2020) conducted research on teachers who need to teach programming to their students. Alsancak Sırakaya (2019) focused on computer programming students learning programming as a professional requirement. Benli and Tek (2021) conducted their study with Computer and Software Engineering students where programming skills were taught in-depth to future engineers. In this context, pre-service mathematics teachers are not expected to directly teach algorithm and programming skills to their students but are anticipated to apply their learned programming skills to a wide range of real-life situations with mathematics content (Cline et al., 2020). The fact that the Algorithm and Programming course is offered in a department not directly related to programming raises questions about whether the objectives of the course are suitable for department students. Therefore, this study was conducted to reveal the opinions of pre-service teachers studying in the undergraduate mathematics teacher education program of an education faculty that does not have a direct focus on programming. Upon reviewing the relevant literature, no studies were found on pre-service teachers studying in the undergraduate mathematics teacher education program regarding this subject. Therefore, this study aims to reveal the opinions of pre-service teachers on the Algorithm and Programming course within the context of the updated curriculum in education faculties. The following research problem was addressed:

What are the opinions of primary mathematics teacher candidates about the Algorithm and Programming course included in the primary mathematics education program?

METHOD

Research Design

In this study, a qualitative research method, specifically the case study approach, was employed. Case studies involve an in-depth exploration of one or more individuals, social groups, communities, situations, environments, or programs in their natural context over time and space (McMillan, 2012). The reason for choosing this research design is to uncover the insights of pre-service teachers who have recently completed the Algorithm and Programming course in their department, based on their perspectives. Therefore, a case study was conducted to determine the extent to which pre-service mathematics teachers had achieved the targeted learning outcomes of the course. This involved obtaining the perspectives of individuals who had taken the course completed assignments and projects, and finished their final assignments and exams.

Sample

Fifteen pre-service mathematics teachers who completed the 2nd year of the Primary School Mathematics Teaching Department at a state university participated in this study. The criterion sampling method was utilized in the selection of participants, where a small number of participants representing specific criteria in the population were chosen (McMillan, 2012). The criteria for selecting participants included completing the Algorithm and Programming course, completing midterm and final assignments, and demonstrating their understanding of the course content by producing products throughout the semester. To ensure diverse representation, participants were selected from high (n=5), medium (n=5), and low (n=5) performance levels on assignments of varying difficulty (advanced, intermediate, and basic) throughout the semester. The demographic information of the participants is presented in Table 1.

Table 1. Demographic Information of Participants

Variables		<i>f</i>	%
Gender	Female	9	60
	Male	6	40
Age	19	2	13,33
	20	9	60

	21	3	20
	22	1	6,67
Type of High School Graduated	Anatolian High School	6	40
	Science High School	5	33,33
	General High School	2	13,33
	Private High School	1	6,67
	Distance Education High School	1	6,67
GPA	2.00-2.50	1	6,67
	2.51-2.99	9	60
	3.00-3.50	5	33,33
	3.50-4.00	0	0

Data Collection Tool and Data Collection

The data collection tool for this study was developed by the researchers. To ensure its validity, expert opinions in the field were sought. In line with the opinions of the experts, adjustments were made to some questions, and the interview form took its final form. The data collection tool included semi-structured interview questions aimed at gathering the perspectives of teacher candidates on the gains they believe they acquired in the Algorithm and Programming course. The questions addressed topics such as the connection between mathematics and Algorithms and Programming, the impact of the course on their view of mathematics, the advantages and disadvantages of the course, and the personal and professional contributions they attributed to it. Some sample questions included: “*What gains do you think you acquired in the Algorithm and Programming course, and what is its relationship with mathematics? Interpret the contribution of the Algorithm and Programming course to the digital mathematical understanding discussed in the future. Can you explain the advantages and disadvantages of the Algorithm and Programming course?*”

The data for this study were collected from 2nd-year pre-service teachers after the completion of the 14-week Algorithm and Programming course in the spring semester of the 2021-2022 academic year. Throughout the course, the following concepts were covered: algorithms, algorithm diagrams, flowcharts, and the block-based coding program Scratch, along with its applications. Then, Java programming language and its applications were introduced. Weekly assignments related to the subject were requested from the students, and feedback was provided during the semester. In the midterm and final exams, pre-service teachers were asked to perform practical assignments. At the end of the semester, the semi-structured interview questions were provided in written form to the pre-service teachers. They were then asked to respond to these questions individually. A total of nine

questions were directed to the pre-service teachers, and there was no time limit for answering the questions. After an average completion time of 30-35 minutes, the response process was concluded, and the answers were collected and analyzed.

Data Analysis

The demographic information of the pre-service teachers, such as gender, age, grade level, general GPA, and the type of high school they graduated from, is presented in frequencies and percentages (Table 1). The data obtained from the answers of the pre-service teachers to open-ended questions were analyzed using the content analysis method. In this context, the concepts most repeated in the answers of the pre-service teachers determined the categories reached through induction: technology, programming and coding, the relationship between mathematics and programming, programming learning and teaching methods, the contribution of the course to understanding mathematics, the inclusion status of the course in the curriculum, advantages, and disadvantages. The inter-coder reliability value has been calculated for codes created independently by researchers. For this purpose, Miles and Huberman's (1994) formula was used for intercoder reliability, $(\text{Agreement} / (\text{Agreement} + \text{Disagreement}))$, and the reliability value was calculated as 0.78.

RESULTS

This study aimed to reveal the opinions of pre-service teachers regarding the Algorithm and Programming Course in education faculties with updated curricula. In this context, the goal was to determine the contributions of the course to areas such as technology, the improvement of mathematical skills, mathematical thinking, and analytical thinking among pre-service teachers. Semi-structured interview questions were conducted with pre-service teachers who had never taken the Algorithm and Programming course before (n=12) or expressed having taken other technology-related courses (e.g., Information Technologies, Instructional Technologies) (n=3). The data obtained from these interviews led to the following findings:

Evaluation of the Algorithm and Programming Course in Terms of Technology

Pre-service teachers frequently emphasized technology when expressing their opinions about the Algorithm and Programming course. About 30.43% of the participants (n=7) highlighted the course's alignment with the technology era, and 30.43% (n=7) stated that they believed their technological competencies had increased. While 17.39% (n=4) of the participants drew attention to the adaptability of mathematics to technology, 8.70% (n=2) expressed that the course contributed

to the efficient and beneficial use of technology. Additionally, 8.70% (n=2) emphasized the necessity of the course due to the widespread use of technology (Table 2).

Table 2. *Technology*

<i>Codes</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>Participant</i>
Alignment with the technology era	7	30,43	PT1, PT3, PT5, PT6, PT7, PT9, PT14
Improvement of technology usage skills/competence	7	30,43	PT1, PT2, PT3, PT7, PT8, PT10, PT13
Adapting mathematics to technology	4	17,39	PT3, PT5, PT13, PT14
Use of efficient/useful technology	2	8,70	PT5, PT13
Prevalence of technology usage	2	8,70	PT7, PT9
Lack of technological tools	1	4,35	PT5, PT12
Total:	23	100	12

Table 2 reveals a total of six codes in the technology category. Some of the codes in the technology category include “Alignment with the technology era, improvement of technology usage skills/competence, prevalence of technology usage.” Some sample quotations related to the codes are as follows:

Alignment with the technology era: “Since we have entered the digital age, programming, the internet, and technology are now present in every aspect of our lives. Therefore, the course allows us to adapt to new technology more easily” (PT1).

Adapting mathematics to technology: “As we are in the age of technology, future students are inclined to use computers, phones, and similar technological tools. Combining the student’s interest with technology, games, and educational math applications attracts student interest, increases motivation, and provides an opportunity to present mathematics in a more enjoyable way” (PT2).

Improvement of technology usage skills/competence: “Since computers and technology have become a part of our lives, mastering programming and similar things enhances our digital technology literacy” (PT10).

Prevalence of technology usage: “Our perspective has changed in terms of the prevalence of digital mathematics in our age” (PT9).

Learning Programming and Coding

In addition to the emphasis on technology, it was observed that 44% of pre-service teachers (n=11) highlighted coding, and an equal percentage, 44% (n=11),

emphasized programming. Furthermore, 12% (n=3) emphasized that they learned programming easily through the Algorithm and Programming course. The codes in this category are shown in Table 3.

Table 3. *Programming/coding*

<i>Codes</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>Participant</i>
Coding	11	44	PT1, PT2, PT3, PT4, PT6, PT7, PT8, PT10, PT11, PT13, PT14
Programming	11	44	PT1, PT2, PT3, PT4, PT6, PT7, PT8, PT11, PT13, PT14, PT15
Learning programming in an easy way	3	12	PT8, PT10, PT13
Total:	25	100	12

Table 3 reveals a total of three codes in the programming-coding category. These codes are related to coding, programming, and learning programming easily. Sample quotations related to these codes are as follows:

Coding: “I learned programming and coding. I understood that coding is present in all software in daily life” (PT1).

Programming: “I learned a new computer programming language. In the future, I will teach this program to my students so that they can improve themselves in terms of programming” (PT8). “I learned the Java programming language, which is an infrastructure I can use in many applications” (PT4).

Coding/Programming: “Thanks to the Algorithm and Programming course, we learn advanced programming, apply mathematical gains to the question-answer application. We learn various coding techniques with Scratch” (PT10). “Teacher candidates who recognize how detailed process the coding is and understand that its logic needs to be grasped from the very basics will want to apply these skills in mathematics.” (PT11).

Establishing the Relationship between Mathematics and Programming

Pre-service teachers establish a relationship between the mathematics course and programming in the interviews. 32.15% of participants believe that mathematics and programming can be blended (n=9), 21.43% think that programming increases interest in mathematics (n=6), 17.86% believe that seeing mathematics in programming is possible (n=5), 10.71% think that algorithms are related to daily life (n=3), 10.71% believe that mathematical programming can be developed (n=3), and one person mentioned the relationship between patterns and programming. The relevant codes are shown in Table 4.

Table 4. Relationship between mathematics and programming

<i>Codes</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>Participant</i>
Mathematics and programming can be blended	9	32,15	PT2, PT4, PT5, PT6, PT8, PT10, PT13, PT14, PT15
Increasing interest in mathematics	6	21,43	PT2, PT4, PT7, PT9, PT13, PT14
Seeing math in programming	5	17,86	PT3, PT4, PT6, PT8, PT10
Algorithm and Daily life	3	10,71	PT1, PT9, PT12
Developing mathematical software	3	10,71	PT4, PT8, PT11
Math patterns and programming	1	3,57	PT7
Not related	1	3,57	PT15
Total:	28	100	15

Table 4 reveals a total of seven codes indicating that pre-service teachers establish a relationship between mathematics and programming. Some of these codes suggest that mathematics and programming can be blended, interest in mathematics can be increased, mathematics can be seen in programming, and algorithms are related to daily life. Sample quotations related to this category are as follows:

Mathematics and programming can be blended: “It provides pre-service teachers with computer usage and programming skills. It helps pre-service teachers design educational games that will make students love mathematics” (PT2).

Seeing math in programming: “Since there are codes in the programming language, understanding the logic of the codes requires mathematics. Thus, it enables the use of mathematics in the digital realm” (PT3).

Increasing interest in mathematics: “Algorithm is like mathematics, and these languages are similar. If we relate and adapt these languages to each other, it will benefit us in many ways. Mathematics adapted to technology will attract students’ interest even more” (PT14).

Developing mathematical software: “Thanks to the coding I learned in the Algorithm and Programming course, I acquired the ability to document and code certain objectives in the mathematics lesson using a programming language” (PT8).

Increasing Awareness of Learning and Teaching Methods in the Algorithm and Programming Course

In the interviews with pre-service teachers, it is observed that they emphasize their learning and teaching methods. For example, 19.05% mentioned experiential

learning (n=4), 14.29% computer-based learning (n=3), 14.29% drawing attention (n=3), and six pre-service teachers mentioned meaningful learning, collaborative learning, and other teaching methods. The relevant codes are shown in Table 5.

Table 5. *Programming learning and teaching methods*

<i>Codes</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>Participant</i>
Different, effective teaching method	5	23,80	PT2, PT3, PT6, PT13, PT14
Learning by doing	4	19,05	PT2, PT8, PT11, PT12
Computer-based learning	3	14,29	PT1, PT7, PT9
Drawing attention	3	14,29	PT9, PT12, PT14
Permanent learning	1	4,76	PT4
Creative thinking	1	4,76	PT3
Multimedia learning	1	4,76	PT1
Meaningful learning	1	4,76	PT5
Cooperative learning	1	4,76	PT12
Subject teaching with a variety of examples	1	4,76	PT3
Total:	21	100	12

Table 5 reveals 10 codes in the learning and teaching methods category. Some of these codes include different and effective teaching methods, experiential learning, computer-based learning, drawing attention, and collaborative learning. Sample quotations are as follows:

Different, effective teaching method: “A different method and technique that pre-service teachers can use in class, which can be used with programming. It can provide the student with a different perspective. Creating distinctiveness by using a digital tool” (PT6).

Computer-based learning: “The works we conducted for preparing simulations have been beneficial in creating computer-based in-class applications” (PT9).

Drawing attention: “A method suitable for daily life, which will attract the students’ interest. Provides both application and instruction. Strengthens connections among students through activities” (PT12).

Multimedia learning environments: “It is important for teachers to be able to use programming tools to provide learning experiences that appeal to multiple sensory organs in classes” (PT1).

Creative thinking: “When we align the objectives with technology, it enables creative thinking” (PT3).

Contribution of the Algorithm and Programming Course to Mathematics Knowledge

The pre-service teachers believe that the Algorithm and Programming course contributes to understanding mathematics. This includes a 33.33% emphasis on making mathematics enjoyable (n=7), 25.57% on mathematics in the digital age (n=6), 14.29% on simplifying mathematical operations (n=3), and 9.53% on efficiency in teaching (n=2). Only one student mentioned that there is no connection between mathematics and the course. The relevant codes are provided in Table 6.

Table 6. Contribution of the course to mathematics knowledge

<i>Codes</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>Participants</i>
Fun math	7	33,33	PT2, PT4, PT6, PT7, PT9, PT11, PT13
Mathematics in the digital age	6	28,57	PT1, PT2, PT3, PT5, PT7, PT10
Simplifying mathematical operations	3	14,29	PT3, PT4, PT6
Efficiency in teaching	2	9,53	PT2, PT6
Concretizing mathematics	1	4,76	PT9
Using mathematics in different fields	1	4,76	PT13
No benefits	1	4,76	PT15
Total:	21	100	12

According to the interviews with pre-service teachers, Table 6 shows a total of seven codes indicating the extent to which the Algorithm and Programming course contributes to understanding mathematics. Some of these codes include enjoyable mathematics, mathematics in the digital age, simplifying mathematical operations, efficiency in teaching, and concretizing mathematics. Some sample quotations are as follows:

Fun mathematics: “It can increase interest in mathematics. It can make mathematics more enjoyable. Mathematics can be used in different fields” (PT13).

Simplifying mathematical operations: “We perform operations by entering numbers using the pop-up window we created with the codes we wrote in the Java program. With the codes we write, we can find the results of many mathematical operations such as calculating averages, exponentiation, etc.” (PT4).

Mathematics in the digital age: “Since we are in the digital world, mathematics is now becoming a part of it. In the Algorithm and Programming course, we use digital mathematics, make coding, and can see the language of mathematics there” (PT6). “As technology advances, it has also affected educational life. For

this reason, the technology used in courses has increased. Therefore, this course has become important for both mathematics and all other courses” (PT7).

Concretizing mathematics: “The possibility of making studies to make mathematics courses more interesting suggests that it could be more effective in concretizing” (PT9).

Status of the Algorithm and Programming Course in the Curriculum

The pre-service teachers evaluated the inclusion of the Algorithm and Programming course in the curriculum. The majority reported that it should be included, providing reasons. It was observed that 33.34% mentioned the contribution of the course (n=5), 20% mentioned gaining a different perspective (n=3), 13.33% mentioned attracting the interest of the new generation (n=2), 13.33% mentioned that the course should have been offered earlier (n=2), and 6.67% mentioned that teachers should have knowledge of programming (n=1). They stated that the course should be included in the curriculum for these reasons. The relevant codes in this category are shown in Table 7.

Table 7. *Inclusion of the course in the curriculum*

<i>Codes</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>Participants</i>
Contribution and usefulness	5	33,34	PT6, PT7, PT8, PT9, PT11
Provides a different perspective on the course	3	20	PT4, PT9, PT13
Attracts the new generation	2	13,33	PT12, PT14
Should have been offered earlier	2	13,33	PT1, PT12
Lesson of the future	1	6,67	PT3
Teacher should know programming/computer	1	6,67	PT10
No, do not include	1	6,67	PT15
Total:	15	100	13

Table 7 reveals a total of seven codes related to the inclusion of the course in the curriculum. Some of these codes include their potential contribution and usefulness, the ability to provide a different perspective on the course, their potential to attract the interest of the new generation, and their potential to be the course of the future. Here are some sample quotations from the comments of pre-service teachers:

Contribution and usefulness: “In my opinion, efforts should be made to have a strong infrastructure in universities, middle schools, and all schools before similar courses are taught. After that, similar courses can be increased, contributing to mathematics education” (PT6). “Someone who understands coding

logic can think more analytically. Since analytical thinking is a fundamental element underlying mathematics, having this course in the program will be beneficial for mathematics teachers” (PT11).

Should have been offered earlier: “I think it’s too late for the course to be given at the university level to change the perspectives of pre-service teachers” (PT12).

Provides a different perspective on the course: “It can bring a new perspective to the mathematics course. Mathematics can be more appealing to students through different methods of explanation or gamification” (PT13).

Personal Advantages of the Algorithm and Programming Course for Mathematics Pre-service Teachers

The pre-service teachers also mention some personal advantages. For example, they emphasize the increase in computer usage skills (n=10), the possibility of acquiring a different profession in the future (n=8), the ability to establish a better relationship between mathematics and programming (n=3), learning English concepts through programming (n=3), and the ability to teach more content-rich and effective lessons in the future (n=2). At the same time, they mention gaining skills such as analytical thinking, planning, and building self-confidence. The relevant codes are provided in Table 8.

Table 8. *Individual advantages*

<i>Codes</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>Participant</i>
Computer skills	10	32,26	PT1, PT2, PT5, PT6, PT7, PT8, PT9, PT10, PT12, PT13
Being a programmer/having a different profession	8	25,80	PT1, PT3, PT6, PT7, PT11, PT13, PT14, PT15
Establishing a relationship between mathematics and programming	3	9,68	PT5, PT8, PT14
Learning English concepts	3	9,68	PT1, PT2, PT6
Rich/effective lessons	2	6,45	PT12, PT13
Math language	2	6,45	PT3, PT6
Analytical thinking	1	3,23	PT11
Planning	1	3,23	PT12
Gaining self-confidence	1	3,23	PT12
Total:	31	100	13

Table 8 reveals a total of 10 codes in the personal advantages category. Some of these codes include computer usage skills, the possibility of having a different profession, the ability to establish a relationship between mathematics and programming, learning English concepts, and analytical thinking. Some sample quotations obtained from the opinions of pre-service teachers are as follows:

Becoming a programmer/having a different profession: “It teaches programming, improves technology usage, and provides a foundation for the future” (PT3). “Learning programming in the age of technology. Increasing computer usage, learning software and programming, additional job, future profession” (PT7). “Knowing programming, unlike other math teachers, is an advantage if we consider not teaching as a profession but creating software or something” (PT14).

Learning English concepts: “In the Algorithm and Programming course, we learned to write code with questions related to mathematics objectives. Our coding skills improved. Since we used the English language in the Java program, our English improved. By making a calculator in the program, it made it easy for us to understand mathematics in a fun way” (PT6).

Analytical thinking: “Since mathematics is a course that requires analytical thinking, and the Algorithm and Programming course also develops this, I think it contributes” (PT11).

Disadvantages of the Algorithm and Programming Course for Mathematics Pre-service teachers

In addition to positive views, pre-service teachers also address some disadvantages of the course. It is observed that 58.82% think it could be a disadvantage for those who do not own a computer (n=10), 23.53% think sitting in front of a computer constantly could lead to some health problems (n=4), 5.88% think learning programming requires patience (n=1), 5.88% find it tiring and time-consuming (n=1), and one teacher candidate emphasizes that it is an unnecessary course for teachers. Disadvantages-related codes are provided in Table 9.

Table 9. Disadvantages

Codes	f	%	Participant
Not owning a computer	10	58,82	PT1, PT2, PT3, PT4, PT5, PT6, PT8, PT9, PT12, PT14
Continuous computer use-health problems	4	23,53	PT3, PT6, PT7, PT13
Patience	1	5,88	PT10
Exhausting-Time consuming	1	5,88	PT11
Unnecessary for teachers	1	5,88	PT15
Total: 5	17	100	15

Table 9 indicates a total of five codes in the disadvantages category. The codes derived from the opinions include not owning a computer, health problems due to continuous computer use, patience, exhausting-time-consuming, and being deemed unnecessary for teachers. Here are some sample quotations:

Continuous computer use-health problems: “It can be challenging for students who do not have a computer. Looking at the computer too much can cause eye strain and back pain” (PT6).

Not owning a computer: “People who do not have a computer could not actively participate in the course, and this became a disadvantage for them” (PT8). “Since we learn practically in the classroom, everyone should have a computer, but not everyone has one” (PT14).

Patience: “Dealing with programming requires us to be patient. Even a small mistake results in an error” (PT10).

Unnecessary for teachers: “At the moment, it doesn’t mean anything for us, for teachers” (PT15).

Based on the findings obtained, eight categories were identified: technology, programming and coding, the relationship between mathematics and programming, programming learning and teaching methods, the contribution of programming to understanding mathematics, the presence of the course in the curriculum, and its advantages and disadvantages. These findings are discussed in detail in the discussion section, interpreted in line with the literature.

DISCUSSION

The aim of this study is to present the views of pre-service mathematics teachers on the Algorithm and Programming course. The Algorithm and Programming course has been included in the primary mathematics teacher education program since the 2018-2019 academic year. The course is offered in a program that is not directly related to programming. Thus, it has become necessary to question whether the objectives of the course are suitable for pre-service mathematics teachers. Semi-structured interviews were conducted to evaluate this course from the perspective of pre-service teachers. The findings obtained were analyzed based on the literature.

First, it was observed that almost all pre-service teachers expressed positive views and frequently emphasized the objectives of the course. The reason for this finding could be that pre-service teachers have cognitive skills related to mathematics. According to research, programming skills require similar cognitive skills and experience used in mathematics (Korkmaz, 2012; Ayalew, Tshukudu, and

Lefoanea, 2018), logical and mathematical thinking facilitates learning programming (Cevahir and Özdemir, 2017), and there is a connection between learning programming and mathematics (Kong and Kwok, 2022). Therefore, it can be concluded that the objectives set for the Algorithm and Programming course within the primary mathematics teacher education program are appropriate for students enrolled in the program.

Pre-service teachers often emphasized the use of technology regarding the objectives of the course. Opinions, such as the course being suitable for the age of technology, the enhancement of technology usage skills, and the adaptation of mathematics classes to technology, have emerged. These findings can be considered as an indicator that their technology literacy skills might be improved. Programming skill has also been referred to as technology literacy (Yıldız, Çiftçi, and Karal, 2017). Moreover, it is believed that teaching programming skills to individuals can enhance their digital literacy (Akpınar and Altun, 2014; Durak and Şahin, 2018). In this context, it is important that pre-service teachers mention gaining technology literacy skills during the programming learning process.

Pre-service teachers' willingness to learn coding and programming, even wanting to learn it easily during their undergraduate education, can be considered a sign that they are open to acquiring 21st-century skills. Coding is considered a new form of writing, a way to support mathematical thinking, creativity, problem-solving, and a part of logical reasoning, which is a 21st-century skill (Sayın and Seferoğlu, 2016). It is argued that programming contributes to learners' problem-solving skills by increasing their abilities to imagine, explore, analyze, make assumptions, and generalize, thus enhancing their lifelong learning competencies (Baki, 2001). Therefore, pre-service teachers need programming education to acquire 21st-century skills, including mathematical thinking, problem-solving, analysis, and assumption-making. In fact, they are willing to do so.

Pre-service teachers were subjected to education in algorithm, block-based visual programming, and programming, respectively. Especially, it is known that the primary objective of an algorithm is to understand programming logic (Gökoğlu, 2017), a crucial aspect (Arabacıoğlu, Bülbül, and Filiz, 2007). Gaining skills such as problem-solving and analytical thinking, as mentioned, naturally comes from understanding the logic of programming. Pre-service teachers highlighting the importance of learning programming logic and stating the connection between programming, analytical thinking, and mathematics may indicate their understanding of programming logic and acquisition of the mentioned skills.

Mathematics is inherent in programming. Pre-service teachers have mentioned that blending mathematics with programming can be achieved by developing mathematical software. They expressed that mathematics is already integrated into

programming, and this integration could potentially increase interest in mathematics. Furthermore, they highlighted the benefits of conducting fun mathematics teaching, especially contributing to digital mathematics understanding in the digital age. Research has shown that learning programming facilitates students' understanding of mathematics and motivates them to learn mathematics (Barak and Assal, 2014). Moreover, it increases students' mathematical and technological competencies (Leonard et al., 2016). Accordingly, it can be said that pre-service teachers have gained awareness about the advantages advocated in the literature regarding programming, especially in terms of mathematics.

Throughout the course, topics given to pre-service teachers were presented practically, supported by various assignments, as recommended (Arabacıoğlu, Bülbül, and Filiz, 2007; Akıncı and Dübüş, 2022). Pre-service teachers were observed to emphasize different teaching methods thanks to the course. It is seen that the course, which provides applied education, has increased the awareness of pre-service teachers in terms of teaching methods. It can be said that the Algorithm and Programming course will be beneficial not only in terms directly related to concepts such as technology and software but also in imparting teaching skills, methods, and principles associated with teaching.

Pre-service teachers highlight the potential contributions of the Programming course, integrated into the undergraduate curriculum of primary mathematics education. They believe that the course can offer individuals a fresh perspective, aid in developing creative thinking, problem-solving, and analytical skills, and capture the interest of students in the digital age. It is known that writing codes enhance cognitive skills such as looking at a given problem from different perspectives, finding the shortest solution, recognizing the relationship between events, systematic thinking, and creative thinking (Fesakis and Serafeim, 2009; Göksoy and Yılmaz, 2018). Individuals are recommended to learn programming to acquire digital literacy, problem-solving, analytical thinking, spatial thinking, project creation, solution generation, collaborative work, and hands-on learning skills (Akpınar & Altun, 2014). Therefore, it is seen that the emphasis of pre-service teachers on these benefits based on their learning processes is in line with the literature.

On a personal level, pre-service teachers specifically mention that their computer usage skills have improved, they can establish a relationship between mathematics and programming, they have acquired a new skill towards a different profession, and they have even learned English concepts. In the literature, it is shown that one of the biggest challenges in learning programming is that programming languages are in English (Arabacıoğlu, Bülbül, and Filiz, 2007), and learners' proficiency in a foreign language has a meaningful impact on their self-efficacy in programming (Akçay and Çoklar, 2018). However, in this study, pre-service teachers emphasize that they learned English concepts as a contribution of the course.

This conclusion can be attributed to the practical teaching approach of the course, which involves hands-on learning through a structured sequence covering algorithm design, block-based programming, and programming language instruction.

The drawbacks of the course, as mentioned by teacher candidates, include potential issues for those without access to a computer. Additionally, spending extended periods in front of a computer may result in problems such as back pain. The candidates emphasized that the learning process requires patience. Only one participant expressed negative views about programming and mentioned the unnecessary nature of the course. Considering that learning programming is positively associated with mathematical thinking (Cevahir and Özdemir, 2017), motivation (Yılmaz and Çakır, 2019), self-efficacy belief, and attitude (Özyurt and Özyurt), it is possible that the student expressing negative thoughts may lack some of these factors. Moreover, a positive attitude toward programming (Şahin, Korkmaz, Çakır ve Erdoğmuş, 2019) is recognized to have a positive correlation with the eagerness to learn programming and the conviction that it will be beneficial in one's professional life (Benli and Tek, 2021). Also, a lack of motivation has been reported to have a negative impact on learning programming (Saygıner and Tüzün, 2017). Therefore, the negative attitude of the teacher candidate may be related to the reasons mentioned in the literature.

RESULTS AND RECOMMENDATIONS

The positive opinions shared by pre-service teachers regarding the Algorithm and Programming course align with existing literature, leading to the conclusion that the course is appropriate within the context of the primary mathematics education program. According to the findings of the study, it can be inferred that the course is compatible with the primary mathematics teacher education curriculum. Based on the opinions of pre-service teachers, there is an increase in their digital literacy and the acquisition of programming skills, which are 21st-century skills. Additionally, it is determined that pre-service teachers grasp the logic of programming and, as a result, perceive a relationship between mathematics and programming. Pre-service teachers, inspired by their learning processes in the course, emphasize teaching methods and believe that their analytical and creative thinking skills have improved, providing them with a different professional experience.

This study is limited to 15 pre-service teachers who took the Algorithm and Programming course in the primary mathematics education program of a state university and completed the course based on the criteria mentioned above. The pre-service teachers learned course content with the concepts of algorithms, block-based visual programming, and the Java programming language sequence by the course instructor. The outcomes of presenting the course with a different programming language or content can be explored in future studies. Moreover, the current

mathematics levels of pre-service teachers, which may be closely related to their programming skills, can vary in pre-service teachers from a different university. Therefore, conducting similar studies with different pre-service teachers is important for the generalizability of the results.

Based on the findings of the research, the following recommendations can be made:

- The course should be delivered in an applied manner.
- The course content should be structured to cover the concepts of algorithm, visual block-based programming applications, and programming language sequentially.
- To ensure that the course outcomes are adequately acquired, the infrastructure of faculties should be made suitable for students who do not own a computer.

ACKNOWLEDGMENTS AND EXPLANATIONS

We would like to thank all the students who contributed to our study.

Conflict of Interest

Among the authors of the article, there is no personal or financial conflict of interest within the scope of the study.

Author Contributions

Design of Study: GSA(%50), EK(%50)

Data Acquisition: GSA(%50), EK(%50)

Data Analysis: GSA(%50), EK(%50)

Writing Up: GSA(%50), EK(%50)

Submission and Revision: GSA(%50), EK(%50)

Ethical Approval Information

In this study, all rules stipulated within the scope of the “Higher Education Institutions Scientific Research and Publication Ethics Directive” were adhered to.

Ethical Evaluation Committee Name: Kafkas University Social and Humanity Sciences Scientific Research and Publication Ethics Committee

Date of Ethical Evaluation Decision: 17.11.2022

Ethical Evaluation Document Number: E-37673- Number: 39

REFERENCES

- Agbo, F. J., Oyelere, S. S., Suhonen, J., & Adewumi, S. (2019, Kasım). A systematic review of computational thinking approach for programming education in higher education institutions. *Proceedings of the 19th Koli Calling International Conference on Computing Education Research* (pp. 1-10)
- Akçay, A., & Çoklar, A. N. (2018). Bilişim teknolojileri ve yazılım dersi öğretmen adaylarının programlamaya ilişkin algılanan öz yeterliklerinin farklı değişkenler açısından incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(6), 2163-2176.
- Akinci, M., & Dübüş, M. (2022). Ortaokul matematik öğretmenlerinin ilköğretim matematik öğretmenliği lisans programı hakkındaki görüşleri. *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi*, 10(2022), 1-14.
- Akkaya, A. ve Öztürk, G. (2020). Algoritma yazma ve öğrenimi hakkında meslek yüksekokulu öğrencilerinin görüşleri. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 22(1), 367-380.
- Akpınar, Y., & Altun, A. (2014). Bilgi toplumu okullarında programlama eğitimi gereksinimi. *Elementary Education Online*, 13(1), 1-4.
- Alsancak Sırakaya, D. (2019). Programlama öğretiminin bilgi işlemsel düşünme becerisine etkisi. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 23(2), 575-590.
- Arabacıoğlu, T., Bülbül, H. İ., & Filiz, A. (2007). Bilgisayar programlama öğretiminde yeni bir yaklaşım. *Akademik Bilişim*, 2007, 193-197.
- Arslan, K. ve Akçelik, M. (2019). Programlama eğitiminde Scratch'ın kullanılması: Öğretmen adaylarının tutum ve algıları. *Ulusal Eğitim Akademisi Dergisi*, 3(1), 41-61.
- Ayalew, Y., Tshukudu, E., & Lefoanea, M. (2018). Factors affecting programming performance of first year students at a University in Botswana. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*, 22(3), 363-373.
- Baki, A. (2001). Bilişim teknolojisi ışığı altında matematik eğitiminin değerlendirilmesi. *Milli eğitim dergisi*, 149(1), 26-31.
- Barak, M., & Assal, M. (2018). Robotics and STEM learning: students' achievements in assignments according to the P3 Task Taxonomy—practice, problem solving, and projects. *International Journal of Technology and Design Education*, 28, 121-144.
- Benli, K. S., & Tek, F. B. (2021). Programlamaya giriş dersini alan öğrencilerin programlama öz yeterlilik algılarının ve programlamaya bakış açılarının incelenmesi. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 9(3), 328-347.
- Cevahir, H., & Özdemir, M. (2017). Programlama öğretiminde karşılaşılan zorluklara yönelik öğretmen görüşleri ve çözüm önerileri. *Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu* içinde, İnönü Üniversitesi, Malatya.
- Cline, K., Fasteen, J., Francis, A., Sullivan, E., & Wendt, T. (2020). Integrating programming across the undergraduate mathematics curriculum. *Primus*, 30(7), 735-749.
- Çatlak, Ş., Tekdal, M., & Baz, F. Ç. (2015). Scratch yazılımı ile programlama öğretiminin durumu: Bir doküman inceleme çalışması. *Journal of Instructional Technologies and Teacher Education*, 4(3), 13-25.
- Durak, H. Y., & Şahin, Z. (2018). Kodlama eğitiminin öğretmen adaylarının yaşam boyu öğrenme yeterliliklerinin geliştirmesine katkısının incelenmesi. *Ege Eğitim Teknolojileri Dergisi*, 2(2), 55-67.
- Fesakis, G., & Serafeim, K. (2009). Influence of the familiarization with "scratch" on future teachers' opinions and attitudes about programming and ICT in education. *Acm SIGCSE Bulletin*, 41(3), 258-262.
- Gökoğlu, S. (2017). Programlama eğitiminde algoritma algısı: Bir metafor analizi. *Cumhuriyet International Journal of Education, CIJE*, 6(1), 1-14.
- Göksoy, S. ve Yılmaz, İ. (2018). Bilişim teknolojileri öğretmenleri ve öğrencilerinin robotik ve kodlama dersine ilişkin görüşleri. *Düzce Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(1), 178-196.
- Göncü, A., Çetin, İ. ve Şendurur, P. (2020). Bilişim teknolojileri ve yazılım dersi öğretmenlerinin kodlama eğitimine yönelik görüşleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(2), 301-321.
- Kong, S. C., & Kwok, W. Y. (2022). From mathematical thinking to computational thinking: Use scratch programming to teach concepts of prime and composite numbers. *Proceedings of 29th International Conference on Computers in Education Conference* içinde. *Asia-Pacific Society for Computers in Education* (s. 549-558).
- Korkmaz, Ö. (2012). The impact of critical thinking and logico-mathematical intelligence on algorithmic design skills. *Journal of Educational Computing Research*, 46(2), 173-193.
- Leonard, J., Buss, A., Gamboa, R., Mitchell, M., Fashola, O. S., Hubert, T., & Almughyirah, S. (2016). Using robotics and game design to enhance children's self-efficacy, STEM attitudes, and computational thinking skills. *Journal of Science Education and Technology*, 25, 860-876.
- McMillan, J. H. (2012). *Educational Research Fundamentals for the Consumer* (6. Baskı) Boston: Pearson.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *An Expanded Sourcebook Qualitative Data Analysis* (2nd Ed.). London: Sage Publications.

- Oh, M. J. (2017). Non-Major Students' Perceptions of Programming Education Using the Scratch Programming Language. *The Journal of Korean Association of Computer Education*, 20(1), 1-11.
- Ouahbi, I., Kaddari, F., Darhmaoui, H., Elachqar, A., & Lahmine, S. (2015). Learning basic programming concepts by creating games with scratch programming environment. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 191, 1479-1482.
- Öztürk, S. & Alper, A. (2019). Programlama öğretimindeki ters-yüz öğretim yönteminin öğrencilerin başarılarına, bilgisayara yönelik tutumuna ve kendi kendine öğrenme düzeylerine etkisi. *Bilim, Eğitim, Sanat ve Teknoloji Dergisi (BEST Dergi)*, 3(1), 13-26.
- Özyurt, Ö., & Özyurt, H. (2015). Bilgisayar programcılığı öğrencilerinin programlamaya karşı tutum ve programlama öz-yeterliklerinin belirlenmesine yönelik bir çalışma. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 11(1), 51-67.
- Pala, F. K. ve Mihci Türker, P. (2018). Öğretmen adaylarının programlama eğitimine yönelik görüşleri. *Kuramsal Eğitim Bilim Dergisi*, 12(1), 116-134.
- Pinto, A., & Escudeiro, P. (2014). The use of Scratch for the development of 21st century learning skills in ICT. *In Information Systems and Technologies (CISTI), 2014 9th Iberian Conference on IEEE*, 1-4.
- Saygıner, Ş., & Tüzün, H. (2017). Programlama eğitiminde yaşanan zorluklar ve çözüm önerileri. *Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu*, İnönü Üniversitesi, 78-90.
- Sayın, Z., & Seferoğlu, S. S. (2016). Yeni bir 21. yüzyıl becerisi olarak kodlama eğitimi ve kodlamanın eğitim politikalarına etkisi. *Akademik Bilişim Konferansı*, 3(5), 1-13.
- Sebetci, Ö. & Aksu, G. (2014). Öğrencilerin mantıksal ve analitik düşünme becerilerinin programlama dilleri başarısına etkisi. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 13 (25), 65-83
- Shin, S., & Park, P. (2014). A study on the effect affecting problem solving ability of primary students through the scratch programming. *Advanced Science and Technology Letters*. 59,117-120. <https://doi.org/10.14257/astl.2014.59.27>
- Şahin, H., Korkmaz, Ö., Çakır, R., & Erdoğmuş, F. U. (2019). Bilişim teknolojileri öğretmenlerinin kodlamaya dönük tutumları, öz-yeterlilikleri ve kodlama öğretimi için kullanıkları yöntemler. *Ondokuz Mayıs University Journal of Education Faculty*, 38(2), 1-16.
- Taylor, M., Harlow, A., & Forret, M. (2010). Using a computer programming environment and an interactive white-board to investigate some mathematical thinking. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 8, 561-570. [Çevrim-içi:10.1016/j.sbspro.2010.12.078, Erişim tarihi: 04.10.2022].
- Uzun A. ve Baltalı, S. (2020). Programlama öğretiminde kullanılacak yazılımlara ilişkin öğretmen görüşleri. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(1), 129-156.
- Yıldız, A. G. M., Çiftçi, E., & Karal, H. (2017). Bilişimsel düşünme ve programlama. H.F. Odabaşı, B. Akkoyunlu, A. İşman (Ed), *Eğitim teknolojileri okumaları* içinde (75-86). Ankara: Sakarya Üniversitesi-TOJET.
- Yılmaz, F., & Çakır, H. (2019). Meslek yüksekokulu öğrencilerinin programlama başarılarını etkileyen faktörlerin incelenmesi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 9(2), 416-437.
- YÖK (2018). *Öğretmen Yetiştirme Lisans Programları*. 15 Kasım 2022 tarihinde <https://www.yok.gov.tr> sitesinden erişilmiştir.



Metinden Görüntü Üretme Potansiyeli Olan Yapay Zekâ Sistemleri Sanat ve Tasarım Performanslarının İncelenmesi

An Investigation of the Art and Design Performances of Artificial Intelligence Systems with the Potential to Generate Images from Text

Tamer ASLAN¹, Kemal AYDIN²

¹Ondokuz Mayıs University, Samsun
· taslan@omu.edu.tr · ORCID > 0000-0002-2752-8839

²Ondokuz Mayıs University, Samsun
· kemalaydin@omu.edu.tr · ORCID > 0000-0001-8755-9840

Makale Bilgisi/Article Information

Makale Türü/Article Types: Araştırma Makalesi/Research Article

Geliş Tarihi/Received: 08 Mayıs/May 2023

Kabul Tarihi/Accepted: 20 Aralık/December 2023

Yıl/Year: 2023 | **Cilt-Volume:** 42 | **Sayı-Issue:** 2 | **Sayfa/Pages:** 1149-1198

Atıf/Cite as: Aslan, T., Aydın, K. "Metinden Görüntü Üretme Potansiyeli Olan Yapay Zekâ Sistemleri Sanat ve Tasarım Performanslarının İncelenmesi-An Investigation of the Art and Design Performances of Artificial Intelligence Systems with the Potential to Generate Images from Text"

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Ondokuz Mayıs University Journal of Faculty of Education, 42(2), December 2023: 1149-1198.

Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Tamer ASLAN

METİNDEN GÖRÜNTÜ ÜRETME POTANSİYELİ OLAN YAPAY ZEKÂ SİSTEMLERİ SANAT VE TASARIM PERFORMANSLARININ İNCELENMESİ

ÖZ

2022 yılının son çeyreğinde popülerliği artan yapay zekâ tabanlı görsel üretimlerin sanat eseri niteliğine sahip olup olamayacağı veya dijital sanat kapsamında değerlendirilip değerlendirilemeyeceği tartışmaları gündemde giderek daha çok yer almakta ve popüleritesini artırmaktadır. Yapay zekâ algoritmaları her ne kadar dijital çağın sanatsal bir içeriği olarak uzun yıllardır yeni medya çalışmalarında kullanılmaktadır. Ancak yapay zekânın giderek gelişen içeriğiyle ulaşılan son noktada, yazılım bilgisine sahip olmanın gerekliliği ortadan kalkmış, ilgili programlar herkesin rahatlıkla erişim sağlayıp kullanabileceği seviyeye gelmiştir. Metinden görüntü üreten yapay zekâ sistemleri, yapay zekânın temelini oluşturan makine öğrenme (machine learning, ML) teknolojileriyle birlikte çeşitli internet sitelerinden toplanan görsel ve yazınsal veri kümelerinden yararlanmakta ve kişinin yazacağı komut doğrultusunda daha önce 'hiç var olmamış' görseller oluşturabilmektedir. İstem olarak adlandırılan metin girdisi görüntü oluşumunda büyük rol oynamakta, yazılan her kelime farklı parametreleri değiştirerek yapay zekânın izleyeceği yolu belirlemektedir. Bu görsel çıktı, programa girilen her sözcük ile birlikte değişmekte ufak ayrıntılar bile sonuçta büyük farklılıklar oluşturabilmektedir. Geçmişte sanat eğitimi almamış veya hiçbir sanatsal faaliyette bulunmamış kişilerin yapay zekâyâ "eser" ürettirebilmesi, güncel sanatın ve sanatçının konumu ile alakalı soru işaretleri yaratmaktadır. Yapay zekâ-insan etkileşimi neticesinde, deneysel ve yinelenmeli bir süreçten geçerek gerçekleştirilen üretimlerin sanatsal boyutlarına dair incelemelerin yapılması önemli görülmektedir. Bu çalışmada, nitel araştırma yöntemi/örnek olay incelemesiyle metinden görüntü üreten yapay zekâ sistemleri kullanılarak sanatsal bir çıktının elde edilebilirliği ve kimlerin, hangi süreçler doğrultusunda bu çıktıya ulaşabileceği sorularına cevap aranmıştır.

Anahtar Sözcükler: Yapay Zekâ, Sanat, Makine Öğrenmesi, Metinden Görüntüye, İstem, Yaratıcılık.



AN INVESTIGATION OF THE ART AND DESIGN PERFORMANCES OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE SYSTEMS WITH THE POTENTIAL TO GENERATE IMAGES FROM TEXT

ABSTRACT

The debate over whether artificial intelligence (AI)-based visual productions can possess artistic value or be considered part of digital art is becoming increasingly popular and garnering more attention in the last quarter of 2022. While AI algorithms have been utilized in new media studies as a component of the artistic content of the digital age for many years, the necessity for software knowledge has been eliminated due to the increasingly sophisticated content of AI, and related programs have reached a level where anyone can easily access and use them. AI systems that generate images from text, along with machine learning (ML) technologies that form the foundation of AI, take advantage of visual and textual data sets collected from various websites and can create images that have 'never existed before' based on the command written by the user. The text input, referred to as a prompt, plays a significant role in image formation, and each word written determines the path that AI will follow by altering different parameters. This visual output changes with every word entered into the program, and even minor details can create significant differences in the final result. The ability of people without any art education or artistic background to create an 'artwork' using AI raises questions about the position of contemporary art and the artist. As a result of AI-human interaction, it is crucial to examine the artistic dimensions of productions that are achieved through an experimental and iterative process. This research aims to address the questions of whether an artistic output can be achieved using AI systems that generate images from text and who can attain this output through which processes, using a qualitative research method/example case study.

Keywords: Artificial Intelligence, Art, Machine Learning, Text-to-image, Prompt, Creativity.



GİRİŞ

Yapay zekâ sistemlerinin gün geçtikçe insan yaşamıyla alakalı daha kapsamlı icraatlar gerçekleştirebildiği görülmektedir. Önceleri daha kısıtlı bir işlem yelpazesine sahip olan yapay zekâ sistemleri, günümüzde makine öğrenmesi teknolojisi çerçevesinde gelişerek sınırları zorlayan ve insanın düşünsel sürecine (*insan gibi*) adım adım yaklaşan bir profil sergilemektedir. Bu tür sistemlerin son yıllarda insanın yaratım gücüyle doğrudan ilişkili olan sanat dahil, birçok farklı alanda kullanıldığına şahit olunmaktadır. İnsan-makine arasındaki sınırların giderek erimesi göz önüne alındığında insana ait bir başka özellik olan sanat üretimlerinin de makinelere yüklenmesi durumu dikkat çekmektedir.

İlk olarak 1943-1956 arası ortaya çıkan yapay zekânın, sanatsal üretimlerde araç olarak kullanımı 2000’li yılların başlarından bu yana tartışmalı olarak önemini artırsa da, bilgisayar teknolojilerinin hızla kat ettiği yol, şimdilerde yapay zekâ-sanat ilişkisinde birtakım değişim ve dönüşümler yaratmaktadır. Yazılım araçlarını ‘sanat eseri’ yapım sürecine dahil etmek isteyen sanatçıların ya bu konuda bilgisi olan ekip arkadaşlarıyla çalışması ya da kendisinin bilgi sahibi olması gerekmektedir. Ancak gelinen son noktada bazı yeni nesil yapay zekâ sistemleri herkes tarafından rahatça anlaşılabilmekte ve kolay etkileşim metotları sayesinde sanatçı olmayanların da bu sistemleri kontrol edebilmesine ve kullanabilmesine olanak sağlamaktadır. Özellikle sanatçının, sanat yapıtı oluşturma sürecinde dikkate aldığı “anlam, yaratıcılık, özgünlük, emek ve beceri” gibi kriterler; herhangi bir kelime ya da cümleyi görselleştirme yetisine sahip metinden görüntü üreten yapay zekâ sistemlerinin üretimlerinde, farklı boyutlarda eleştirel değerlendirmelere sebep olmaktadır.

Sanat ve tasarım alanlarındaki değişik uygulamalarıyla karşımıza çıkan yapay zekânın geleceği henüz net olmasa da kullanımının gittikçe popülerleştiği aşikârdır. Metinden görüntü üreten yapay zekâ yazılımlarının gelişen pratik kullanım cazibesıyla giderek özelden genele yayıldığı ve kullanıcıların sayısının hızla arttığı görülmektedir. Bu kişiler ise ya kendi topluluklarını oluşturarak ya da mevcut topluluklara katılarak -bilhassa sosyal medya üzerinden- üretimlerini birbirleriyle paylaşmakta ve böylece ilgi alanını daha da genişletmektedirler.

Bu çalışmada, metinden görüntü üreten, temelinde çeşitli makine öğrenmesi algoritmalarına sahip yapay zekâ sistemlerinin nasıl çalıştığı incelenmekte, bu tür yazılımlar kullanılarak gerçekleştirilen görselleştirmelerin sanatsal açıdan bir değerinin olup olmadığı sorgulanmaktadır. Ayrıca yapay zekâ ile kurulan temas sonucu meydana gelen etkileşimin sanata ve sanatçıya dair yaratıcı süreçteki yansımaları irdelenmekte ve çıkan sonuçla arasındaki bağlantı değerlendirilmektedir.

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Metinden görüntü üretme potansiyeli olan yapay zekâ sistemlerinin sanat ve tasarım performanslarının İncelenmesi isimli bu makale, yapay zekâ ve sanatla ilişkili konuların açıklanmasına yardımcı olacak şekilde, nitel araştırma metodları doğrultusunda literatür taraması gözlem ve analize dayalı yöntem kullanarak yapılandırılmıştır.

Veri Toplama Araçları

Veriler toplanırken yerli-yabancı literatürden, ulusal tez merkezinden ulaşılabilen tezlerden, internet üzerinden aramalar sonucunda araştırmaya katkı sağlayacak online dergiler ve kitaplardan yararlanılmıştır.

Verilerin Analizi

Kaynak incelemesinin ardından elde edilen veriler araştırmanın ilgili bölümlerinde değerlendirilmiştir. Bu çalışmada metinden görüntü üreten yapay zekâ sistemlerinin özelde, doğrudan ya da dolaylı olarak sanatsal üretim sürecine dahil edilip edilemeyeceği sorgulanıp genelde hangi bağlamlarda bir araç olarak kullanılabileceği örneklemeler üzerinden incelenerek tartışmalara ışık tutacak katkılar sağlama amaçlı analizler yapılmaktadır.

Geçerlik, Güvenirlilik ve Etik

Araştırmada elde edilen bulgular, farklı veri kaynakları, veri toplama yöntemleri ve farklı veri analiz stratejileri kullanılarak, bulguların araştırma konusu ve öncesi bulgularla karşılaştırmalı incelenmiştir. Nitel araştırma modeli derin odaklı veri toplama yöntemiyle araştırmanın konusuyla ilgili olgu ve olayların birbirleriyle ilişkileri bir bütün içerisinde ele alınmış, yapay zekâ kullanımı ve sanat üretimlerine ilişkin örneklem olay ve sosyal medya-internet araştırmaları yapılarak, dolaylı olarak ta konunun dış gerçeklik bağlamında ölçütleriyle edinilen bulgular ve verilerle teyit edilmiştir.

BULGULAR

Teknolojik gelişmeler çerçevesinde değişimini sürdüren sanat, günümüzde yapay zekâ uygulamalarına dahil olarak yeni açılımlar sağlamaktadır.

Metinden görüntü üreten yapay zekâ sistemleri, basitleştirilmiş arayüzleri sayesinde herkesin kolaylıkla kullanabileceği bir araç konumundadır. Sanatsal üre-

timlerde yapay zekâ sistemlerine araçtan öte bir rol tahsis etmek çok makul bir yaklaşım olarak görülmemekte ve bu tarz üretimlerin herhangi biri tarafından gerçekleştirilebiliyormuş sanılması sanatçının (özellikle de dijital sanat kapsamında çalışmalar üreten) özelliğini sorgulatmaktadır.

Görsel çıktılar olarak estetik bulunabilen çalışmalar, üretim süreçleri dikkate alındığında birbirinden ayrılmakta, kullanıcının sanatsal geçmişi bu ayrımında belirleyici rol oynamaktadır. Böyle bir eğitime ya da pratiğe sahip olan kişilerin yapay zekâ programıyla olan ilişkisinde kontrollü davranarak zihinlerindeki imgeyi oluşturma noktasında daha uzun zaman harcadığı ve daha seçici davrandığı görülmektedir.

Teknolojik Gelişmelerin Sanat Pratiklerine Etkisi

Teknolojik gelişmelerin sanat dünyasına yansımaları yeni değil, aksine sanatın varlığıyla paralellik gösteren bir hadisedir. İnsanlar ilk çağlardan itibaren erişebildiği yüzeylere çeşitli görselleştirmeler yapmakta, mağara duvarlarından taşınabilir tuvallere sonrasında ise tüm dünyaya ulaştırılabilen dijital ekranlara kadar her türlü teknik imkânı değerlendirmişlerdir.

Özellikle sanayi devrimi sonrası üretim, ticaret, ulaşım, haberleşme benzeri alanlarda yapılan yenilikler farklı bir endüstri yapılanmasına yol açarak kitle toplumu oluşumunda büyük rol oynamış ve toplum makineleşmeye ayak uydurmak zorunda kalmıştır. Toplumun bir parçası olan sanatçılar da şüphesiz bu değişimden etkilenmiş, düşünsel ve teknik anlamda arayışlara girmişlerdir. Bayhan (1996: 59) değişen zevk ve isteği karşılayabilmek adına çağın sanatçılarının sanatı mekanikleştirmek zorunda olduklarını ve fotoğrafı bulduklarını belirtmektedir.

İlk zamanları sanata ve sanatçıya olumsuz etkileri olduğu düşünülen fotoğraf, “sanatın baş düşmanı” olarak adlandırılmış, ressamları üslup homojenliğine zorladığı ve bireyselliği yok ettiği gerekçesiyle suçlanmıştır. 1870’lerde bu mekanik aletin yakında tüm resimsel temsili ele geçireceğinden korkulmuş, bunun üzerine sanatçılar, sanatta ruhsal değerlerin daha çok canlandırılmasıyla alakalı bilinçlendirilmiştir. Bazıları fotoğrafın yaratmış olduğu tehlikeden memnun olmuş, “ruha” ve “töze” değer veren sanatçıların öne çıktığı; mekanik, duyarsız ve vasat olanların değersizleştiği düşüncesini benimsemiştir (Scharf, 1974, s. 14). Zaman içerisinde bu korkunun yersiz olduğu, sanatçıların fotoğrafı yardımcı bir eleman olarak kullanabileceği görülmüştür. “Yüzyılın son çeyreğinde Ingres, Monet, Corot, Millet, Turner, Delacroix, Courbet gibi ünlü ressamların ve tüm orientalist ressamların fotoğraftan resim yaptıkları bilinmektedir” (İmançer, 2003, s. 110). Hatta 20. yüzyılın başlarında açılan bazı sergiler, fotoğrafın ayrı bir sanat dalı olarak kabul edilmesini sağlamıştır (Şan Aslan, 2019, s. 57).

Sanatsal pratikleri etkileyen en büyük teknolojik yeniliklerden bir diğeri de II. Dünya Savaşı'ndan sonra hızla gelişen bilgisayar teknolojileri olmuştur. "Ortaya çıkmalarının en temel nedeni o zamana kadar benzeri görülmemiş, karmaşık hesaplamalar yapılması gerektiren savaştı" (Gere, 2018, s.52-53). Daha sonra ortaya çıkacak yapay zekâ teknolojilerinin temelini oluşturan bilgisayarlar, uygun boyutlara ulaşınca kişisel kullanıma elverişli hale gelmiş ve internet ağlarının keşfiyle birlikte tüm dünyada yaygınlaşmıştır. Sanatçıların da merakını cezbeden bu teknolojik araçlar, dijital sanatla alakalı eleştirilerden birçoğu, sanat eserinin biriciklik özelliğini kaybettiği yönünde yapılmaktayken düşünsel ifade için yeni bir form olanağı sağlamıştır. Bilgisayar teknolojilerinin sanat alanında kullanımı, fotoğrafçılık tartışmalarına benzer bir süreçten geçmiş, önceleri pek sıcak bakılmasa da zamanla dijital sanat kapsamında değerlendirilmeye başlanmıştır. Bulut Kılıç (2022) dijital teknolojilerin teknik kopyalama yetisiyle alakalı düşüncesini şöyle dile getirmektedir (s.4): "Teknik kopyalanabilirlikle bir anlamda gizeminden arındırılan sanat yapıtı, en önemsiz gerçeklikle aynı düzeye koyularak, eğlence ve eğitici bir seyirlik konumuna indirgenir".

Dijital sanat alanında illüstrasyon, enstalasyon, video ve çeşitli performans çalışmalarını çağdaş sanatçılar tarafından yapılmaktadır. Günümüzde yazılım uygulamalarının artması ve üretim sürecinin önemli bir parçası haline gelmesiyle birlikte dijital sanatların tümünü ve daha fazlasını kapsayan bir başlık olarak "yeni medya sanatı" ifadesi de sıkça kullanılmaktadır. Yeni medya sanatında özellikle interaktif yapılar yer almakta, böylece izleyici-eser etkileşimi, farklı boyutlarda yeniden şekillendirilmektedir.

Son 50 yıldır hızla gelişen ve gelişmeye devam eden bilgisayar teknolojileri paralelinde birçok sanatçı, yazılım sanatı ya da algoritmik sanat olarak adlandırılan çalışmalar üretmektedir. Üretim süreci ayrıntılı bir kod yazım bilgisi gerektiğinden sanatçı, aklındaki görsel sonuca ulaşabilmek için bu yazılımı öğrenmesi yahut bu yazılımı bilen kişilerin kodlama bilgisine ihtiyaç duymaktaydı.

Kodlama denildiğinde ilk olarak -dijital teknolojilerden de önce- 1801 yılında Joseph M. Jacquard'ın tasarladığı dokuma tezgâhı akla gelmektedir. Tasarımın bir parçası olan delikli kartlar (Şekil 1), yazılımın temelindeki kod sisteminin mekanik bir hali olarak değerlendirilmektedir. Bir yazılım satırlarca uzayan kodlardan oluşabilse de yalnızca belirli durumlara belirli cevaplar verebilmektedir. Yapay zekâyı yazılımdan ayıran en temel fark işte tam bu noktada ortaya çıkmakta, birtakım tekniklerle (genel adıyla makine öğrenmesi) sadece önceden belirlenmiş durumlara tepki göstermenin dışında mevcut vaziyeti analiz ederek davranışını ve sonucunu değiştirebildiği görülmektedir (Ardatürk, 2022, s. 293-294).



Şekil 1. Delikli kart

Hertzmann (2018), yapay zekâ teknolojilerinin, kendine özgü olanaklara sahip bir sanatsal araç olarak görülebileceğini iddia etmekte ve bu söylemini desteklemek için geçmişte reddedilip sonrasında sanatsal çerçevede değerlendirilen otomasyon teknolojilerini (kamera ve animasyon gibi) örnek göstermektedir.

Yapay zekâ sanatına dair ilk örneklerden birisi olan AARON (1973-2016) adlı program, Harold Cohen tarafından insanın görsel karar verme sürecinin bazı bileşenlerini taklit edecek biçimde kodlanmış ve bu kurallar dizisini takip ederek çizimler üretmiştir (Grba, 2022. S. 4). Program, yalnızca Cohen'in yönlendirmesiyle birtakım görevleri yerine getirdiği için yeni nesil yazımlar kadar özerklik sergileyememektedir. Makine öğrenimi (ML) ve bir alt alanı derin öğrenme (DL) algoritmalarına sahip, yapay sinir ağları (neural networks) içeren güncel yapay zekâ sistemleri görüntü üretiminde daha bağımsız davranabilmektedir.

Güncel yapay zekâ uygulamaları bir dizi kuralı takip etmekten ziyade binlerce görüntüyü analiz ederek belirli bir estetiği öğrenmeyi hedefleyen algoritmalar içermektedir. Algoritma daha sonra öğrendiği estetiğe bağlı kalarak yeni görüntüler oluşturmaya çalışmaktadır (Elgammal, 2019, s. 18).

2018'deki Christie's müzayedesinde, insan beyninin taklidine dayanan derin öğrenme algoritması kullanan bir yapay zekâ tarafından üretilen "Edmond de Belamy" portresinin (Şekil 2) 432.500 dolara satılması, yapay zekanın hızla görüş alanımıza girmeye başladığını göstermektedir (Goenaga, 2020, s. 52).



Şekil 2. Edmond de Belamy Portresi, Obvious, 2018

Rutgers Üniversitesi Bilgisayar Bilimleri profesörü Ahmed Elgammal, yapay zekâ tarafından yaratılan bu eserlerle ilgili olarak, tüm süreç göz önüne alındığında son çıktının geleneksel resimden ziyade kavramsal sanata bezediğini söylemektedir (Goenaga, 2020, s. 54). Edmond de Belamy portresi, 3 Fransız öğrencinin kurduğu Obvious adlı grubun, makine öğrenimi algoritmasını, seçtikleri klasik portre tablolarıyla eğitmesi sonucu ortaya çıkmıştır. Obvious, 19 yaşındaki öğrenci, sanatçı ve yazılımcı Robbie Barrat tarafından kurgulanan Çekişmeli Üretici Ağ -orijinal adıyla "Generative Adversarial Network" (GAN)- isimli bir algoritma kullanılmıştır (Stephensen, 2019, s. 23). Asıl GAN mimarisini Google araştırmacısı Ian Goodfellow icat etmiş, Barrat ise rönesans tarzı resimlerin üretilebilmesi için gerekli kodu yazmıştır ancak satıştan elde edilen bütün gelir Obvious grubuna gitmiştir (Epstein vd., 2020,s. 1).

Üretim sürecinden birçok elemanın birbirinden bağımsız oynadıkları rol, çalışmanın aidiyetiyle ilgili tartışmalar yaratmaktadır. McCormack vd. (2019) yapay zekâ sanatı bağlamında yazılımın yaratıcıları, veri kümelerinin küratörleri ve algoritmayı eğiten, parametreleri değiştirenler arasında ayırım yapılması gerektiğini öne sürmektedir. Artut (2019, s. 778), bir eser değerlendirilirken salt biçimsel özelliklerinin yanı sıra hangi sanatçı tarafından üretildiğinin de esere değer kattığını belirtmekte, bu açıdan yapay zekâ ve sanat konusundaki en belirsiz konulardan birisinin aidiyet konusu olduğunu söylemektedir.

Epstein (2020), medyanın daha fazla ilgi uyandırmak adına sanat eseri üretimiyle ilgili tüm krediyi yapay zekâ sistemine verdiğini böylece insansılaştırıldığını ileri sürmektedir; ayrıca hiçbir yapay zekânın insanların etkisinden tamamen bağımsız olarak tek başına hareket edemeyeceğini, haber başlıklarında tamamen bir algoritma tarafından üretildiği iddia edilen Edmond de Belamy adlı eserin bile çok sayıda insanın yaratıcılığı ve sıkı çalışması sonucu oluşturulabildiğini dile getirmektedir (s,7). Benzer bir bakış açısıyla Erten ve Göktepeliler (2022) “yapay zekâlar insanlardan çok daha teknik ve dayanıklı olmalarına karşın yaratıcılık noktasında hali hazırda insanlara üstünlük kurmaları beklenemez. Yapay zekâlar mevcut konumda verimli birer yardımcılardır” der (s, 152).

Yapay zekâ sistemlerinde insan yaratıcılığının bir tür yansımasının bulunduğu söylenebilmektedir. Zaten taklit prensibiyle oluşturulmuş sistemlerin örnek aldığı modellerden daha üst seviyelere ulaşabilmesi pek olası görünmemektedir. “Yapay zekâ kavramıyla, sanat üretiminde insan yaratıcılığının ve bilişsel zekâsının aşılması durumu vurgulanmamaktadır. Buradaki asıl önemsenen şey, insan benzeri öğrenme, davranış ve karar verme adımlarının taklit edilebilmesidir” (Soddu, 2018, s. 71-72).

Bu tarz sistemlerde algoritma, kendisine sunulan veri setini çözümleyerek bir öğrenme gerçekleştirmektedir. Yani programın neleri öğrenmesi gerektiğine karar veren mercinin yüksek bir öneme sahip olduğu anlaşılmaktadır. Algoritmayı veriyle besleyen kişiler tıpkı bir küratör gibi hareket etmekte, seçici davranarak bir görüntü kümesi oluşturmaktadır. “Veri tabanı, bilgisayar çağında yaratıcı sürecin merkezi haline gelmektedir. 1980’lerde yüksek teknoloji alanları, analog ve dijital sistemler arasında bir değişim de dahil olmak üzere görsel bilgilerin çeşitli şekillerde işlenmesine izin veren farklı multimedya formatları ile birleşmiştir” (Anadolu, 2020, s. 689-690).

Başlangıçta veri setlerini oluştururken takınılan küratör tavrı, aynı zamanda yazılımın çalışması sonucu elde edilen çoklu görsellerin seçiminde de kendini göstermektedir. Süreç boyunca aktif bir rol oynadığı görülen sanatçı birden fazla çıktı arasında seçim yapmakta, gerekirse istediği sonuca ulaşmak için algoritmayı değiştirebilmektedir. Bazı durumlarda algoritmanın rastlantısallığından kaynaklanan hatalar oluşabilmekte ve sanatçı isterse bu hatadan yola çıkarak farklı içeriklere yönlenebilmektedir. Yazılımın yaptığı hata insani bir özellik gibi görünse de bir kasıt içermemektedir. Kasıtlı olan hareketler sanatçının yaptığı seçimler ile sınırlı kalmaktadır.

Elgammal (2019) iki sanatçıdan örnekler vererek şunları ifade etmektedir: Sanatçı Anna Ridler, Edgar Allan Poe’nun kısa öyküsünün 1929 tarihli film versiyonundan aldığı fotoğraf karelerinden esinlenerek mürekkep çizimler yapmış ve bu çizimlerle algoritmayı beslemiştir (s. 19). Ortaya çıkan yeni görüntüleri ise bir kısa film olarak düzenlemiştir. Verdiği bir diğer örnek, Mario Klingemann’ın çöp adam görüntüleriyle birlikte pornografik görüntüleri algoritmaya vermesi sonucu

oluşturduğu çıplak bir portredir. Bu örnekler sanatçıların yapay zekâ araçlarıyla nasıl çeşitli şekillerde oynayabileceği hakkında fikirler vermekte, nihai görüntüler beklentilere tam uymasa bile birdenbire ortaya çıkmadıklarını, arkadaki sürecin ve niyetin önemli olduğunu göstermektedir.

Yapay zekâ görüntü üretim sistemleri yakın zamanda daha gelişmiş bir şekilde karşımıza çıkmaktadır. Geçmişte yapay zekâ sanatı kapsamında çalışmalar yapan kişiler sanatçı veya yazılımcı kimliğine sahipken şimdilerde bu tür programlar basitleştirilmiş arayüz tasarımlarıyla bütün insanların kullanımına açılmaktadır.

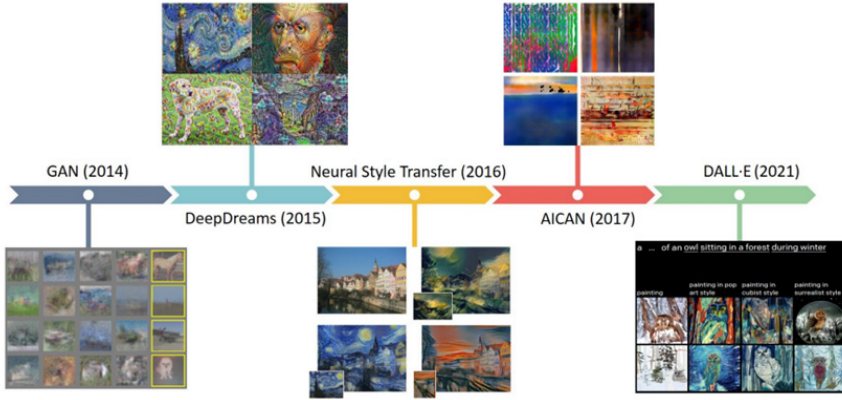
Metinden Görüntü Üreten Yapay Zekâ Sistemleri ve Sanat

Metinden görüntü üreten yapay zekâ sistemlerinin artan yetenekleri ve kullanım kolaylığı göz önüne alındığında, derin öğrenme modelleriyle sentezlenen dijital sanat, ana akım bir fenomen haline gelmenin eşliğinde olduğu söylenebilmektedir (Oppenlaender, 2022, s. 193).

Tıpkı tuval üzerindeki plastik etkilerin sanat tarihçilerinin ilgisini çekebilecek bağlamsal bilgileri içermesi gibi, dijitalleştirilmiş bir sanat eserinin sayısal temsili de potansiyelinden henüz tam olarak yararlanılmamış bilgileri içermektedir. Derin öğrenme modelleri, fırça darbeleri, doku ve renk özellikleri gibi bilgilerden yararlanarak üretimlerini gerçekleştirmektedir. Çoğu zaman belirli özelliklere ya da benzerlik ilişkilerine odaklanmakta ve karşılık gelen istatistiksel görselleştirmeleri yaparak veri kümelerini analiz etmektedir (Cetinic ve She, 2021, s. 2). Bu bağlamda ilk olarak tasarlanan ve hala gelişimini sürdüren GAN sistemleri yapay zekanın sanatsal üretim çerçevesindeki en büyük adımı olarak nitelendirilmektedir.

Wolfe (2022), Çekişmeli Üretici Ağların (GAN), şu anda yapay zekâ dünyasında insan sanatçılara en çok benzeyen şey olduğunu iddia etmektedir. Sistemin içeriğinde eleştirmen ve üretici olmak üzere iki ayrı rolde sinir ağı bulunduğunu söyleyen Wolfe, bunlardan birisinin edindiği bilgilere göre yeni görüntüler oluştururken diğerinin bu yeni görüntüleri orijinal kaynaklarla karşılaştırıp, sahte görüntüyü tespit etmeye çalıştığını belirtmektedir. Her turda üretici, eleştirmeni sanatın gerçek olduğuna inandırmak için nasıl kandıracağını öğrenmekte ve geliştirmekte, bu daha sonra nihai sonuçlara yansımaktadır.

Yeni nesil metinden görüntü üreten sistemlerin öncüleri olarak DeepDreams, Neural Style Transfer, ALICAN ve DALL-E yazılımları (Şekil 3) örnek gösterilebilmektedir. Rüya benzeri yeni görsel çıktılar üretmek amacıyla görüntüleri algoritmik olarak geliştiren bir bilgisayar programı olan “DeepDreams”, katmanlı sinir ağlarının kullanımı yoluyla, orijinal eserle genellikle çok az ortak noktası olan “saykodelik” görüntüler yaratmak için görsel kalıpları tespit etmekte ve geliştirmektedir (Hristov, 2020, s. 3).



Şekil 3. Mevcut yapay zekâ teknolojilerinin gelişiminde rol oynayan programlar (Celtinic ve She, 2021, s. 6)

Yapay zekâ teknolojilerinin sanat için hızlı kullanımını ve gelişimini tetikleyen en yazılımlardan biri olan Neural Style Transfer (NST), görseli “içerik” ve “stil” olarak ayırıp farklı girdilerle birleştirerek yeni stilize görüntüler oluşturma sürecinde kullanılmaktadır. Ressamların sanatsal üslubunun başka bir görüntüye nasıl aktarılabilirliğini gösteren bu algoritma, girdideki görüntünün figüratif içerik bilgilerini çıkartmakta, kopyalayacağı stil görüntüsündeki renk ve doku bilgilerini öğrenmekte, sonrasında verilen görselin figüratif içeriğini hedeflenen stilin renk ve dokusunda işlemektedir (So, 2018, s. 2). NST yöntemi kullanılarak üretilen görüntüler mevcut görsel girdilerin bariz bir kombinasyonunu temsil ettiğinden dolayı benzersiz çalışmalar olarak nitelendirilememektedir.

GAN teknolojisinin yaratıcı içerikler üretme kapasitesini bir adım ileriye götürme amacıyla AICAN’ı programlayan Elgammal ve ekibi var olan sanat eserlerinin estetiğini öğrenmeye çalışan bu modeli geliştirmiştir. Program eğer mevcut eserlere çok yakın taklitlerde bulunursa kendi kendini cezalandıran bir sistem kapsamında öğrenim gerçekleştirmektedir. AICAN’ın yaratıcıları, var olan eserler üzerinden bir öğrenim sağladığından dolayı programın yenilikçi eserler üretebileceğini savunmaktadır. Sistemin öğrenmedeki başarısı bir dizi sergi ve deney yoluyla ölçülmüş, çoğu katılımcı AICAN tarafından üretilen görüntüler ile insan bir sanatçı tarafından üretilen sanat eserleri arasındaki farkı anlayamamıştır (Elgammal, 2019, s. 20-21).

Ocak 2021’de OpenAI, yazınsal ifade edilebilen çok çeşitli kavramlar için metin başlıklarından görüntüler üretebilen bir sinir ağı olarak DALL-E’yi duyurmuştur. Metinden görüntüye sentez sistemleri oluşturmak için birçok girişimde bulunmuş olsa da umut verici sonuçlarıyla DALL-E dikkatleri üzerine çekmiştir. Diğer

sistemlerle karşılaştırıldığında fotogerçekçilik ve metin girdisine yakın sonuçlar üretmesi açısından öne çıkmaktadır (Russo, 2022, s. 150). Program, metinleri görsel kategorilere göre sınıflandırmaya yarayan CLIP isimli bir “dil-görü” modeli kullanmaktadır. İnternet sitelerinden elde edilen büyük ölçekli görüntü ve metin topluluğu CLIP yazılımını eğitmek için kullanılmıştır. Bu sayede yazılım, görsellerin metinsel karşılığını etiketlemiş olmaktadır (Oppenlaender, 2022, s. 193).

2022 yılında DALL-E'nin ikinci versiyonu ve daha başka metinden görüntü üreten yapay zekâ sistemlerinin piyasaya sürülmesi, güçlü bir “yapay zekâ sanatı” akımı yaratmıştır. Sosyal mecralarda hızla popülerleşen bu tarz uygulamaların izine çeşitli yarışmalarda dahi rastlanmaktadır. Amerika'nın Colorado eyaletinde devlet fuarı kapsamında düzenlenen yarışmada, dijital sanat kategorisindeki birincilik ödülü bir yapay zekâ programı olan Midjourney kullanılarak üretilen bir görsele (Şekil 4) verilmiştir. Ödülün sahibi video oyun tasarımcısı Jason Allen, diğer sanatçılar tarafından hile yapmakla suçlanmış ancak çalışmasını gönderirken Midjourney aracılığıyla yapıldığını belirttiğini, kimseyi kandırmadığını ve herhangi bir kurallı ihlal etmediğini söyleyen Allen bu ithamlara karşı çıkmıştır (Roose, 2022, s. 1).



Şekil 4. *Théâtre D'opéra Spatial*, Allen, 2022 (Roose, 2022, s. 4)

Yapay zekânın sanatsal üretime yönelik kullanımı, yıllardır üzerinde uğraş gösterilen bir konudur. Ancak son aylarda –Midjourney, DALL-E-2 ve Stable Diffusion gibi adlarla- piyasaya sürülen araçlar, herhangi bir kişinin metin kutusu içine yalnızca birkaç sözcük yazmasıyla karmaşık, soyut veya fotorealistik çalışmalar üretebileceğini göstermektedir. Bu uygulamalar bazı sanatçılara kendi geleceğini

sorgulatıp tedirgin etmiş ve intihal sorunsalına farklı bir eklenti olarak tartışmalar yaratmıştır (Vu-Quoc ve Humer, 2022, s. 7).

Sosyal medyada kimi kullanıcılar yapay zekâya görsel ürettirmenin kişiyi kesinlikle sanatçı yapmaya yetmeyeceğini söylerken, kimi kullanıcılar bunun Photoshop veya diğer dijital görüntü düzenleme araçlarını kullanmaktan farksız olduğunu ayrıca nitelikli bir eser üretebilmek için hala insan yaratıcılığının gerekli olduğunu dile getirmektedir. Dijital düzenleme araçları ve bilgisayar destekli tasarım programları da ilk ortaya çıktıklarında çok az beceri gerektirdikleri öne sürülerek benzer şekilde reddedilmiştir. Yeni nesil yapay zekâ araçlarını farklı yapan şey ise -bazı eleştirmenlere göre- sadece minimal bir çabayla hoş eserler üretme kapasiteleri değil, çalışma prensipleridir. Midjourney gibi yazılımlarda, internet üzerinden milyonlarca görsel veriye ulaşarak görüntüdeki kalıpları ve ilişkileri tanımasını böylece aynı tarzda yenilerini oluşturmasını sağlayacak algoritmalar kullanılmaktadır. Bu aynı zamanda çalışmalarını internete yükleyen sanatçıların da farkında olmadan yapay zekânın algoritmasında yer aldığı ve onu eğittiği anlamına gelmektedir (Roose, 2022, s. 3). Midjourney, Stable Diffusion, DALL-E 2 ve Imagen gibi sistemler “difüzyon” tabanlı modellerden yararlanmaktadır. Difüzyon, rastgele karıncalı bir görüntüden başlayarak metinsel ifade koşullarıyla eşleşen bir çıktı oluşturana kadar görüntüyü kademeli olarak gürültüden (noise) arındırma işlemini açıklamaktadır (Lyu vd., 2022, s. 3).

Şüphesiz, yapay zekâ ile metinden görsel üreten modellerin yalnızca sanatçının cephanesinde yer alan başka bir araç olduğu iddia edilebilir ancak gerçeklik çok daha farklıdır. Modellerin çoğuna özel şirketler sahiptir ve kullanım ücreti almaktadır. Örneğin DALL.E 115 adet üretim için 15 dolar talep ederken, Midjourney aylık 30 dolara kısıtlama olmadan üretim imkânı tanımaktadır. Çalışmaları yapay zekânın eğitiminde kullanılan sanatçılar ise bu ücretlendirmeden herhangi bir pay alamamaktadır. Bu şirketler başkalarının sanatsal çabalarından kâr elde etmektedir. Yapay zekâ daha inandırıcı ve görsel olarak çekici çıktılar ürettikçe, bazı şirketler basit görevler için grafik tasarımcıları işe almak yerine yapay zekâ yazılımlarını tercih edebilmektedir (Ghosh ve Fossas, 2022, s. 3). Ardatürk (2022), Nutella firmasının ambalaj tasarımı konusunda yapay zekâya güvendiğini, konsept dahilinde milyonlarca farklı tasarım üreten yapay zekâ ile hem maddi hem de zamansal açıdan kazanç sağladığını belirtmektedir (s. 297). Belki de bu açıdan bakıldığında sistematik kurallar çerçevesinde şekillenen tasarımların yaratım sürecinde yapay zekânın kullanılmasının kulağa mantıklı geldiği düşünülebilmektedir ancak söz konusu çoğu zaman içsel duygu, düşünce ve deneyimlerin özgürce ifade edildiği sanat edimi olduğunda yapay zekânın rolü soru işaretleri oluşturmaktadır.

Temelinde karmaşık algoritmaların yattığı metinden görüntü üreten yazılımların yalınlaştırılmış arayüzü, kullanıcılara bir hayli kolaylık sağlamaktadır. Kişi yalnızca metin kutusuna bir şeyler yazarak programa görsel çıktılar oluşturabil-

mekte, yazılan bu veri basit bir kelimedenden oluşabileceği gibi karmaşık bir cümle şeklinde de kurgulanabilmektedir. Nesneden olaya, hayal ürünü sahnelerden duygusal ifadeye her çeşit tasviri içerebilmektedir. Metin girdisi gerçekleştirildikten kısa bir süre sonra sonuç görüntülenebilmekte ardından girdi üzerinde gerekli revizelerin yapılması halinde beklentilere daha yakın görseller elde edilebilmektedir. Kullanıcı, dijital görüntü diline ait terminolojiyi de işin içine kattıkça programla daha yakın bir etkileşime girmekte ve bazı parametreleri değiştirerek program üzerindeki hakimiyetini arttırmaktadır. Programlardan bazıları dışardan örnek bir görsel yüklemeye ve onun üzerinden üretimler gerçekleştirmeye izin vermektedir. “Dall-e 2 sisteminde kullanıcılar isterseler bir çizim görsel yükleyerek yapay zekânın o görsel üzerinden ortaya koyacağı varyasyonları da görebilmektedir” (Şen, 2022, s. 1330). Bu süreçte kullanıcı deneysel bir yaklaşımla hareket etmekte ve yapay zekânın barındırdığı rastgelelik bazen ilham kaynağı olabilmektedir. Lyu vd. (2022), yapay zekâ teknolojisinin geleneksel araçların aksine rastgeleliği ve insanların onu kontrol etme şeklini değiştirdiğini, sanatçıların kıvılcım saçan bir ilham tetikleyicisi olarak sanatsal süreci geliştirmek için yapay zekâ programlarıyla iş birliği yaptığını söylemektedir (s.5).

Metinden görüntü üreten yapay zekâ yazılımları kendi kullanıcı topluluklarından geri bildirimler almakta ve böylece daha hızlı gelişebilmektedir. Kimisi açık kaynak kod kullanarak topluluğun mevcut yazılımı daha üst seviyelere taşımasına olanak tanırken kimisi de kaynak kodu saklı tutmasına karşın görüntü üretiminde arayüz olarak bir sosyal mesajlaşma platformunu kullanmakta, üstelik çıktılarının metin girdisiyle birlikte anlık olarak paylaşılmasına izin vererek yazılımdaki sorunların tespit ve çözümüne ilişkin süreci hızlandırmaktadır. Bu tip açık kaynak kodların sunulması ya da sosyal platformlar üzerinden paylaşımlarda bulunulması ile birlikte metinden görüntü üreten sistemlerin kullanımı daha yaygın hale gelmekte, yapay zekâ sanatı kapsamında sosyal topluluklar oluşmaktadır.

Ücretsiz olarak kaynak koduna ulaşılabilen Stable Diffusion adlı yazılımın 1.5 sürümü kullanılarak yapılan denemede (Şekil 5), metin kutusuna yazılan isteme göre üretilen en uygun görüntüler seçilmiştir.



a flower



a flower white



one single ((blue flower)) among white flowers



one single ((blue flower)) among white flowers, oil painting

Şekil 5. Stable Diffusion 1.5 yazılan isteme göre üretilen görüntüler (örneklem)

Metin kutusuna sırasıyla bir çiçek, bir beyaz çiçek, beyaz çiçekler arasında tek bir mavi çiçek ve beyaz çiçekler arasında tek bir mavi çiçek yağlı boya yazılmış, farklılıkları açısından karşılaştırmak üzere yan yana konulmuştur. Yazılan metnin görsel karşılığı her denemede beklenen başarıya ulaşamadığı için uygun olanlar seçilerek örnek gösterilmiştir. Birkaç denemede mavi çiçek yazılmasına rağmen çıktıya yansımadağı için ‘mavi çiçek’ ifadesi çift paranteze alınarak istemdeki ağırlığı artırılmıştır. Üstelik sürekli aynı kelime yazılsa bile algoritmada bulunan rastgelelik kodu değiştirilmediği sürece üretilen görüntüler birbirinden farklı olmaktadır. Aynı ayarlar kullanılarak “bir çiçek” (a flower) istemi defalarca kez yazılıma işletilse dahi sistemin farklı sonuçlar ürettiği (Şekil 6) görülmektedir.



Şekil 6. A flower, Stable Diffusion 1.5, (örneklem)

Üretilen görüntünün rastgele olmasını sağlayan değer manuel olarak sabitle-nirse ve diğer bütün ayarlamalar da değiştirilmez ise ancak bu durumda bire bir aynı görüntü ortaya çıkmaktadır. Stable Diffusion 1.5 sürümünün çiçek istemi doğrultusunda ürettiği görseller incelendiğinde çoğunda papatya benzeri bitkile-rin olması dikkat çekmektedir. Bu durumdan, mevcut sürümün veri setleri içinde çiçek kelimesini karşılayan çoğu imgenin papatyaya benzediği sonucu çıkartılabilmektedir. Bir sonraki sürümü (Stable Diffusion 2.1) aynı istem ile kullanıldığında veri kümesinin daha geniş olduğu çıkan görsellerden (Şekil 7) anlaşılabilir.



Şekil 7. A flower, Stable Diffusion 2.1, (örneklem)

Kaynak kodlar değiştirilerek, makine öğrenmesi metotları kullanılarak, çeşitli eklemeler/çıkartmalar yapılarak daha spesifik amaçlara hizmet eden sistem modüller üretilmektedir. Örneğin Stable Diffusion Dreambooth modülünde sistem herhangi bir insan, hayvan, nesne veya stil öğeleriyle eğitilebilmekte, eğitim sonucunda belirlenen etiketler yardımıyla yeni eklentiler, üretilen görüntüde farklı sonuçları (Şekil 8) ortaya koymaktadır.



Şekil 8. Yapay zekâ kullanılarak üretilmiş Atatürk portreleri, Stable Diffusion Dreambooth, (örneklem)

İnsan-Makine Etkileşiminde İstemli Yaratıcı Süreç

Geçmişte sanatçının, geleneksel ya da dijital resim yaratımında, imgelem dünyasındaki görüntüyü doğru bir şekilde aktarabilmesi için gerekli araçları kullanma becerisine ve zengin teknik deneyime sahip olması gerekmektedir. Metinden görüntü üreten sistemlerle birlikte hem sanatçılar hem de sanatçı olmayanlar yazacakları bir metin girdisiyle yüksek kalitede görseller elde edebilmektedir (Lyu vd., 2022, s. 1). Öyleyse buradan hareketle herkesin sanat eseri üretebileceği veya bu araçları kullanarak sanatçı olabileceği kanısı düşünülebilir. Ancak sanatsal yaratımın özü ve sanatçıların yaklaşım tarzları incelendiğinde durumun böyle 'kolay/basit' olmadığı anlaşılacaktır.

Kişinin program ile etkileşimi, metin kutusu aracılığıyla olduğu için yaratıcı bir süreçten bahsedilecekse gözlemlenebilecek en doğru nokta yazılan metinler olmaktadır. “Prompt” olarak adlandırılan, Türkçeye “istem” şeklinde çevrilebilen sözcük, metin kutusuna yazılan ifadeyi temsil eden bir kavram olarak bilinmektedir. Sistemle istenilen iletişimi kurmak görüldüğünden daha zor olabilmekte, ifadelerdeki küçük bir değişik bile performans üzerinde büyük etkiler yaratabilmektedir. Bu sebeple istem yazımı, kelimelerin doğru seçilmesi için önemli miktarda zaman harcanması gereken, yinelemeli ve deneysel bir doğaya sahip, pratik gerektiren bir iş olarak değerlendirilmektedir. Buradan hareketle yazınsal pratik uğraşına yönelik “istem mühendisliği” (prompt engineering) terimi ortaya atılmıştır (Zhou vd., 2022, s.2). Üretim yapan sanatçılar çoğu zaman yazdıkları istemi gizli tutmakta, hangi parametreler üzerinde değişiklik yaptıklarını açık etmemektedirler. Bazı siteler –promptbase.com- gibi kişilerin çeşitli stillerde yaratıcı tasarımlar ve kurgusal illüstrasyonlar elde edebilmesi için istem satışı gerçekleştirmektedir.

İnsan benzeri bir bilince sahip olmayan yapay zekâ, istem doğrultusunda uygun olasılıkları hesaplayarak geniş çapta varyasyonlar üretmektedir. Bu çerçeveden bakıldığında yapay zekânın doğrudan sanat yaratması söz konusu değildir, ancak bir izleyicinin sanat olarak algılayabileceği görsel kalıplar yaratabilmektedir. Dikkat çekici bir konsept olarak düşünüldüğünde yapay zekâ, belirli bir sanat eserinin arkasındaki özerk yaratıcı olarak lanse edilebilmektedir. Aldatmaca, başka bir insan yapımı çalışmaya göre daha fazla ilgi uyandıracak öngörüldüğü için yapılmaktadır (Cetinic ve She, 2021, s. 9). Hertzmann’a (2018) göre bilgisayar değil, bilgisayarı kullanan insanlar sanat yaratmaktadır. Bilgisayarlar, sanat alanında onlarca yıldır kullanılmasına rağmen bir sanat eserinin sahibi olarak geniş çapta kabul görmemiştir (s.2). İnsanın her zaman işin arkasındaki beyin olduğunu belirten Hertzmann, bilgisayarı basit bir araç olarak, insan sanatçıyı da eser sahibi olarak kabul etmektedir.

Lyu vd. (2022) sanatçı ve sanatçı olmayanlar arasındaki insan-yapay zekâ etkileşimini karşılaştırmak ve sonrasında üretilen görüntülere yönelik görsel algıyı tartışmak üzere bir deney gerçekleştirmiştir (s. 6-15). Deney kapsamında, görüntü üreten yapay zekâ sistemleri içerisinde, yazılan isteme daha yakın ve tatmin edici sonuçlar vermesi sebebiyle Midjourney tercih edilmiş, “güzel evim” (sweet home) temalı görseller oluşturmak üzere 10 sanatçı ve daha önce Midjourney kullanmamış 10 sanatçı olmayan birey seçilmiştir. Bireyler tema çerçevesinde tanımlayıcı komutlar girerek içsel duygularını görsel biçimde haritalandırmaya davet edilmiştir. Üretilen görüntüler arasından daha ayırt edici olan 12 görsel (6’sı sanatçılardan 6’sı sanatçı olmayanlardan) seçilmiş buna ek olarak güzel evim temalı geleneksel bir yağlı boya tablosu 13. görsel olarak deneye eklenmiştir. Seçilen görseller 42 sanatçıya (15 erkek 27 kadın) sunulmuş ve 9 ayrı kategoride (renk uyumu, eleman doğruluğu, kompozisyon, ton eşleşmesi, içerik eşleşmesi, sahne eşleşmesi, hoşluk,

yaratıcılık ve tercih) 5 üzerinden puan vermeleri istenmiştir. Ayrıca hangilerinin bir sanatçı tarafından yaratılmış olabileceği sorulmuştur. Deney sonucunda, yalnızca çıktılar üzerinden bir değerlendirme yapıldığında birbirine çok yakın puanlar elde edildiği görülmüştür. Sadece hoşluk (sweetness) kategorisinde geleneksel yağlı boya tablonun (Şekil 9) diğerlerinden yaklaşık 1 puan geride olması dikkat çekmektedir.

Subjective Questionnaire (1-5 Points)	Sweet Home Paintings			
	Midjourney + Creator with Art Background	Midjourney + Creator without Art Background	Artist	Significance
F1. Color harmony	3.96	4.00	3.79	
F2. Element accuracy	3.76	3.71	3.89	
F3. Layout coordination	3.69	3.71	3.66	
F4. Tone matching	3.83	3.83	3.95	
F5. Content matching	3.64	3.74	3.97	
F6. Scene matching	3.66	3.80	4.05	
F7. Sweetness	3.43 ^a	3.54 ^a	2.68 ^b	***
F8. Creativity	3.38	3.38	3.32	
F9. Preference	3.36	3.36	3.03	

Şekil 9. Puan Tablosu (Lyu vd, 2022, s. 12)

Hangi üretimin sanatçının elinden çıktığı konusunda ise tutarlı yanıtlar alınmamıştır. Ancak deneyin önemli bir noktası, görüntü üretim sürecinde sanatçı ve sanatçı olmayan bireylerin yaklaşım farkları olmuştur. Sanatçıların beklentilerini karşılayacak görseli oluştururken ortalama 22 dakika, diğer grubun ise 14 dakika zaman harcadığı görülmektedir. Üstelik sanatçıların, programda yer alan varyasyon üretme ve detaylandırma gibi işlemleri daha sık kullandıkları tespit edilmiştir. Yine de sanatçılardan yapay zekânın kontrol etkisinden memnun olmadıkları ve hatta biraz kontrolden çıktıklarını hissettikleri yönünde geri dönüşler alınmıştır.

Gözlemlenen verilere göre sanatçılar kullanılan araçlar üzerinde diğer gruba nazaran daha fazla kontrol sahibi gibi görünmekte ve eylemlerini tekrarlayarak istediği sonuca ulaşmak için çabalamaktadır. Böylece sanatçı olmayanlara göre yaratıcı süreçte farklılıklarını korudukları söylenebilmektedir.

Sanatçı olmayan kişiler, metinden görüntü üreten sistemler gibi teknolojileri kullanarak geleneksel resimleme becerilerinin sınırlarını aşip yaratıcılıklarını ifade edebilmektedir. Sanatçılar ise sanatsal beceriye sahip olmayan insanlarla arasındaki teknik farkın daralması durumuyla yüzleşmek zorunda kalmaktadır. Bu nedenle izleyici ile yüksek düzeyde bir iletişime daha fazla dikkat edilmesi gerekmektedir (Lyu vd., 2022, s. 16).

Galanter (2019), genel olarak üretken sistemleri kullanarak sanat yapıtı oluşturmakla ilgi 9 ana problemten bahsetmektedir. Bunları aidiyet, niyet, biriciklik, özgünlük, dinamik, postmodernite, yerellik, kod ve işlenebilirlik, yaratıcılık ve anlam başlıkları altında değerlendirmektedir.

Bu problemlerden bazılarında değinmek gerekirse niyet, yaratım sürecinde veya sonucunda kişinin neyi amaçladığına işaret etmektedir. Üretken sistemlerin öne çıkan özelliği olarak rastgelelik, sanatsal üretime farklı bir yaklaşım getirmektedir. Geçmişte sanatçılar rastgeleliği sanat yaratımlarında farklı nedenlerden ötürü kullanmışlardır. Örneğin, John Cage, estetik açıdan yargılamayan bir Zen tavrını uygulamaya koymak için rastgeleleştirmeyi kullanmış, öte yandan William Burroughs, Dada benzeri bir taktik olarak bilinçdışının rastgeleleştirme yoluyla serbest bırakılmasını ummuştur. Ellsworth Kelly ise rastgele erozyon yoluyla form yaratmayı amaçlamıştır. Sanatçıların sanat yapma pratiğine bir sürpriz unsuru enjekte etmek için üretici sistemleri kullanmaları ortak motivasyonlardan biri olarak değerlendirilebilmektedir (Galanter, 2019, s. 114-115).

Biriciklik problemi, günümüz sanatında bizleri çelişkili bir noktaya götürmektedir; çünkü seri üretim mantığında çalışmasına rağmen birebir benzeri olmayan görüntüler üretilmektedir. Özgünlük ise sanatın ne olduğu sorusuna kadar derine inebilecek bir problematiktir. Caroll (1999) sanat kavramını irdelerken temsil, ifade, biçim, deneyim ve tanımsızlık teorilerinden yola çıkmaktadır. Eğer sanat, duyguların bir ifadesi olarak ele alınırsa, duygusallıktan yoksun yapay zekâ sistemlerinin sanat yapamayacağı açıkça söylenebilmektedir; fakat bu yoruma cevaben, yansıtılan duyguların sanatçıya ait olduğu, yapay zekânın ise sadece amaca yönelik bir araç olarak kullanıldığı savunulabilmektedir. Biraz daha genel karşıt cevap ise sanatın tek işlevinin duyguları ifade etmek olmadığı şeklinde olabilmektedir.

Yerellik, kod ve işlenebilirlik problemi kapsamında Galanter (2019) sanatın nesne mi, sistemde mi, kodda mı yoksa tamamen başka bir şeyde mi olduğunu sorgulamaktadır (s.116). Yazılım sanatçıları bazen kullandığı kodları herkese açık bir şekilde paylaşabilmekte, keyfi kişiler kodu indirip değiştirebilmekte, ardından kendi varyasyonlarını oluşturabilmektedir. Bu durum sabit bir eser yaratan sanatçının geleneksel rolünü sorunsallaştırmaktadır.

Çeşitli sanat eserleri “Yapay Zekâ Sanatı” olarak etiketlense de birçok sanatçı yaratıcı süreçlerini ayrıntılı bir şekilde açıklamadığından, belirli sanat eserlerinin üretiminde tam olarak hangi yapay zekâ teknolojilerinin kullanıldığı genellikle bilinmemektedir. Bununla birlikte, yapay zekâ teknolojilerinin uygulamaları, daha kullanıcı dostu ve kullanımı kolay biçimlere doğru hızla ilerlemektedir. Bu nedenle, belirli bir yapay zekâ resmine değer biçerken, üretiminde yer alan teknolojik karmaşıklığın ve yeniliğin mi yoksa nihai görsel çıktının mı dikkate alınacağı sorusu kafaları karıştırmaktadır (Cetinic ve She, 2021, s. 8).

Önemli problemlerden bir diğeri de yaratıcılık olarak karşımıza çıkmaktadır. Boden (2004) yaratıcılığı yeni, şaşırtıcı ve değerli fikirler veya eserler ortaya çıkarma yeteneği olarak tanımlamaktadır. Ayrıca kombinasyonel, keşifsel ve dönüşüm-

sel olmak üzere üç türde tezahür edebileceğini söylemektedir. Kullanılan sistem yaratıcılığın ortaya çıkışına önemli ölçüde etki etmektedir. Tamamen sıkı kurallara, denetimlere bağlı bir sistem hesaplanabilir ve monoton görüntüler üretirken, çok serbest, her parametrenin rastgele belirlendiği sanatçıya çok az müdahale şansı tanıyan bir sistem ile de kaotik çıktılar elde edilmektedir. Optimum uyarlanabilirliği yakalayan sistemler, gerekli ölçüde sanatçıyı dinlemekte bazen de öğrenilmiş bilgiler vasıtasıyla rastgele kombinasyonlar oluşturmaktadır. Sanatçının makineyle olan bu etkileşimi, yaratıcılığı ortaya çıkaran unsurlardan biri olarak değerlendirilebilmektedir. Oppenlaender (2022), yalnızca ortaya çıkan nihai ürün yerine tüm yaratıcı sürecin göz önünde bulundurulması gerektiğini, yaratıcılığın insanların yapay zekâ ile etkileşiminden ve bu etkileşimden gelişen uygulamalardan kaynaklandığını söylemektedir (s.193). “Aaron programının yaratıcısı ve geliştiricisi Harold Cohen’e göre yaratıcılık, program ve yaratıcısının arasındaki iletişimdir. Programın gelişimine tanıklık eden her iki taraflı duygular bütünündeki gelişen diyalog, yaratıcılığın saf halidir” (Erten ve Göktepeliler, 2022, s. 147).

Algoritma çekici görüntüler oluşturabilse de sosyal bağlamdan yoksun, yalıtılmış bir yaratıcı alanda “yaşamaktadır”. İnsan sanatçılar ise toplumdan, coğrafyadan ve politikadan ilham almaktadır. Hikayeler anlatmak ve dünyayı anlamlandırmak için sanat yaratmaktadır. (Elgammal, 2019, s. 21). Geleneksel teknikleri kullanan sanatçılar, kimi zaman saatlerce uğraş sonunda hayal ettikleri yapıtı ortaya çıkartabilmektedir. Son teknoloji metinden görüntü oluşturan sistemler ise teknik becerisi olmayanlara saniyeler içerisinde “dijital sanat eserleri” yaratma olanağı tanımaktadır. Yaratıcılık tartışmaları da işte tam bu noktada körüklenmektedir.

Sistemi kullanırken daha etkili bir istem yazmak, kişinin eğitim geçmişine, yazılım bilgisine ve bu tip sistemlerle olan deneyimine bağlı bir beceri olarak görülebilmektedir. İstem mühendisliği kavramı belki de metin girdi komutları yazmanın yaratıcılığına vurgu yapmaktadır. Hangi anahtar kelimelerle nasıl sonuçlara ulaşılabileceğinin belirlenmesi birdenbire olmamakta, uzun uğraşlar ve denemeler sonucu ortaya çıkmaktadır. Sistem birçok farklı parametreden oluştuğu için herhangi birinin ufak bir değişikliğe uğratılması çok değişik sonuçlar doğurabilmektedir. Burada yaratıcılığın keşif gücüyle de doğrudan bağlantılı olduğu söylenebilir.

Bazıları yapay zekâ sistemlerini, bir üretim ihtiyacına pragmatik çözümler oluşturmak amacıyla kullanabilmektedir. Örneğin, film endüstrisinde hızlı bir şekilde çeşitli modeller oluşturmak ve özellikle çoğaltma işlemleri gerçekleştirmek için bu tarz sistemler tercih edilebilmektedir. Yapay zekânın buradaki rolünün sanatsal bir üretim yapmak olmadığı, belki sanatsal bir üretimde kullanılan çoklu araçtan biri olduğu söylenebilir. Programcılar yapay zekâyı referans noktası oluşturacak veriler yüklemekte ve bir hedef belirlemektedir. Program, insanlardan daha hızlı ve çoğu zaman bir insanın düşünemeyeceği şekillerde bağlantılar

kurabilmekte ve sorunları çözebilmektedir (Fernanadez, 2022, s. 1). Endüstriyel tabanlı üretimlerde neden yapay zekâya başvurulduğu anlaşılır bir uygulama olarak değerlendirilebilmektedir.

Metinden görüntü üreten yapay zekâ sistemleri sıfırdan yeni görüntüler oluşturuyor gibi görünse de öğrenim gerçekleştirmek için büyük görsel veri kümelerine ihtiyaç duymaktadırlar. Bu durum göz önüne alındığında veri kaynaklarının hangi görsellerden oluştuğu sorgulanmalıdır. Örneğin Edmond de Belamy Portresi'nde sistem, rönesans dönemi portreleriyle beslenmiştir; fakat güncel olarak hemen hemen bütün stillerde görüntü üreten sistemler, internet üzerindeki birçok görsel kaynaktan yararlanmaktadır. Baio (2022), Stable Diffusion programı tarafından kullanılan toplam 2,3 milyar görüntü içerisinde 12 milyonunun analiz edildiğini ve görüntülerin neredeyse yarısının Pinterest, Flickr ve DeviantArt gibi görsel paylaşımlar yapılan internet sitelerinden geldiğini belirtmektedir.

Çoğu zaman etik kurallarının ihlal edilmesi durumu söz konusu olabilmektedir. Cetinic ve She (2021) GAN tabanlı yapay zekâ sistemlerinde, sanat üretimi için kullanılan eğitim verilerinin bir kısmının telif hakkıyla korunan görüntüleri içerebileceğini, bu durumda nihai çıktının başka birinin sanatsal katkılarına barındırabileceğini söylemektedir (s. 10).

Özellikle sosyal medya üzerinden paylaşımında bulunan sanatçılar, bu konu hakkında seslerini yükseltmekte ve yapay zekânın kendi eserlerini izinsiz kullandığını iddia etmektedirler. Bazı sanatçılar ise çalışmalarının bu gelişmelere katkıda bulunduğunu bilmekten memnun olabilmektedir. Yapay zekânın veri olarak aldığı eseri doğrudan kopyalamadığı doğrudur ama bu verilere ulaşmadan estetik anlamda parlıt, ayrıntı ve dinamizm içeren görüntüler üretememektedir.

Ocak 2023 itibariyle üç sanatçı tarafından Stability AI, DeviantArt ve Midjourney şirketlerine toplu dava açılmıştır. Çalışmaları eğitim verisi olarak kullanılan binlerce sanatçının bu şekilde haklarını arayabileceği düşünülmüştür (Butterick, 2023,s.5). Bu konuyla alakalı şimdilik herhangi bir telif yasası bulunmamakta, açılan davanın sonucu emsal teşkil ederek görüntü üreten yapay zekâ sistemlerinin geleceğinde önemli bir rol oynayacağı söylenmektedir. Çalışmaları izinsiz kullanılan bazı sanatçılar doğrudan itiraz ederek yeni versiyonlardan isminin kaldırılmasını talep etmiştir. Greg Rutkowski, Stable Diffusion 1.5'de istemler içinde adı en çok kullanılan sanatçılardan biri olarak duruma itiraz etmiş ve 2.0 sürümünde sanatçının adı sistemden kaldırılarak tanınmaz hale getirilmiştir; böylece adı yazılsa dahi görsel çıktıya yansımamaktadır (Romero, 2022, s.12). 1.5 kullanmaya devam edenler ise hala bu sanatçının adını metin kutusuna istem olarak yazabilmekte ve üslubundan faydalanabilmektedir.

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Sanat, toplumsal, ekonomik, kültürel ve teknolojik birçok olaydan etkilenmiş, yüzyıllar boyunca sürekli değişim geçirmiş ve kendi anlamını güncellemiştir. Sanatın özellikle teknolojik gelişmeler çerçevesinde başkalaştığı gözlemlenmektedir. Zamanla bilgisayar teknolojileri sanatsal üretimlerde kullanılmış, başlangıçta yalnızca bir araçken sonrasında ortak yaratıcı konumuna yükselmiş ve yakın geçmişte de tek başına sanat üretebildiği iddia edilmiştir.

Metinden görüntü üreten yapay zekâ sistemlerinin piyasaya sürülmesiyle birlikte insanlar, önceden sadece sanatçı, tasarımcı veya yazılımcı kimliğine sahip kişilerin kullanabildiği yapay zekanın sanatsal üretim araçlarına erişim imkânı bulmaktadır. Ancak bu demek değildir ki bu sistemleri kullanan herkes dijital sanat üretme becerisine ve yeteneğine sahip olacaktır.

İncelendiği üzere yeni nesil metinden görüntü üreten yapay zekâ sistemleri basitleştirilmiş arayüzü sayesinde kolay bir kullanım sağlamaktadır. Sistem metin kutusuna yazılan bir istemle birlikte “sanatsal görünen” görseller oluşturmakta ve ilk ayırımın bu noktada olduğu söylenebilmektedir. Sanatçı olanlar da olmayanlar da bu uygulamayı edinip üzerinde çalışabilmektedir fakat sistemle kurdukları temas, farklı süreçler deneyimlemelerine neden olmaktadır. Yapay zekâ görüntü üretiminde yaratıcılık sistemle kişi arasındaki bu etkileşimden doğmaktadır. Gerçekten birtakım sanatsal kaygılar taşıyan kişiler, bir görüntü oluşturmak isterken daha duyarlı, seçici, deneysel ve dikkatli yaklaşımlar sergilemektedir. Kullanıcı, istem mühendisliği becerilerini geliştirilerek yapay zekânın tepkilerini daha doğru yorumlayabilmekte, sonraki süreç için de nokta atışı istemler yazarak parametreleri değiştirebilmektedir. Bu istemler çoğu kullanıcı tarafından değerli olarak kabul edilmekte ve özellikle sonuç diğerlerinden farklı ve görece estetikse kolay kolay paylaşılmamaktadır. Bilhassa üretimlerini NFT olarak satmak gibi ticari amaçlar doğrultusunda gerçekleştiren kişiler istemlerini sır gibi saklamaktadır.

Nihai çıktı üretim süreciyle ilgili pek bir şey anlatmasa da süreç daha değerli bulunmaktadır. Örneğin bir kullanıcı önce metinden görüntü üreten yapay zekâ sistemlerinden birini tercih ederek ilk taslağı oluşturabilmekte, sonra çıktıyı iyileştirmek adına daha farklı özellikler sunan yapay zekâ sistemlerine okutabilmektedir. Devamında bir grafik yazılımı kullanarak kasıtlı müdahalelerde bulunabilmektedir. Bu tip bir süreçten geçerek oluşturulan yapıt hem kullanıcının denetimine tabi tutulmuş, daha sık süzgeçten geçmiş hem de zihinde tasavvur edilen imgeye yaklaşmış olmaktadır. Bu yinelemeli bir süreçtir ve subjektif olarak tatmin edici bir sonuca ulaşmak için genellikle birkaç tekrar gerekmektedir. Süreç dikkate alınmayarak yalnızca sonuçlar üzerinden kimi değerlendirmelerin yapılması kişiye pek sağlıklı cevaplar sağlayamayacaktır. Zaten süreç belirtilmediğinde farklı üretim yöntemlerinden geçmiş görsellerin ayırt edilerek çözümlenebilmesinin güç olduğu söylenebilmektedir.

Başlangıçta bazı kullanıcılar şans faktöründen de yararlanarak akışa uymakta, yapay zekâ ile konuşarak çalışmanın beklenmedik yönlere evrilmesine izin verebilmektedir. Fotoğrafçının, çektiği birçok fotoğraf arasından eleme yapması gibi kullanıcı da elde edilen birçok görüntü arasından seçimler yapmakta, küratör yaklaşımıyla bir galeri oluşturabilmektedir. Yine de salt olarak tek bir yazılımdan istifade edilerek kişinin duygu ve düşüncelerinden ziyade algoritmanın yönlendirmesinin dikkate alınması, kişiyi dış dünyadan farklı olarak kapalı bir sistem içerisinde sınırlandıracağı için sanat yaratımının özgür alanıyla çatışmaktadır.

Sonuç olarak metinden görüntü üreten yapay zekâ yazılımları, sanatçıyı egale ederek onun yerini alan bir sistem olarak değil; diğer dijital programlara benzer şekilde kullanılabilen bir araç olarak değerlendirilmelidir. Özellikle tasarım alanındaki kullanımının oldukça pratik olduğu düşünülmekte, lakin herkesin zorlanmadan yazdığı kelimelerle sanat eseri üretebilmesi söz konusu olmamaktadır. İstemin kontrollü bir şekilde yazılabilmesi bile uzun uğraşlar gerektirmektedir. Ayrıca çıktıya sonradan farklı şekillerde müdahale edilmesi eserin aidiyetini sanatçı tarafına doğru kaydırmaktadır. Kullanılan tekniklerin de açıkça belirtilmesi izleyicilerin aldatılmaması açısından önemlidir.

Şu da göz önünde bulundurulmalıdır ki özellikle dijital sanat alanında çalışmalar yapan kişiler, üretim safhasında birçok görselden etkilenmekte, hatta bazen bazı unsurları çok fazla değişikliğe uğratmadan kendi yapıtlarında kullanabilmektedir. Bu açıdan bakıldığında insanın üretim mekanizması ve belleğinde bulundurduğu görsel dünya bir bakıma yapay zekâ sistemleri ile benzerlik göstermektedir.

Derin öğrenme modellerinin var olan sanat eserleri ve çalışmalardan beslendiği bir gerçektir. Sanatçıların haklarını araması anlaşılabilir bir durumdur ancak bununla birlikte sanatçılar kendilerinin de ne derece orijinal çalışmalar ürettiğini sorgulamalıdır.

Çıkar Çatışması

Makalenin yazarları arasında, çalışma kapsamında herhangi bir kişisel ve finansal çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Yazar Katkı Oranları

Çalışmanın Tasarlanması (Design of Study): TA(%50), KA(%50)

Veri Toplanması (Data Acquisition): TA(%50), KA(%50)

Veri Analizi (Data Analysis): TA(%50), KA(%50)

Makalenin Yazımı (Writing Up): TA(%50), KA(%50)

Makalenin Gönderimi ve Revizyonu (Submission and Revision): TA(%50), KA(%50)

KAYNAKLAR

- Anadolu, B. (2022). Makineler film yapmayı düşler mi?: Jan Bot örneği. *SineFilofofi Dergisi*, 5(10), 682-703.
- Artut, S. (2019). Yapay zekâ olgusunun güncel sanat çalışmalarındaki açılımları. *İnsan&İnsan*, 6(22), 767-783.
- Bayhan, M. (1996). *Yazılarla fotoğraf*. İstanbul: Ege Yayınları.
- Baio, A. (2022). *Exploring 12 million of the 2.3 billion images used to train stable diffusion's image generator*. Waxy. Erişim: 17 Aralık 2022, <https://waxy.org/2022/08/exploring-12-million-of-the-images-used-to-train-stable-diffusions-image-generator/>
- Boden, M. A. (2004). *The creative mind: myths and mechanisms*. London: Routledge.
- Bulut Kılıç, İ. (2022). Günümüzde dijitalleşen sergileme olanakları ve sanat yapıtının yitirilen aurası. *Uluslararası İletişim ve Sanat Dergisi*, 3(6), 1-19.
- Butterick, M. (2023). *We've filed a lawsuit challenging Stable Diffusion, a 21st-century collage tool that violates the rights of artists*. Erişim: 21 Ocak 2023, <https://stablediffusionlitigation.com/>
- Cetinic, E. ve She, J. (2021). *Understanding and creating art with ai: review and outlook*. ArXiv. Erişim: 28 Kasım 2022, <https://arxiv.org/abs/2102.09109>
- Elgammal, A. (2019). Ai is blurring the definition of artist: Advanced algorithms are using machine learning to create art autonomously. *American Scientist*, 107(1), 18-22.
- Epstein, Z., Levine, S., Rand, D. G. ve Rahwan, I. (2020). Who gets credit for ai-generated art? *iScience*, 23(9), 1-10.
- Erten, O. ve Göktepeliler, Ö. (2022). Yapay zekâ, makine ve sanat. *Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(2), 145-153.
- Fernandez, P. (2022). Technology behind text to image generators. *Library Hi Tech News*, 39(10), 1-3.
- Caroll, N. (1999). *Philosophy of art: a contemporary introduction*. London: Routledge.
- Galanter, P. (2019). "Artificial intelligence and problems in generative art theory". J. Weinel, J. P. Bowen, G. Diprose ve N. Lambert (ed.). *Proceedings of EVA London 2019*. (s. 112-118). London: British Computer Society.
- Gere, C. (2018). *Dijital kültür: Aydoğdu Akın (çev.)*. İstanbul: Salon Yayınları.
- Ghosh, A. ve Fossas, G. (2022). *Can there be art without an artist?* ArXiv. Erişim: 28 Kasım 2022, <https://arxiv.org/abs/2209.07667>
- Goenaga, M. A. (2020). A critique of contemporary artificial intelligence art: who is edmond de belamy? *AusArt Journal for Research in Art*, 8(1), 51-66.
- Grba, D. (2022). Deep else: a critical framework for AI art. *Digital*, 2(1), 1-32.
- Hertzmann, A. (2018). *Can computers create art?* ArXiv. Erişim: 11 Aralık 2022, <https://arxiv.org/abs/1801.04486>
- Hristov, K. (2020). Artificial intelligence and the copyright survey. *JSPG*, 16(1), 1-18.
- İmañer, A. (2003). Fotoğraf sanat ilişkisi. *Selçuk İletişim Dergisi*, 3(1), 105-114.
- Lyu, Y., Wang, X., Lin, R. ve Wu, J. (2022). Communication in human-ai co-creation: perceptual analysis of paintings generated by text-to-image system. *Applied Sciences*, 12(22), 1-19.
- McCormack, J., Gifford, T. ve Hutchings, P. (2019). *Autonomy, authenticity, authorship and intention in computer generated art*. ArXiv. Erişim: 13 Aralık 2022, <https://arxiv.org/abs/1903.02166>
- Oppenlaender, J. (2022). "The creativity of text-to-image generation". *Academic Mindtrek '22: Proceedings of the 25th International Academic Mindtrek Conference*. (s. 192-202). New York: Association for Computing Machinery.
- Romero, A. (2022). Stable Diffusion 2 is not what users expected—or wanted. Erişim: 21 Ocak 2023, <https://thealgorithmicbridge.substack.com/p/stable-diffusion-2-is-not-what-users>
- Roose, K. (2022, 2 Kasım). *An A.I.-generated picture won an art prize. Artists aren't happy*. *The New York Times*. Erişim: 3 Aralık 2022, <https://www.nytimes.com/2022/09/02/technology/ai-artificial-intelligence-artists.html>
- Russo, I. (2022). "Creative text-to-image generation: suggestions for a benchmark". M. Hämäläinen, K. Alnajjar, N. Partanen ve J. Rueter (ed.). *Proceedings of the 2nd International Workshop on Natural Language Processing for Digital Humanities*. (s. 145-154). Taipei: Association for Computational Linguistics.
- Scharf, A. (1974). *Art and photography*. Harmondsworth: Penguin Books.
- So, C. (2018). *A pragmatic AI approach to creating artistic visual variations by Neural Style Transfer*. ArXiv. Erişim: 13 Aralık 2022, <https://arxiv.org/abs/1805.10852>
- Soddu, C. (2018). "AI organic complexity in generative art". C. Soddu, E. Colabella (ed.). XXI. Generative Art Conference. (s. 68-79). Verona.
- Stephensen, J. L. (2019). "Towards a philosophy of post-creative practices? - reading Obvious" "Portrait Of Edmond De Belamy". M. Søndergaard, L. Beloff, H. Choubassi ve J. Elias (ed.). *Politics of the Machine Beirut 2019*. (s. 21-30). Lebanon: The International University of Beirut.
- Şen, E. (2022). İllüstrasyon alanında yapay zekâ uygulamaları. *Abant Sosyal Bilimler Dergisi*, 22(3), 1320-1332.

- Vu-Quoc, L. ve Humer, A. (2022). *Deep learning applied to computational mechanics: A comprehensive review, state of the art, and the classics*. *ArXiv*. Erişim: 13 Aralık 2022, <https://arxiv.org/abs/2212.08989>
- Wolfe, M. (2022). *The emerging world of AI generated images*. *Towards Data Science*. Erişim: 17 Aralık 2022, <https://towardsdatascience.com/the-emerging-world-of-ai-generated-images-48228c697ee9>
- Zhou, K., Yang, J., Loy, C. C. ve Liu, Z. (2022). *Learning to prompt for vision-language models*. *ArXiv*. Erişim: 11 Aralık 2022, <https://arxiv.org/abs/2109.01134>

Görsel Kaynaklar:

- Şekil 1.** https://tr.wikipedia.org/wiki/Delikli_kart#/media/Dosya:Punched_card.jpg, Erişim tarihi: 30.04.2023.
- Şekil 2.** https://en.wikipedia.org/wiki/Edmond_de_Belamy, Erişim tarihi: 25.11.2022.
- Şekil 3.** <https://arxiv.org/pdf/2102.09109.pdf>, Erişim tarihi: 28.11.2022
- Şekil 4.** https://en.wikipedia.org/wiki/Th%C3%A9%C3%A2tre_d%27Op%C3%A9ra_Spatial, Erişim tarihi: 3.12.2022
- Şekil 5.** Stable Diffusion 1.5 yazılan isteme göre üretilen görüntüler (örneklem), Kemal Aydın
- Şekil 6.** A flower, Stable Diffusion 1.5, (örneklem), Kemal Aydın
- Şekil 7.** A flower, Stable Diffusion 2.1, Kemal Aydın
- Şekil 8.** Yapay zekâ kullanılarak üretilmiş Atatürk portreleri, Stable Diffusion Dreambooth, (örneklem), Kemal Aydın
- Şekil 9.** https://www.researchgate.net/publication/365258720_Communication_in_Human-AI_Co-Creation_Perceptual_Analysis_of_Paintings_Generated_by_Text-to-Image_System/figures?lo=1, Erişim tarihi: 10.12.2022

AN INVESTIGATION OF THE ART AND DESIGN PERFORMANCES OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE SYSTEMS WITH THE POTENTIAL TO GENERATE IMAGES FROM TEXT

ABSTRACT

The debate over whether artificial intelligence (AI)-based visual productions can possess artistic value or be considered part of digital art is becoming increasingly popular and garnering more attention in the last quarter of 2022. While AI algorithms have been utilized in new media studies as a component of the artistic content of the digital age for many years, the necessity for software knowledge has been eliminated due to the increasingly sophisticated content of AI, and related programs have reached a level where anyone can easily access and use them. AI systems that generate images from text, along with machine learning (ML) technologies that form the foundation of AI, take advantage of visual and textual data sets collected from various websites and can create images that have 'never existed before' based on the command written by the user. The text input, referred to as a prompt, plays a significant role in image formation, and each word written determines the path that AI will follow by altering different parameters. This visual output changes with every word entered into the program, and even minor details can create significant differences in the final result. The ability of people without any art education or artistic background to create an 'artwork' using AI raises questions about the position of contemporary art and the artist. As a result of AI-human interaction, it is crucial to examine the artistic dimensions of productions that are achieved through an experimental and iterative process. This research aims to address the questions of whether an artistic output can be achieved using AI systems that generate images from text and who can attain this output through which processes, using a qualitative research method/example case study.

Keywords: Artificial Intelligence, Art, Machine Learning, Text-to-image, Prompt, Creativity.



METİNDEN GÖRÜNTÜ ÜRETME POTANSİYELİ OLAN YAPAY ZEKÂ SİSTEMLERİ SANAT VE TASARIM PERFORMANSLARININ İNCELENMESİ

ÖZ

2022 yılının son çeyreğinde popülerliği artan yapay zekâ tabanlı görsel üretimlerin sanat eseri niteliğine sahip olup olamayacağı veya dijital sanat kapsamında

değerlendirilip değerlendirilemeyeceği tartışmaları gündemde giderek daha çok yer almakta ve popüleritesini artırmaktadır. Yapay zekâ algoritmaları her ne kadar dijital çağın sanatsal bir içeriği olarak uzun yıllardır yeni medya çalışmalarında kullanılmaktadır. Ancak yapay zekânın giderek gelişen içeriğiyle ulaşılan son noktada, yazılım bilgisine sahip olmanın gerekliliği ortadan kalkmış, ilgili programlar herkesin rahatlıkla erişim sağlayıp kullanabileceği seviyeye gelmiştir. Metinden görüntü üreten yapay zekâ sistemleri, yapay zekânın temelini oluşturan makine öğrenme (machine learning, ML) teknolojileriyle birlikte çeşitli internet sitelerinden toplanan görsel ve yazınsal veri kümelerinden yararlanmakta ve kişinin yazacağı komut doğrultusunda daha önce 'hiç var olmamış' görseller oluşturabilmektedir. İstem olarak adlandırılan metin girdisi görüntü oluşumunda büyük rol oynamakta, yazılan her kelime farklı parametreleri değiştirerek yapay zekânın izleyeceği yolu belirlemektedir. Bu görsel çıktı, programa girilen her sözcük ile birlikte değişmekte ufak ayrıntılar bile sonuçta büyük farklılıklar oluşturabilmektedir. Geçmişte sanat eğitimi almamış veya hiçbir sanatsal faaliyette bulunmamış kişilerin yapay zekâya "eser" ürettirebilmesi, güncel sanatın ve sanatçının konumu ile alakalı soru işaretleri yaratmaktadır. Yapay zekâ-insan etkileşimi neticesinde, deneysel ve yinelenmeli bir süreçten geçerek gerçekleştirilen üretimlerin sanatsal boyutlarına dair incelemelerin yapılması önemli görülmektedir. Bu araştırmada, nitel araştırma yöntemi/örnek olay incelemesiyle metinden görüntü üreten yapay zekâ sistemleri kullanılarak sanatsal bir çıktının elde edilebilirliği ve kimlerin, hangi süreçler doğrultusunda bu çıktıya ulaşabileceği sorularına cevap aranmıştır.

Anahtar Sözcükler: Yapay Zekâ, Sanat, Makine Öğrenmesi, Metinden Görüntüye, İstem, Yaratıcılık.



INTRODUCTION

Artificial intelligence systems are increasingly capable of carrying out more comprehensive actions related to human life. Initially limited in their range of operations, artificial intelligence systems have evolved within the framework of machine learning technology, pushing boundaries and gradually approaching a profile similar to human thought processes. Witnessing the utilization of such systems in various fields, including art directly linked to human creative power, has become evident in recent years. As the boundaries between humans and machines continue to blur, the integration of artistic creations, another human attribute, into machines is noteworthy.

Although the use of artificial intelligence, which first emerged between 1943 and 1956, as a tool in artistic productions has been controversially increasing its importance since the early 2000s, the rapid progress of computer technologies is

now creating some changes and transformations in the relationship between artificial intelligence and art. Artists who wanted to incorporate software tools into the process of making 'artworks' had to either work with teammates who were knowledgeable in this field or become knowledgeable themselves. However, at this point, some new-generation artificial intelligence systems can be easily understood by everyone and allow non-artists to control and use these systems through easy interaction methods. In particular, criteria such as "meaning, creativity, originality, labor and skill" that the artist considers in the process of creating a work of art cause critical evaluations in different dimensions in the production of artificial intelligence systems that produce images from text with the ability to visualize any word or sentence.

The future of artificial intelligence in art and design, with its various applications, remains uncertain, but its popularity is undeniably increasing. The practical appeal of artificial intelligence software that generates images from text is spreading from private to public spheres, with a rapidly growing number of users. These individuals either form their communities or join existing ones, sharing their creations with each other - especially through social media - and thus expanding their areas of interest.

This study investigates how artificial intelligence systems with various machine learning algorithms that generate images from text operate and questions whether visualizations created using such software have artistic value. Additionally, the reflection of the interaction resulting from the contact with artificial intelligence on art and the creative process of the artist is examined, and the connection between the outcome and the generated result is evaluated.

METHOD

Research Design

This article, titled "An Investigation of the Art and Design Performances of Artificial Intelligence Systems with the Potential to Generate Images from Text," has been structured using qualitative research methods. It employs a literature review, observation, and analysis-based approach to assist in elucidating topics related to artificial intelligence and art.

Data Collection Instruments

During data collection, a combination of domestic and international literature, theses available from the national thesis center, and online journals and books contributing to the research were utilized through searches on the internet.

Data Analysis

Following the review of sources, the data obtained were evaluated in the relevant sections of the research. In this study, analyses are conducted with the aim of shedding light on discussions by questioning whether artificial intelligence systems that generate images from text can be specifically, directly, or indirectly integrated into the artistic production process and examining in which general contexts they can be used as a tool, with examples.

Validity, Reliability and Ethics

The findings obtained in the research have been comparatively examined with the research subject and previous findings using different data sources, data collection methods, and various data analysis strategies. In the qualitative research model, a deep-focused data collection method was employed, considering the relationships between cases and events related to the research subject as a whole. Examples of artificial intelligence usage and artistic productions were investigated through case studies and social media-internet research, indirectly confirming the findings and data in the context of external reality criteria.

FINDINGS

Within the framework of technological advancements, art continues to evolve, providing new perspectives by incorporating artificial intelligence applications in today's context.

Artificial intelligence systems that generate images from text, thanks to their simplified interfaces, serve as tools easily accessible to everyone. Allocating a role beyond a tool to artificial intelligence systems in artistic creations is not widely considered a reasonable approach. The assumption that such productions can be carried out by anyone raises questions about the artist's uniqueness, especially for those working within the scope of digital art.

Works that can be aesthetically appreciated as visual outputs are differentiated when considering the production processes, with the user's artistic background playing a decisive role in this distinction. Individuals with such education or practice tend to spend more time and act more selectively in creating mental images in their relationship with artificial intelligence programs, maintaining control over the process.

The Impact of Technological Developments on Art Practices

The reflection of technological advancements on the art world is not a new phenomenon; on the contrary, it is a parallel occurrence with the existence of art itself. Since ancient times, humans have been creating various visualizations on accessible surfaces, from cave walls to portable canvases, and later utilizing every possible technical means, including digital screens that can be disseminated worldwide.

Especially after the Industrial Revolution, innovations in areas such as production, trade, transportation, and communication led to a different industrial structure, playing a significant role in the formation of a mass society where the community had to adapt to mechanization. Artists, as part of society, undoubtedly were influenced by this change, engaging in intellectual and technical pursuits. Bayhan (1996: 59) notes that artists of the era had to mechanize art to meet changing tastes and demands, and they discovered photography to achieve this.

In its early days, photography, initially thought to have negative effects on art and artists, was labeled as the “archenemy of art.” It was accused of forcing painters into stylistic homogeneity and destroying individuality. In the 1870s, there was fear that this mechanical device would soon take over almost all representational aspects of painting. In response, artists were encouraged to focus more on embodying spiritual values in art. Some welcomed the danger posed by photography, adopting the idea that artists who valued the “soul” and the “essence” stood out, while those who were mechanical, insensitive, and mediocre became devalued (Scharf, 1974, p. 14). Over time, it was realized that this fear was unfounded, and artists could use photography as an auxiliary element. “In the last quarter of the century, it is known that famous painters such as Ingres, Monet, Corot, Millet, Turner, Delacroix, Courbet, and all Orientalist painters created paintings based on photographs” (İmançer, 2003, p. 110). In fact, some exhibitions opened in the early 20th century contributed to the recognition of photography as a separate art form (Şan Aslan, 2019, p. 57).

One of the most significant technological innovations that has impacted artistic practices is the rapid development of computer technologies after World War II. “The most fundamental reason for their emergence was the unprecedented need for complex calculations required by the war” (Gere, 2018, pp. 52-53). Computers, which later laid the foundation for artificial intelligence technologies, became suitable for personal use when they reached appropriate sizes and, with the discovery of internet networks, became widespread worldwide. These technological tools, intriguing the curiosity of artists, have provided a new opportunity for intellectual expression despite some criticisms related to digital art, claiming the loss of the uniqueness of the artwork. The use of computer technologies in the field of art has undergone a process similar to debates about photography. Although not initially well-received, over time, it began to be evaluated within the scope of digital art.

Bulut Kılıç (2022) expresses his thoughts on the technical replicability of digital technologies as follows (p.4): “The artwork, which is in a sense stripped of its mystery with technical replicability, is reduced to the level of the most trivial reality, turning into entertainment and educational spectacle.”

In the realm of digital art, contemporary artists engage in illustration, installation, video, and various performance works. With the increasing prevalence of software applications and their integration into the production process, the term “new media art” is frequently used to encompass all digital arts and more. New media art often incorporates interactive structures, reshaping the interaction between the viewer and the artwork in various dimensions.

Over the past 50 years, as computer technologies have rapidly evolved and continued to progress, many artists have been creating works known as software art or algorithmic art. Given that the production process requires detailed knowledge of coding, artists either need to learn the software themselves or collaborate with individuals knowledgeable in coding to achieve the visual outcome they envision.

When coding is mentioned, the Jacquard loom designed by Joseph M. Jacquard in 1801 comes to mind, even before digital technologies. The perforated cards (Figure 1), part of the design, are considered a mechanical version of the underlying code system of software. While software can consist of lines of code extending extensively, it can only respond to specific situations with specific outputs. The fundamental difference that sets artificial intelligence apart from software emerges here; through various techniques (generally referred to as machine learning), artificial intelligence can analyze the existing situation and alter its behavior and outcome, not just react to predefined conditions (Ardatürk, 2022, pp. 293-294).



Figure 1. Perforated card

Hertzmann (2018) argues that artificial intelligence technologies can be seen as a unique artistic tool, citing past automation technologies (such as cameras and animation) that were initially rejected and later evaluated within an artistic framework to support this claim.

One of the first examples of artificial intelligence art is the program named AARON (1973-2016), which was coded by Harold Cohen to mimic certain components of human visual decision-making and generate drawings by following a series of rules (Grba, 2022, p. 4). However, as the program performed various tasks only under Cohen's guidance, it did not exhibit autonomy comparable to newer generations of algorithms. Current artificial intelligence systems, equipped with machine learning (ML) and its subfield deep learning (DL) algorithms, including artificial neural networks, can behave more independently in image generation.

Contemporary artificial intelligence applications involve algorithms that aim to learn a specific aesthetic by analyzing thousands of images rather than following a set of rules. The algorithm then attempts to generate new images while adhering to the learned aesthetic (Elgammal, 2019, p. 18).

The sale of the “Edmond de Belamy” portrait (Figure 2) generated by artificial intelligence using a deep learning algorithm based on mimicking the human brain at a Christie's auction in 2018, fetching \$432,500, indicates that artificial intelligence is rapidly entering our field of vision (Goenaga, 2020, p. 52).



Figure 2. *Portrait of Edmond de Belamy, Obvious, 2018*

Ahmed Elgammal, a computer science professor at Rutgers University, states that considering the entire process, artworks created by artificial intelligence tend to lean towards conceptual art rather than traditional paintings (Goenaga, 2020, p. 54). The Edmond de Belamy portrait emerged as a result of the group called Obvious, founded by three French students, training a machine learning algorithm with their selected classical portrait paintings. Obvious used an algorithm called Generative Adversarial Network (GAN), conceptualized by a 19-year-old student, artist, and programmer Robbie Barrat (Stephensen, 2019, p. 23). While the original GAN architecture was invented by Google researcher Ian Goodfellow, Barrat wrote the necessary code for generating Renaissance-style paintings. However, all the revenue from the sale went to the Obvious group (Epstein et al., 2020, p. 1).

Various elements in the production process playing independent roles create discussions about the ownership of the artwork. McCormack et al. (2019) argue that distinctions should be made among the creators of the software, curators of the datasets, and those who train and modify the algorithm. Artut (2019, p. 778) emphasizes that when evaluating a work, its value is not only in its formal features but also in who produced it. In this regard, he states that one of the most ambiguous issues in the realm of artificial intelligence and art is the question of ownership.

Epstein (2020) argues that the media tends to attribute all the credit for artwork production to artificial intelligence systems to generate more interest, thus humanizing them. Furthermore, Epstein claims that no artificial intelligence can act entirely independently of human influence, stating that even the artwork named Edmond de Belamy, which is claimed to be entirely produced by an algorithm in the headlines, could be created through creativity and hard work of many people (p. 7). Erten and Göktepeliler (2022) express a similar perspective, stating that “although artificial intelligence is much more technical and resilient, they cannot be expected to excel in creativity compared to humans. Artificial intelligences are efficient assistants in their current position” (p. 152).

It can be said that there is a kind of reflection of human creativity in artificial intelligence systems. Systems created with the imitation principle do not seem likely to reach higher levels than the models they emulate. “The concept of artificial intelligence does not emphasize overcoming human creativity and cognitive intelligence in art production. What is primarily emphasized here is the ability to imitate human-like learning, behavior, and decision-making steps” (Soddu, 2018, pp. 71-72).

In such systems, the algorithm performs learning by analyzing the provided dataset. It is understood that the entity deciding what the program needs to learn holds significant importance. Those feeding the algorithm with data act like curators, selectively creating a set of images. “In the computer age, the database has become the central hub of the creative process. In the 1980s, high-tech areas merged with

various multimedia formats that allowed visual information to be processed in various ways, including the exchange between analog and digital systems” (Anadolu, 2020, pp. 689-690).

The curator attitude adopted in creating the dataset is also evident in the selection of multiple images resulting from the operation of the software. The artist, who actively plays a role throughout the process, chooses among multiple outputs and, if necessary, can change the algorithm to achieve the desired result. In some cases, errors arising from the randomness of the algorithm may occur, and the artist can choose to explore different contents based on this error. Although the error made by the software may seem like a human quality, it does not involve intent. Intentional actions are limited to the choices made by the artist.

Elgammal (2019) gives examples from two artists to express the following: Artist Anna Ridler created ink drawings inspired by frames from the 1929 film adaptation of Edgar Allan Poe’s short story and fed these drawings to the algorithm (p. 19). She then organized the resulting new images into a short film. Another example he provides is a naked portrait created by artist Mario Klingemann by feeding the algorithm with images of garbage men and pornographic images. These examples provide insights into how artists can play with artificial intelligence tools in various ways, emphasizing that final images may not fully meet expectations, but the process and intention behind them are crucial.

Artificial intelligence image generation systems have recently emerged in more advanced forms. While individuals who worked on projects within the scope of artificial intelligence art in the past had artist or programmer identities, nowadays, such programs are open to the use of all people with simplified interface designs.

Artificial Intelligence Systems that Generate Images from Text and Art

Considering the increasing capabilities and user-friendly nature of artificial intelligence systems that generate images from text, it can be said that digitally synthesized art using deep learning models is on the verge of becoming a mainstream phenomenon (Oppenlaender, 2022, p. 193).

Similar to how the plastic effects on a canvas might contain contextual information that interests art historians, the digital representation of artwork also holds untapped potential information. Deep learning models create their productions by utilizing information such as brushstrokes, texture, and color features. They often focus on specific features or similarity relationships, analyzing datasets through corresponding statistical visualizations (Cetinic and She, 2021, p. 2). In this context, Generative Adversarial Networks (GANs), initially designed and still evolving, are considered the most significant step of artificial intelligence in the realm of artistic production.

Wolfe (2022) claims that Generative Adversarial Networks (GANs) are currently the most resembling thing to human artists in the world of artificial intelligence. Wolfe states that the system consists of two separate neural networks, one playing the role of a generator and the other a critic. The generator creates new images based on the information it has acquired, while the critic compares these new images with original sources, attempting to detect fake images. In each cycle, the generator learns and evolves to convince the critic that the art is real, which is reflected in the final results.

Pioneering the next generation of text-to-image generation systems, examples include DeepDreams, Neural Style Transfer, ALICAN, and DALL-E software (Figure 3). “DeepDreams,” a computer program designed to algorithmically enhance images to create dream-like visuals, uses layered neural networks to detect and enhance visual patterns, resulting in “psychedelic” images that often have little in common with the original artwork (Hristov, 2020, p. 3).

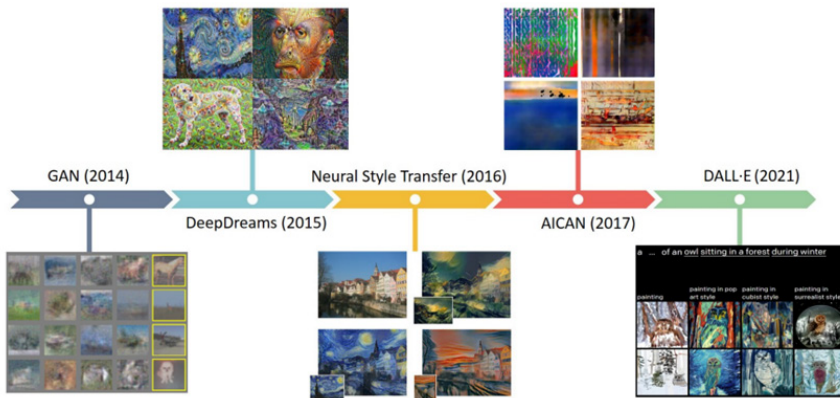


Figure 3. Programs that have played a role in the development of existing AI technologies (Celtinic and She, 2021, p. 6)

Artificial intelligence technologies, specifically Neural Style Transfer (NST), have rapidly contributed to and triggered advancements in art. NST, one of the key software applications facilitating the quick use of AI for art, is employed in the process of separating an image into “content” and “style,” combining them with different inputs to create new stylized images. This algorithm demonstrates how the artistic style of painters can be transferred to another image. It extracts the figurative content information from the input image, learns color and texture information from the style image it will imitate, and then processes the figurative content of the given image in the color and texture of the targeted style (So, 2018, p. 2). However,

images produced using the NST method cannot be considered unique works, as they represent a clear combination of existing visual inputs.

AICAN, programmed by Elgammal and his team to advance the creative content generation capabilities of GAN technology, aims to learn the aesthetics of existing artworks. The model is designed to improve by punishing itself if it produces imitations too similar to existing works. The creators of AICAN argue that the program cannot generate innovative works since it learns from existing pieces. The success of the system in learning has been measured through a series of exhibitions and experiments, and most participants could not distinguish between images produced by AICAN and those created by a human artist (Elgammal, 2019, pp. 20-21).

In January 2021, OpenAI introduced DALL-E, a neural network capable of generating images from text prompts expressing a wide range of concepts. While there have been various attempts to create text-to-image synthesis systems, DALL-E has attracted attention with its promising results. It stands out for its photorealistic and textually close results compared to other systems (Russo, 2022, p. 150). The program utilizes a “language-vision” model called CLIP to classify texts into visual categories. A large-scale collection of images and texts obtained from websites was used to train the CLIP software, allowing the program to label the textual counterparts of the images (Oppenlaender, 2022, p. 193).

In 2022, the release of the second version of DALL-E and other artificial intelligence systems that generate images from text has sparked a robust trend in “artificial intelligence art.” Such applications, rapidly gaining popularity on social media, have even left their mark on various competitions. In a competition held as part of the state fair in Colorado, USA, the first prize in the digital art category was awarded to an image produced using an artificial intelligence program called Midjourney (Figure 4). The recipient of the award, video game designer Jason Allen, faced accusations of cheating by other artists. However, Allen refuted these allegations, stating that he used Midjourney to create his work, did not deceive anyone, and did not violate any rules (Roose, 2022, p. 1).



Figure 4. *Théâtre D'opéra Spatial*, Allen, 2022 (Roose, 2022, s. 4)

The use of artificial intelligence for artistic production has been a subject of exploration for years; however, tools released in recent months—such as Midjourney, DALL-E-2, and Stable Diffusion—demonstrate the ability to generate complex, abstract, or photorealistic works with just a few words entered into a text box. These applications have raised questions about the future for some artists, causing unease and sparking discussions as an additional dimension to the plagiarism issue (Vu-Quoc and Humer, 2022, p. 7).

While some users on social media argue that allowing artificial intelligence to generate visuals does not automatically make a person an artist, others claim that it is no different from using Photoshop or other digital image editing tools. Additionally, they emphasize that human creativity is still necessary to produce a qualified work. When digital editing tools and computer-aided design programs were first introduced, they were similarly rejected, claiming to require minimal skills. What sets apart the new generation of artificial intelligence tools, according to some critics, is not only their ability to produce pleasing works with minimal effort but also their working principles. In software like Midjourney, algorithms are used to access millions of visual data from the internet, recognize patterns and relationships in the image, and create new ones in the same style. This also implies that artists uploading their works to the internet may unknowingly contribute to the training of artificial intelligence algorithms (Roose, 2022, p. 3). Systems such as Midjourney, Stable Diffusion, DALL-E 2, and Imagen utilize “diffusion”-based models. Diffusion describes the gradual process of purifying an image from noise, starting with a randomly noisy image, until it matches the textual expression conditions to create an output (Lyu et al., 2022, p. 3).

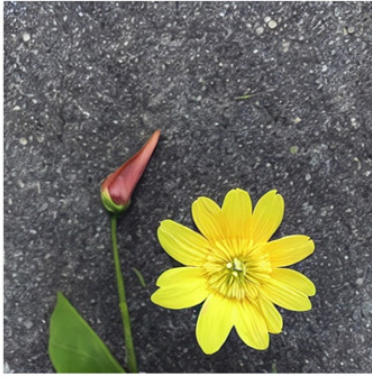
Undoubtedly, it can be claimed that models that generate visuals from text using artificial intelligence are just another tool in the artist's arsenal, but the reality is quite different. Most of these models are owned by private companies that charge for their use. For example, while DALL-E charges \$15 for 115 creations, Midjourney allows unlimited production for \$30 per month. Artists whose work is used in the training of artificial intelligence do not receive any share of this pricing. These companies profit from the artistic efforts of others. As artificial intelligence produces more convincing and visually appealing outputs, some companies may prefer using artificial intelligence software over hiring graphic designers for simple tasks (Ghosh and Fossas, 2022, p. 3). Ardatürk (2022) notes that the Nutella company relies on artificial intelligence for packaging design, creating millions of different designs within the concept using artificial intelligence, providing both financial and temporal gains (p. 297). Perhaps from this perspective, using artificial intelligence in the creation process of systematically shaped designs may seem sensible; however, when it comes to the art act where internal emotions, thoughts, and experiences are freely expressed, the role of artificial intelligence raises questions.

The simplified interface of text-to-image generating software, which is based on complex algorithms, provides users with great convenience. Users can create visual outputs by simply writing something in the text box, and this data can be as simple as a single word or as complex as a sentence. It can include descriptions ranging from objects to events, imaginary scenes to emotional expressions. After the text input is made, the result can be displayed shortly, and if necessary revisions are made to the input, closer visuals to expectations can be obtained. As users incorporate the terminology of digital image language, they engage in closer interaction with the program and increase their control over the program by changing some parameters. Some programs allow users to upload an external example image and generate variations based on that image. "In the DALL-E 2 system, users can upload a drawing if they want and see the variations that artificial intelligence will put forward based on that image" (Şen, 2022, p. 1330). During this process, users proceed with an experimental approach, and the randomness inherent in artificial intelligence can sometimes serve as a source of inspiration. Lyu et al. (2022) state that artificial intelligence technology has changed randomness and how humans control it, and artists collaborate with artificial intelligence programs to enhance the artistic process as a sparking inspiration trigger (p. 5).

Text-to-image generating artificial intelligence software receives feedback from its user communities, allowing it to evolve more rapidly. Some leverage open-source code, enabling the community to advance the existing software to higher levels, while others, despite keeping the source code private, use a social messaging platform as an interface for image generation. Moreover, by allowing the sharing of outputs in real-time along with text input, they expedite the process of identifying and resolving issues in the software. With the presentation of such open-source

codes or sharing on social platforms, the use of text-to-image generating systems becomes more widespread, and social communities emerge within the scope of artificial intelligence art.

In an experiment conducted using version 1.5 of the freely accessible Stable Diffusion software (Figure 5), the most suitable images generated according to the written prompt in the text box were selected.



a flower



a flower white



one single ((blue flower)) among white flowers



one single ((blue flower)) among white flowers, oil painting

Figure 5. Images generated according to the Stable Diffusion 1.5 prompt (sample)

A sequence of text, including “a flower,” “a white flower,” “a single blue flower among white flowers,” and “a single blue flower among white flowers oil painting,” has been written in the text box and placed side by side for comparison in terms of differences. Since the visual representation of the written text did not achieve the expected success in every attempt, only the suitable ones were selected and

showcased as examples. Despite writing “blue flower” in several attempts, it did not reflect in the output; therefore, the expression ‘blue flower’ was enclosed in double brackets to emphasize its importance in the request. Moreover, even if the same word is consistently written, unless the randomness code in the algorithm is altered, the generated images differ from each other. Using the same settings, running the request “a flower” (a flower) multiple times into the software results in the system producing different outcomes (Figure 6).



Figure 6. *A flower, Stable Diffusion 1.5, (sample)*

If the value that ensures the randomness of the generated image is manually fixed, and all other adjustments remain unchanged, in this case, an identical image is produced. When examining the images generated by Stable Diffusion 1.5 version in response to the flower request, it is noteworthy that most of them resemble daisy-like plants. From this observation, it can be inferred that many images in the current version’s datasets corresponding to the word “flower” resemble daisies. When the next version (Stable Diffusion 2.1) is used with the same request, it is understood from the resulting images (Figure 7) that the dataset is more extensive.



Figure 7. *A flower, Stable Diffusion 2.1, (sample)*

By modifying source codes, using machine learning methods, and making various additions/removals, system modules serving more specific purposes can be created. For example, in the Stable Diffusion Dreambooth module, the system can be trained with any human, animal, object, or style elements, and after training, new additions, with the help of labeled results, demonstrate different outcomes in the generated image (Figure 8).



Figure 8. Portraits of Atatürk generated using artificial intelligence, Stable Diffusion Dreambooth, (sample)

Intentional Creative Process in Human-Machine Interaction

In the past, artists needed to possess the skills to use the necessary tools and have rich technical experience to accurately convey images from their imaginative world, whether in traditional or digital painting. With text-to-image generating systems, both artists and non-artists can now obtain high-quality visuals by entering a text prompt (Lyu et al., 2022, p. 1). Therefore, it might be assumed that anyone can create artwork or become an artist using these tools. However, when examining the essence of artistic creation and the approaches of artists, it becomes apparent that the situation is not as “easy/simple” as it seems.

The most accurate point to observe in the interaction between a person and the program, in the context of a creative process, is the written prompts since the

interaction is through a text box. The term “prompt,” which can be translated into Turkish as “istem,” represents the expression written in the text box. Since establishing communication with the system to achieve a creative process can be more challenging than it appears, even small changes in expressions can have significant effects on performance. Therefore, prompt composition is considered a practical, iterative, and experimental process that requires a substantial amount of time to choose

words correctly. From this perspective, the term “prompt engineering” has been introduced for literary practice (Zhou et al., 2022, p. 2). Many artists who produce works tend to keep their prompts confidential and avoid revealing which parameters they modify. Some websites, such as promptbase.com, facilitate prompt sales to allow individuals to obtain creative designs and fictional illustrations in various styles.

Artificial intelligence (AI), lacking human-like consciousness, calculates appropriate probabilities based on the prompt to generate a wide range of variations. From this perspective, AI does not directly create art, but it can create visual patterns that an observer may perceive as art. Conceptually, AI can be positioned as an autonomous creator behind a specific artwork, considering the deception is done to attract more attention than a work created by another human (Cetinic and She, 2021, p. 9). According to Hertzmann (2018), it is humans, not computers, who create art. Despite being used in the art field for decades, computers have not been widely accepted as owners of artworks. Hertzmann recognizes computers as simple tools and considers the human artist as the owner of the work.

Lyu et al. (2022) conducted an experiment to compare human-AI interactions between artists and non-artists and subsequently discuss the visual perception of the generated images (p. 6-15). In the experiment, the Midjourney system was preferred due to its closer and more satisfactory results to the given prompt, generating “beautiful home” themed visuals. Ten artists and ten non-artists who had not used Midjourney before were selected to define descriptive commands within the theme, mapping their internal emotions visually. The resulting images were presented to 42 participants (15 male, 27 female) who were asked to rate them on nine different categories (color harmony, element accuracy, composition, tone matching, content matching, scene matching, attractiveness, creativity, and preference) on a scale of 1 to 5. Additionally, they were asked to identify which ones could have been created by a human artist. The experiment revealed that when evaluating only the outputs, very similar scores were obtained. Notably, the traditional oil painting of a beautiful home (Figure 9) scored approximately 1 point lower than the others, specifically in the attractiveness category.

Subjective Questionnaire (1-5 Points)	Sweet Home Paintings			
	Midjourney + Creator with Art Background	Midjourney + Creator without Art Background	Artist	Significance
F1. Color harmony	3.96	4.00	3.79	
F2. Element accuracy	3.76	3.71	3.89	
F3. Layout coordination	3.69	3.71	3.66	
F4. Tone matching	3.83	3.83	3.95	
F5. Content matching	3.64	3.74	3.97	
F6. Scene matching	3.66	3.80	4.05	
F7. Sweetness	3.43 ^a	3.54 ^a	2.68 ^b	***
F8. Creativity	3.38	3.38	3.32	
F9. Preference	3.36	3.36	3.03	

Figure 9. Scoreboard (Lyu et al, 2022, p. 12)

The question of which production came from the hands of the artist did not yield consistent answers. However, a significant point in the experiment was the differences in approaches between artists and non-artists in the image generation process. It is observed that artists spend an average of 22 minutes to create an image that meets their expectations, while the other group spends 14 minutes. Moreover, it has been found that artists more frequently use operations such as generating variations and detailing in the program. Nevertheless, feedback from artists indicates dissatisfaction with the control effect of artificial intelligence, and some even feel that it goes slightly out of control.

According to the observed data, artists seem to have more control over the tools used and strive to achieve their desired outcome by repeating their actions compared to the other group. Thus, it can be said that artists maintain their differences in the creative process compared to non-artists.

Non-artists can express their creativity by using technologies like text-to-image generating systems, surpassing the limits of traditional painting skills. However, artists are confronted with the narrowing of technical differences between individuals without artistic skills. Therefore, a higher level of communication with the audience needs to be emphasized (Lyu et al., 2022, p. 16).

Galanter (2019) discusses 9 main problems related to creating art using generative systems. These include ownership, intention, uniqueness, originality, dynamics, postmodernity, locality, code and processability, creativity, and meaning.

Touching upon some of these problems, intention refers to what a person aims for in the creation process or outcome. The prominent feature of generative systems, randomness, introduces a different approach to artistic creation. While artists have used randomness in art creations for various reasons in the past, such as John Cage using it to apply a Zen attitude that does not judge aesthetically, William Burroughs hoping to release the subconscious through randomization as a Dada-like tactic, and Ellsworth Kelly aiming to create form through random erosion. The injection of a surprise element into the practice of creating art is one of the common motivations for artists using generative systems (Galanter, 2019, p. 114-115).

Uniqueness poses a problem as it leads us to a contradictory point in contemporary art. Even though these systems work on a logic of mass production, images that are not exactly alike can be produced. Originality is a problematic concept that can delve into the question of what art is. If art is considered an expression of emotions, it can be clearly stated that emotionless artificial intelligence systems cannot create art. However, in response to this argument, it can be defended that the reflected emotions belong to the artist, and artificial intelligence is only used as a purpose-oriented tool. A more general opposing response could be that art does not have the sole function of expressing emotions.

In the context of the problem of locality, code, and processability, Galanter (2019) questions whether art exists in the object, system, code, or something completely different (p.116). Software artists can sometimes share the codes they use openly, allowing anyone to download and modify the code, creating their variations. This situation problematizes the traditional role of an artist creating a fixed work.

While various artworks are labeled as “AI Art,” many artists do not provide detailed explanations of their creative processes. Therefore, it is often unknown which artificial intelligence technologies were precisely used in the production of specific artworks. However, applications of artificial intelligence technologies are rapidly advancing towards more user-friendly and easy-to-use forms. Consequently, when evaluating a particular AI-generated image, the question arises of whether to consider the technological complexity and innovation involved in its production or focus on the final visual output (Cetinic & She, 2021, p. 8).

Another significant problem is creativity. Boden (2004) defines creativity as the ability to produce new, surprising, and valuable ideas or works. He suggests that creativity can manifest in three ways: combinational, exploratory, and transformational. The system used significantly influences the emergence of creativity. A system that adheres strictly to rules and controls produces predictable and monotonous images, while a system that allows very little intervention by the artist, with all parameters randomly determined, generates chaotic outputs. Systems that achieve optimum adaptability listen to the artist as needed and sometimes create random combinations through learned knowledge. The interaction between the artist and the machine can be considered one of the elements that bring about creativity. Oppenlaender (2022) argues that consideration should be given not only to the final product but also to the entire creative process, emphasizing that creativity arises from the interaction between humans and AI and the applications derived from this interaction (p.193). According to Harold Cohen, the creator and developer of the Aaron program, creativity lies in the communication between the program and its creator, and the evolving dialogue in the emotional whole witnesses the pure form of creativity (Erten & *Göktepeliler*, 2022, p. 147).

While the algorithm can create visually appealing images, it “exists” in an isolated creative space devoid of social context. Human artists, on the other hand, draw inspiration from society, geography, and politics. They create art to tell stories and make sense of the world (Elgammal, 2019, p. 21). Artists using traditional techniques can, at times, spend hours to bring forth the envisioned masterpiece. On the contrary, state-of-the-art systems that generate digital artworks from text allow those without technical skills to create “digital artworks” within seconds. This is where debates about creativity are particularly fueled.

Writing a more effective prompt while using the system can be seen as a skill depending on one’s educational background, software knowledge, and experience with such systems. The concept of prompt engineering may emphasize the creativity of writing text input commands. Determining how to achieve results with which keywords does not happen suddenly; it emerges through prolonged efforts and trials. Since the system consists of various parameters, making even a slight change to any of them can lead to vastly different results. It can be said that creativity is directly linked to the exploratory power in this context.

Some individuals use artificial intelligence systems to pragmatically create solutions for production needs. For example, in the film industry, such systems may be preferred to quickly create various models and especially perform replication processes. It can be said that the role of artificial intelligence here is not to create artistic output but perhaps to be one of the multiple tools used in artistic production. Programmers load data to create a reference point for artificial intelligence and set a goal. The program can establish connections in ways that are faster than humans and often in shapes that a human might not conceive (Fernandez, 2022, p. 1). The use of artificial intelligence in industrial-based productions can be understood as a practical application.

Although artificial intelligence systems that generate images from text appear to create new images from scratch, they require large visual datasets for learning. Considering this situation, it should be questioned which visuals make up the data sources. For instance, in the case of the Edmond de Belamy Portrait, the system was nourished with Renaissance portraits. However, systems that generate images in almost all styles today often leverage visual sources from various websites on the internet. Baio (2022) mentions that out of a total of 2.3 billion images used by the Stable Diffusion program, 12 million were analyzed, and almost half of the images came from websites like Pinterest, Flickr, and DeviantArt where visual sharing occurs.

The violation of ethical rules is often a concern. Cetinic and She (2021) state that in GAN-based artificial intelligence systems, the training data used for art production may include images protected by copyright. In such cases, the final output may contain contributions from someone else’s artistic work (p. 10)

Especially artists who share their work on social media raise their voices on this issue, claiming that artificial intelligence unlawfully uses their creations. Some artists, however, may be pleased to know that their works have contributed to these developments. It is true that artificial intelligence does not directly copy the work it receives as data, but it cannot generate images with aesthetic brilliance, detail, and dynamism without accessing these data

As of January 2023, three artists have collectively filed a lawsuit against Stability AI, DeviantArt, and Midjourney companies. It is thought that thousands of artists whose works are used as training data can seek their rights in this way (Butterick, 2023, p. 5). Currently, there is no copyright law specifically addressing this issue, and it is said that the outcome of the filed lawsuit could set a precedent, playing a significant role in the future of image-generating artificial intelligence systems. Some artists, whose works were used without permission, have directly objected, demanding the removal of their names from new versions. Greg Rutkowski, known as one of the most frequently mentioned artists in requests within Stable Diffusion 1.5, objected to the situation and had his name removed from the system in version 2.0; thus, even if his name is written, it does not appear in the visual output (Romero, 2022, p. 12). Users continuing to use version 1.5 can still write this artist's name in the text box as a prompt and benefit from his style.

DISCUSSION, CONCLUSION AND SUGGESTIONS

Art has been influenced by numerous social, economic, cultural, and technological events, undergoing continuous change over centuries and constantly updating its own meaning. Notably, art has transformed, particularly within the framework of technological advancements. Over time, computer technologies have been employed in artistic productions, initially serving as mere tools but eventually elevating to a collaborative creative position. In the recent past, it has even been claimed that artificial intelligence can independently create art.

With the introduction of artificial intelligence systems that generate images from text, people now have access to artificial intelligence as a tool for artistic production, a privilege previously limited to individuals with identities as artists, designers, or programmers. However, this does not imply that everyone using these systems will possess the ability and talent to create digital art.

Examining the next-generation text-to-image artificial intelligence systems reveals that their simplified interfaces facilitate easy use. The system, along with a prompt entered into the text box, generates visually appealing images, and the initial distinction can be observed at this point. Both artists and non-artists can adapt and work with this application, but the interaction they establish with the system leads to different experiences. Creativity in artificial intelligence image generation

arises from this interaction between the system and the individual. Those with genuine artistic concerns exhibit more sensitive, selective, experimental, and careful approaches when trying to create an image. Users, by enhancing prompt engineering skills, can better interpret the reactions of artificial intelligence, subsequently crafting precise prompts to modify parameters for the subsequent process. These prompts are widely recognized by users as valuable, and especially if the result is distinct and relatively aesthetic, it is not readily shared. Particularly, individuals pursuing commercial purposes, such as selling their creations as NFTs, keep their prompts confidential.

Although the final output may not reveal much about the production process, the process itself is considered more valuable. For instance, a user can choose one of the text-to-image artificial intelligence systems to create the initial draft, then feed the output to other artificial intelligence systems offering different features to enhance the result. Subsequently, using graphic software, intentional interventions can be made. Artworks created through such a process are subjected to user control, have undergone more frequent scrutiny, and have approached the envisioned image in the mind. This iterative process often requires several repetitions to achieve subjectively satisfying results. Evaluating only based on results without considering the process may not provide accurate insights for individuals. Without considering the process, distinguishing and analyzing images that have undergone different production methods can be challenging.

At first, some users may adapt to the flow by capitalizing on the element of chance, allowing artificial intelligence to converse, leading the work in unexpected directions. Similar to a photographer selecting from numerous captured images, users also make choices from many generated images, curating a gallery with a curatorial approach. However, relying solely on a single software and considering the guidance of the algorithm rather than the individual's emotions and thoughts can constrain the person within a closed system, conflicting with the free space of art creation.

In conclusion, artificial intelligence software generating images from text should be evaluated not as a system that replaces the artist by overshadowing them but rather as a tool that can be used similarly to other digital programs. Its practicality, especially in the design field, is considered significant; however, not everyone can create an artwork effortlessly with the words they write. Even the controlled writing of prompts requires considerable effort. Moreover, intervening in the output in different ways later shifts the ownership of the work towards the artist. Clearly stating the techniques used is crucial to prevent deceiving the audience.

It should be kept in mind that individuals, especially those working in the digital art field, are influenced by many images during the production phase, someti-

mes incorporating certain elements into their creations without making significant changes. From this perspective, the creative mechanism of humans and the visual world stored in their memory somewhat resemble artificial intelligence systems.

It is a fact that deep learning models draw inspiration from existing artworks and works. While it is understandable for artists to assert their rights, they should also question the extent to which they produce truly original works.

Conflict of Interest

There is no personal or financial conflict of interest between the authors of the article within the scope of the study.

Author Contribution

Design of Study: TA(%50), KA(%50)

Data Acquisition: TA(%50), KA(%50)

Data Analysis: TA(%50), KA(%50)

Writing Up: TA(%50), KA(%50)

Submission and Revision: TA(%50), KA(%50)

REFERENCES

- Anadolu, B. (2022). Makineler film yapmayı düşler mi?: Jan Bot örneği. *SineFilozofi Dergisi*, 5(10), 682-703.
- Artut, S. (2019). Yapay zekâ olgusunun güncel sanat çalışmalarındaki açılımları. *İnsan&İnsan*, 6(22), 767-783.
- Bayhan, M. (1996). *Yazılarla fotoğraf*. İstanbul: Ege Yayınları.
- Baio, A. (2022). *Exploring 12 million of the 2.3 billion images used to train stable diffusion's image generator*. Waxy. Erişim: 17 Aralık 2022, <https://waxy.org/2022/08/exploring-12-million-of-the-images-used-to-train-stable-diffusions-image-generator/>
- Boden, M. A. (2004). *The creative mind: myths and mechanisms*. London: Routledge.
- Bulut Kılıç, İ. (2022). Günümüzde dijitalleşen sergileme olanakları ve sanat yapınının yitirilen aurası. *Uluslararası İletişim ve Sanat Dergisi*, 3(6), 1-19.
- Butterick, M. (2023). *We've filed a lawsuit challenging Stable Diffusion, a 21st-century collage tool that violates the rights of artists*. Erişim: 21 Ocak 2023, <https://stablediffusionlitigation.com/>
- Cetinic, E. ve She, J. (2021). *Understanding and creating art with ai: review and outlook*. ArXiv. Erişim: 28 Kasım 2022, <https://arxiv.org/abs/2102.09109>
- Elgammal, A. (2019). Ai is blurring the definition of artist: Advanced algorithms are using machine learning to create art autonomously. *American Scientist*, 107(1), 18-22.
- Epstein, Z., Levine, S., Rand, D. G. ve Rahwan, I. (2020). Who gets credit for ai-generated art? *iScience*, 23(9), 1-10.
- Erten, O. ve Göktepeliler, Ö. (2022). Yapay zekâ, makine ve sanat. *Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(2), 145-153.
- Fernandez, P. (2022). Technology behind text to image generators. *Library Hi Tech News*, 39(10), 1-3.
- Caroll, N. (1999). *Philosophy of art: a contemporary introduction*. London: Routledge.
- Galanter, P. (2019). "Artificial intelligence and problems in generative art theory". J. Weinel, J. P. Bowen, G. Diprose ve N. Lambert (ed.). *Proceedings of EVA London 2019*. (s. 112-118). London: British Computer Society.
- Gere, C. (2018). *Dijital kültür: Aydoğdu Akın (çev.)*. İstanbul: Salon Yayınları.

- Ghosh, A. ve Fossas, G. (2022). *Can there be art without an artist?* ArXiv. Erişim: 28 Kasım 2022, <https://arxiv.org/abs/2209.07667>
- Goenaga, M. A. (2020). A critique of contemporary artificial intelligence art: who is edmond de belamy? *AusArt Journal for Research in Art*, 8(1): 51-66.
- Grba, D. (2022). Deep else: a critical framework for AI art. *Digital*, 2(1): 1-32.
- Hertzmann, A. (2018). *Can computers create art?* ArXiv. Erişim: 11 Aralık 2022, <https://arxiv.org/abs/1801.04486>
- Hristov, K. (2020). Artificial intelligence and the copyright survey. *JSPG*, 16(1): 1-18.
- İmançer, A. (2003). Fotoğraf sanat ilişkisi. *Selçuk İletişim Dergisi*, 3(1): 105-114.
- Lyu, Y., Wang, X., Lin, R. ve Wu, J. (2022). Communication in human-ai co-creation: perceptual analysis of paintings generated by text-to-image system. *Applied Sciences*, 12(22): 1-19.
- McCormack, J., Gifford, T. ve Hutchings, P. (2019). *Autonomy, authenticity, authorship and intention in computer generated art*. ArXiv. Erişim: 13 Aralık 2022, <https://arxiv.org/abs/1903.02166>
- Oppenlaender, J. (2022). "The creativity of text-to-image generation". *Academic Mindtrek '22: Proceedings of the 25th International Academic Mindtrek Conference*. (s. 192-202). New York: Association for Computing Machinery.
- Romero, A. (2022). Stable Diffusion 2 is not what users expected—or wanted. Erişim: 21 Ocak 2023, <https://thealgorithmicbridge.substack.com/p/stable-diffusion-2-is-not-what-users>
- Roose, K. (2022, 2 Kasım). *An AI-generated picture won an art prize. Artists aren't happy*. *The New York Times*. Erişim: 3 Aralık 2022, <https://www.nytimes.com/2022/09/02/technology/ai-artificial-intelligence-artists.html>
- Russo, I. (2022). "Creative text-to-image generation: suggestions for a benchmark". M. Hämäläinen, K. Alnajjar, N. Partanen ve J. Rueter (ed.). *Proceedings of the 2nd International Workshop on Natural Language Processing for Digital Humanities*. (s. 145-154). Taipei: Association for Computational Linguistics.
- Scharf, A. (1974). *Art and photography*. Harmondsworth: Penguin Books.
- So, C. (2018). *A pragmatic AI approach to creating artistic visual variations by Neural Style Transfer*. ArXiv. Erişim: 13 Aralık 2022, <https://arxiv.org/abs/1805.10852>
- Soddu, C. (2018). "AI organic complexity in generative art". C. Soddu, E. Colabella (ed.). *XXI. Generative Art Conference*. (s. 68-79). Verona.
- Stephensen, J. L. (2019). "Towards a philosophy of post-creative practices? – reading Obvious' "Portrait Of Edmond De Belamy""". M. Søndergaard, L. Beloff, H. Choubassi ve J. Elias (ed.). *Politics of the Machine Beirut 2019*. (s. 21-30). Lebanon: The International University of Beirut.
- Şen, E. (2022). İllüstrasyon alanında yapay zekâ uygulamaları. *Abant Sosyal Bilimler Dergisi*, 22(3): 1320-1332.
- Vu-Quoc, L. ve Humer, A. (2022). *Deep learning applied to computational mechanics: A comprehensive review, state of the art, and the classics*. ArXiv. Erişim: 13 Aralık 2022, <https://arxiv.org/abs/2212.08989>
- Wolfe, M. (2022). *The emerging world of AI generated images. Towards Data Science*. Erişim: 17 Aralık 2022, <https://towardsdatascience.com/the-emerging-world-of-ai-generated-images-48228c697ee9>
- Zhou, K., Yang, J., Loy, C. C. ve Liu, Z. (2022). *Learning to prompt for vision-language models*. ArXiv. Erişim: 11 Aralık 2022, <https://arxiv.org/abs/2109.01134>

Visual References:

- Figure 1.** https://tr.wikipedia.org/wiki/Delikli_kart#/media/Dosya:Punched_card.jpg, Erişim tarihi: 30.04.2023.
- Figure 2.** https://en.wikipedia.org/wiki/Edmond_de_Belamy, Erişim tarihi: 25.11.2022.
- Figure 3.** <https://arxiv.org/pdf/2102.09109.pdf>, Erişim tarihi: 28.11.2022
- Figure 4.** https://en.wikipedia.org/wiki/Th%C3%A9%C3%A2tre_d%27Op%C3%A9ra_Spatial, Erişim tarihi: 3.12.2022
- Figure 5.** Images generated according to the Stable Diffusion 1.5 prompt (sample), Kemal Aydın
- Figure 6.** A flower, Stable Diffusion 1.5, (illustration), Kemal Aydın
- Figure 7.** A flower, Stable Diffusion 2.1, Kemal Aydın
- Figure 8.** Portraits of Atatürk generated using artificial intelligence, Stable Diffusion Dreambooth, (sample), Kemal Aydın
- Figure 9.** https://www.researchgate.net/publication/365258720_Communication_in_Human-AI_Co-Creation_Perceptual_Analysis_of_Paintings_Generated_by_Text-to-Image_System/figures?to=1, Erişim tarihi: 10.12.2022