



**PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM FAKÜLTESİ DERGİSİ**  
**PAMUKKALE UNIVERSITY JOURNAL OF EDUCATION**

**54**

Ocak/January 2022

ISSN 1301-0085

Sayı/Number

E-ISSN 1309-0275

Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dekanlığı (Dergi Editörlüğü),  
Kınıklı Kampüsü 20070 / DENİZLİ  
Tel: 0258 296 10 93  
Fax: 0258 296 12 00  
e -posta: pauefdergi@pau.edu.tr  
http //dergipark.org.tr/pauefd

Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi Emerging Sources Citation Index (ESCI) tarafından taranmakta ve dizinlenmektedir. Pamukkale University Journal of Education is indexed and abstracted in Emerging Sources Citation Index (ESCI)



Sayı/Number

54

Ocak/January

2022

PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM FAKÜLTESİ DERGİSİ  
PAMUKKALE UNIVERSITY JOURNAL OF EDUCATION

E-ISSN 1309-0275

ISSN 1301-0085

<http://dergipark.org.tr/pauefd>

**SAHİBİ / PUBLISHER**

Eğitim Fakültesi adına Dekan / Dean, on behalf of the Faculty of Education

Prof.Dr. Bilge CAN

**EDİTÖR / EDITOR**

Prof. Dr. Asuman DUATEPE PAKSU

Prof. Dr. Murat BALKIS

**YAYIN KURULU / EDITORIAL BOARD**

Abdurrahman TANRIÖĞEN (Pamukkale Üniversitesi, Türkiye)

Asuman DUATEPE PAKSU (Pamukkale Üniversitesi, Türkiye)

Bilge CAN (Pamukkale Üniversitesi, Türkiye)

Cengiz ALACACI (İstanbul Medeniyet Üniversitesi, Türkiye)

Diğdem Müge SİYEZ (Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye)

Erdinç DURU (Pamukkale Üniversitesi, Türkiye)

Eliza Petrova STEFANOVA (Sofia University, Bulgaria)

Firdevs SAVI ÇAKAR (Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Türkiye)

Hüseyin BAĞ (Pamukkale Üniversitesi, Türkiye)

İzzet KARA (Pamukkale Üniversitesi, Türkiye)

Kazım ÇELİK (Pamukkale Üniversitesi, Türkiye)

Kenneth M. GEORGE (University of Madison, ABD)

Kutlay YAĞMUR (Telburg University, NL)

Mithat AYDIN (Pamukkale Üniversitesi, Türkiye)

Nesrin IŞIKOĞLU (Pamukkale Üniversitesi, Türkiye)

Oylum AKKUŞ İSPIR (Ohlone College CA, ABD)

Ömer Faruk ŞİMŞEK (İstanbul Arel Üniversitesi, Türkiye)

Pavol PROKOP (Trnava University, Slovakia)

Şenel POYRAZLI (Pennsylvania Üniversitesi, ABD)

Taro FUJITA (University of Exeter, UK)

Uli SCHAMILOGLU (University of Wisconsin, ABD)

Şükran TOK (Demokrasi Üniversitesi, Türkiye)

**DİL EDİTÖRÜ/ LANGUAGE EDITOR**

Arş. Gör. Gamze Yalçın

Arş. Gör. Dr. Sibel Kahraman Özkurt

**DİZİNLENME / INDEXING / ABSTRACTING**

- Emerging Sources Citation Index (ESCI)
- Directory of Open Access Journals (DOAJ)
  - Index Copernicus
  - JournalSeek
- Araştırmacı Bilimsel Yayın İndeksi
  - Academia Sosyal Bilimler
  - ASOS Index
  - **Ulakbim TR İndeksi**
  - Türk Eğitim İndeksi

**YAZIŞMA ADRESİ / CONTACT ADDRESS**

Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dekanlığı (Dergi Editörlüğü)

Kınıklı Kampusü 20070, Denizli

Telefon: 0 258 296 10 93 Faks: 0 258 296 12 00

e-posta: [pauefdergi@pau.edu.tr](mailto:pauefdergi@pau.edu.tr)

Grafik ve Tasarım / Graphics and Design

Öğr. Gör. Gülderen ÇAVUŞ

Cansu EKİNCİ

Araş. Gör. Ayfer Nur AYKAR

Araş. Gör. Funda BEKİL

Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, dört ayda bir yayınlanan uluslararası hakemli bir dergidir.

Her hakkı saklıdır. Dergide yayınlanan yazıların tüm sorumluluğu yazarlarına aittir.

Dergimiz yayın ilkeleri ve yazım kurallarına, <http://dergipark.org.tr/pauefd> adresinden ulaşılabilir



Değerli okurlarımız,

Yoğun bir çalışma sürecinin ardından Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi dergisi olarak değerli hakemlerimiz ve yazarlarımızla birlikte dergimizin 54. sayısını yayımlamaktan büyük bir sevinç duymaktayız. Bu sayımızdan itibaren her sayıda 15 makale yayınlamaya başlıyoruz. Bu nedenle yeni yılın bu sayısında farklı konularda, alanyazına katkı sağlayacak 15 özgün araştırma makalesi yer almaktadır. Umarız bu çalışmalar, siz okurlarımız tarafından ilgi ile okunur ve başka araştırmalara ışık tutar.

Bu sayımızın yayınlanmasında özverili bir şekilde mesai harcayan ve çaba gösteren dergi ekibimize, titiz makale değerlendirmeleriyle dergimizin niteliğini artırmada bilimsel katkı sağlayan değerli hakemlerimize ve nitelikli ve özgün çalışmalarlarıyla dergimize katkı sağlayan değerli yazarlarımıza teşekkür eder, bundan sonraki sayılarımızda da kendilerini aramızda görmekten mutluluk duyacağımızı belirtiriz.

Dergimize bugüne dek verdiğiniz ve bundan sonra vereceğiniz her türlü destekten dolayı teşekkür ederiz

Esen kalın.

Editörler  
Asuman DUATEPE PAKSU  
Murat BALKIS

Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi Emerging Sources Citation Index (ESCI) tarafından taranmakta ve dizinlenmektedir.

Pamukkale University Journal of Education is indexed and abstracted in Emerging Sources Citation Index (ESCI).



# İÇİNDEKİLER /CONTENTS

## Araştırma Makaleleri - Research Articles

<b>Ümüt ARSLAN, Merve ERGUL</b>	
<b>Mülteci Öğrencilerin Eğitimlerinde Yaşadıkları Sorunlar: Öğretmenlerin Perspektifinden Bir Delphi Çalışması</b>	<b>1</b>
<i>Education Problems of Refugee Students: A Delphi Study from Teachers' Perspective</i>	
<b>Tuğba ÖZTÜRK, Damla KUTLU</b>	
<b>Türkiye’de İspat Üzerine Yapılan Çalışmaların Analizi: Bir Sistemik Derleme</b>	<b>32</b>
<i>The Analysis of the Studies on Proof in Turkey: A Systematic Review</i>	
<b>Gülcan ÖZDEMİR, Seda ÇAVUŞ-GÜNGÖREN, Funda HASANÇEBİ</b>	
<b>Ortaokul Öğrencilerinin Fen Öğrenme Becerilerinin Çeşitli Değişkenlere Göre İncelenmesi</b>	<b>69</b>
<i>Investigation of Competence for Science Learning of Middle School Students According to Various Variables</i>	
<b>Seyhan YILDIRIM DÖNER, Sezgin DEMİR</b>	
<b>Ortaokul Öğrencileri İçin Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği'nin Geliştirilmesi: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması</b>	<b>99</b>
<i>Developing the Critical Thinking Disposition Scale for Secondary School Students: a Validity and Reliability Study</i>	
<b>Abdurrahman GÜDÜCÜ, Fatih GÜNGÖR</b>	
<b>A comparison of vocabulary items in eighth grade English coursebooks</b>	<b>130</b>
<i>Sekizinci Sınıf Seviyesinde Kullanılan İngilizce Ders Kitaplarındaki Kelime Öğelerinin Karşılaştırılması</i>	
<b>Nurhak Cem DEDEBALI, Serhat SÜRAL</b>	
<b>Öğretmen Adaylarının Öğrenme Öğretme Anlayış Düzeyleri İle Metaforik Algılarının İncelenmesi</b>	<b>158</b>
<i>Investigation of the Levels of Teaching and Learning Conceptions and Metaphorical Perceptions of Pre-service Teachers</i>	
<b>Semih AŞİRET, Seçil ÖMÜR SÜNBÜL</b>	
<b>BT-BOBUT Uygulamalarında Madde Seçim Algoritmalarının Performanslarının Ölçme Doğruluğu Açısından İncelenmesi</b>	<b>188</b>
<i>Investigating the Performance of Item Selection Algorithms in terms of Measurement Accuracy in CD-CAT</i>	
<b>Esin ŞAHİN, Rahmi YAĞBASAN</b>	
<b>Integrating Different Teaching Methods to Teach Magnetic Fields Topic: Using Creative Drama and 7E Learning Model</b>	<b>215</b>
<i>Manyetik Alanlar Konusunun Öğretiminde Farklı Öğretim Yöntemlerinin Bütünleştirilmesi: Yaratıcı Drama ve 7E Öğrenme Modelinin Kullanımı</i>	
<b>Muhittin ŞAHİN, Halil YURDUGÜL</b>	
<b>Çevrimiçi Öğrenenlerin E-öğrenme Ortamı Etkileşimlerinin Öğrenen Kontrolüne Dayalı Olarak İncelenmesi</b>	<b>248</b>
<i>Examination of Online Learners' Interactions in the E-learning Environment Based on Level of</i>	

*Learner Control*

**Umut Birkan ÖZKAN**

**Türkiye'deki Öğrencilerin Matematik Başarısının Belirleyicileri: Bilgi ve İletişim Teknolojilerine Aşinalık Değişkenlerine İlişkin Bir Analiz** 272

*Predictors of Mathematics Achievement of Students in Turkey: An Analysis of the Variables of Information and Communication Technologies Familiarity*

**Hilal KARAKUŞ, Berrin AKMAN**

**Okul Öncesi Matematik Programı'nın Öğretmen ve Ebeveyn Görüşlerine Göre Değerlendirilmesi: Nitel Bir Çalışma** 297

*The Evaluation of the Pre-K Mathematics Program Based on Teacher and Parent Views: A Qualitative Study*

**Gülsüm ÇATALBAŞ, Emel SARITAŞ**

**Beceri Temelli Bir Düşünme Programı Uygulamasının Sınıf Öğretmeni Adaylarının Eleştirel Düşünme Becerileri ve Eğilimlerine Etkisi** 328

*The Impact of the Implementation of a Skill-Based Thinking Program on the Critical Thinking Skills and Dispositions of Pre-service Classroom Teachers*

**Tuğçe DALKILIÇ, Zülfiye ZEYBEK**

**Matematik Öğretmenlerinin ve Öğretmen Adaylarının Argüman Oluşturma ve Değerlendirme Süreçlerinin İncelenmesi** 357

*Investigating Mathematics and Prospective Mathematics Teachers' Argument Construction and Evaluation Processes*

**Erol KOÇOĞLU, Yunus Emre AVCI**

**Okul Müdürlerinin Görüşleri Doğrultusunda Türkiye'de Mahremiyet Eğitimi** 385

*Privacy Education in Turkey Based on the Views of School Principals*

**Murat BALKIS, Erdinç DURU**

**Akademik Erteleme Ölçeği'nin Kısa Formunun Psikometrik Özelliklerinin İncelenmesi** 410

*The Examining Psychometric Characteristics of Academic Procrastination Scale- Short Form*

Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi Emerging Sources Citation Index (ESCI) tarafından taranmakta ve dizinlenmektedir.

Pamukkale University Journal of Education is indexed and abstracted in Emerging Sources Citation Index (ESCI).

## 54. SAYI HAKEMLERİ

### Reviewers of the 54<sup>th</sup> Issue

Aydan ORDU  
Pamukkale Üniversitesi

Ayşegül AYYILDIZ  
Hakkâri Üniversitesi

Aytuğ ÖZALTUN ÇELİK  
Pamukkale Üniversitesi

Bekir ÇAR  
Millî Eğitim Bakanlığı

Burak AYDIN  
Ege Üniversitesi

Çiğdem ALDAN KARADEMİR  
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi

Durmuş ÖZBAŞI  
Çukurova Üniversitesi

Ebru AYLAR ÇANKAYA  
Ankara Üniversitesi

Ege AKGÜN  
Ankara Üniversitesi

Eren Can AYBEK  
Pamukkale Üniversitesi

Emine Gaye ÇONTAY  
Pamukkale Üniversitesi

Fevzi DURSUN  
Gaziosmanpaşa Üniversitesi

Filiz RIZAOĞLU  
Pamukkale Üniversitesi

Gökmen ARSLAN  
Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi

Hafife BOZDEMİR YÜZBAŞIOĞLU  
Kastamonu Üniversitesi

Halil İbrahim SAĞLAM  
Medeniyet Üniversitesi

İlkay AŞKIN TEKKOL  
Kastamonu Üniversitesi

Kazım ÇELİK  
Pamukkale Üniversitesi

Leyla SARAÇ  
Mersin Üniversitesi

Muhammed Fatih DOĞAN  
Adıyaman Üniversitesi

Munise SEÇKİN-KAPUCU  
Osmangazi Üniversitesi

Mustafa Murat İNCEOĞLU  
Ege Üniversitesi

Necdet TAŞKIN  
Yüzüncü Yıl Üniversitesi

Nesrin İŞİKOĞLU  
Pamukkale Üniversitesi

Ömür Kaya KALKAN  
Pamukkale Üniversitesi

Özlem ERKEK  
İstanbul Medipol Üniversitesi

Pelin TAŞKIN  
Ankara Üniversitesi

Ramazan DİLLER  
Gaziosmanpaşa Üniversitesi

Raşit AVCI  
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi

Sait AKBAŞLI  
Hacettepe Üniversitesi

Semirhan GÖKÇE  
Niğde Ömer Halis Demir  
Üniversitesi

Sevda ÇETİN  
Hacettepe Üniversitesi

Sevgi ÖZGÜNGÖR  
Pamukkale Üniversitesi

Suna ÇÖĞMEN  
Pamukkale Üniversitesi

Şevki KÖMÜR  
Çukurova Üniversitesi

Turan PAKER  
Pamukkale Üniversitesi

Uygur KANLI  
Gazi Üniversitesi

Yılmaz SARIER  
Millî Eğitim Bakanlığı

Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi [Emerging Sources Citation Index \(ESCI\)](#) tarafından taranmakta ve dizinlenmektedir.

Pamukkale University Journal of Education is indexed and abstracted in [Emerging Sources Citation Index \(ESCI\)](#).





## Mülteci Öğrencilerin Eğitimlerinde Yaşadıkları Sorunlar: Öğretmenlerin Perspektifinden Bir Delphi Çalışması

Ümüt ARSLAN\* Merve ERGÜL\*\*

• **Geliş Tarihi:** 04.11.2020 • **Kabul Tarihi:** 28.05.2021 • **Çevrimiçi Yayın Tarihi:** 28.05.2021

### Öz

Bu çalışmanın amacı öğretmenlerin perspektifinden mülteci öğrencilerin uyum ve eğitim süreçlerinde yaşadıkları sorunları incelemektedir. Araştırmanın katılımcıları İzmir ilinde eğitim veren 27 (22 Kadın ve 5 Erkek) öğretmenden oluşmaktadır. Bu çalışmada veri toplarken ve analiz ederken üç aşamalı Delphi yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada mülteci öğrencilerin Türk Eğitim Sistemine uyum sağlama sürecinde (ilk üç ay) ve eğitimlerine devam ederken yaşanan okulda yaşanan sorunlar öğretmenlere sorulmuştur. Katılımcı öğretmen görüşlerine göre; mülteci öğrenciler, mülteci aileler ve okul idarecileri uyum ve eğitim sürecinde en çok Türkçe dil yetersizliğinden kaynaklanan uyum ve eğitim problemleri yaşamaktadırlar. Yerel öğrenciler mülteci öğrenciler ile eğitim alırken yaş ve gelişim farklılıkları, sınıf ikliminin değişmesi ve kültürel farklılıklardan dolayı zorluk yaşamaktadır. Yerel aileler uyum sürecinde mülteci öğrencileri kabullenememekte, eğitim sürecinde ise kültürel farklılıklardan kaynaklanan çatışma yaşamaktadırlar. Öğretmenlerin eğitim sürecinde en çok yaşadığı problem ise öğrencilerin düşük akademik başarıya sahip olmasıdır. Bu veriler ışığında mülteci öğrencilerin yaş gruplarına uygun sınıflarda dil eğitimi alması; okullarda yöneticilere, öğretmenlere, öğrencilere ve velilere yönelik psiko-eğitim programlarıyla çok kültürlülük eğitiminin verilmesi gibi önerilerde bulunulmuştur.

**Anahtar sözcükler:** uyum, öğrenci, mülteci öğrenci, öğretmen, çok kültürlü eğitim

### Atıf:

Arslan, Ü. ve Ergül, M. (2022) Mülteci öğrencilerin eğitimlerinde yaşadıkları sorunlar: öğretmenlerin perspektifinden bir delphi çalışması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 54, 1-31,doi:10.9779.pauefd.820780

\* Doç.Dr., İzmir Demokrasi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, ORCID: 0000-0002-3611-9607, umut.arslan@idu.edu.tr / umutarslanizmir@gmail.com

\*\* Uzm. Psikolojik Danışman, ORCID: 0000-0002-7618-1202, merve-ergul@hotmail.com

## Giriş

Son yıllarda göç oranı hızla artmaktadır. Öyle ki, son üç yılda göç eden insanların sayısı dünya nüfusunun yüzde üçünü geçmiştir (IOM, 2017). Göç edenler genellikle bütün aileleriyle göç etmekte olup, göç ettikleri yerlerde istemedikleri koşullarda yeni bir yaşama başlamaktadır (Deniz, 2014). Bu koşullar göç eden insanlar açısından baş edilmesi gereken birçok sorun oluşturabilmektedir (Naff, 1994). Hem göç ederken hem de yeni bir coğrafya da yaşamaya çalışırken yetişkinlerin yaşadıkları gerilim, stres, psikolojik travma sonucunda oluşan sorunlar ruhsal yapıyı olumsuz etkilerken bu sorunlara ek olarak, çocuklar da göçten en az yetişkinler kadar etkilenmektedir (Eroğlu ve Gülcan, 2016; Timotijevic ve Breakwell, 2000). Etkilendikleri noktaların başında barınma, sağlık, iş sahası, kültürel ilişkiler, kimlik sorunu ve eğitim gelmektedir (Cebeci, 2015). Eğitim bu sorunların en önemlilerinden bir tanesidir (Gencer, 2017; Şimşir ve Dilmaç, 2018).

Göç eden öğrencilerin eğitim alanında akranlarına oranla daha çok uyum problemi yaşamaktadır (Sirkeci vd., 2015). Akranlarından farklı bir coğrafya ve kültürden geldikleri için iletişim problemi, akran zorbalığı ve dil yetersizliği gibi uyum problemleri göç eden mülteci öğrencilerin eğitimlerini olumsuz etkilemektedir (Cebeci, 2015; Yurdakul ve Tok, 2018). Dolayısıyla bu durum hem göç eden mülteci öğrencileri hem de birlikte eğitim gördükleri akranlarını da etkilemektedir. Okul, farklı ülkeden gelmiş olan öğrencilerin iletişim becerilerini öğrendiği, farklı kültürleri tanıdığı, kendini gerçekleştirmeye yardımcı olduğu, desteklendiği ve bunları öğrendiği eğitim ortamıdır (Tanrıkulu, 2017).

Türkiye’de hâlihazırda eğitim alanında yaşanan sıkıntılar, göçlerle birlikte daha da artmaktadır. Türkiye, son on yılda eğitim sıralamasında 137 ülkeden 99. olmuşken, bu durumun yaşanan göçlerle daha da gerilediği tahmin edilmektedir (WEF, 2018). Hem mevcut sistemdeki aksaklıklar hem de göçün getirdiği sıkıntılarla başa çıkmak için eğitim politikalarının iyileştirilmeye ihtiyacı vardır (Heckmann, 2008). Eğitim ortamında başarıyı etkileyen en önemli faktörlerden biri, uyum problemidir (Yurdakul ve Tok, 2018). Bu yüzden artan göçlerle beraber okullarda yapılan eğitim programlarında uyum çalışmalarına daha fazla ağırlık verilmesi ve uyum ve eğitim sorunlarının araştırılması ülkesini terk etmek zorunda kalan mülteci öğrencilerin eğitim ortamını daha verimli hale getirebilmek için önemlidir.

## Türkiye’de Göç

2000 sonrası Türkiye’ye giriş yapan yabancı uyruklu nüfus sayısı sürekli artış göstermiştir. Bazı yıllardaki artış 2. Körfez Savaşı ve Suriye Krizi gibi bölgesel kriz edenlerinden dolayı

çok yüksek olabilmektedir. 2013 yılında 313.692, 2016 yılında 461.217 ve 2019 yılında 677.042 kişi Türkiye’de oturma izni almıştır (Göç İdaresi Genel Müdürlüğü, 2020a). “Türkiye’ye çalışma, eğitim ve diğer amaçlarla gelmiş olan yabancılara ilişkin rakamlara bakıldığında son 15 yılda yaklaşık 3.3 milyon yabancının ikamet izni aldığı kaydedilmiştir.” (Göç İdaresi Genel Müdürlüğü, 2020b, paragraf 5). Türkiye'ye göç edenlerin yaş grubu incelendiğinde, en fazla göç edenlerin 25-29 yaş grubu olduğu görülmektedir (Türkiye İstatistik Kurumu, 2019). Göç eden kişilerin ikamet ettikleri illere baktığımızda sırasıyla en fazla göç alan ilin İstanbul, Ankara, Antalya, Bursa ve İzmir takip etmektedir (Türkiye İstatistik Kurumu [TUIK], 2019). Görüldüğü gibi Türkiye çok sayıda göç alan bir ülkedir ve göç eden kişiler metropol kentleri tercih etmektedir.

2019 yılında gelen yabancı uyruklu nüfusun içerisinde ilk sırada %14.5 ile Irak vatandaşı yer alırken %13.8 ile Türkmenistan, %8.2 ile Afganistan, %7.5 ile Suriye ve %7.3 ile İran vatandaşı izlemektedir (TUIK, 2019). Bu verilerle birlikte, Suriye’den gelen yabancı uyruklu kişi sayısı Mart 2011’den itibaren hızla artış göstermektedir (Özdek ve Özdemir, 2018). Sağlık ve eğitim imkânlarına kolaylıkla ulaşılabilmesi, bilim ve teknik alanında gelişmelerin olduğu, rahat bir yaşam standartlarına sahip (Nakiboğlu ve Öztürk, 2019) bir ülke olan Suriye’de 2011 yılında başlayan iç savaş nedeniyle, can güvenliği tehlikeye düşen Suriyeliler 2011 yılından itibaren Türkiye’ye göç etmektedir (De Bel-Air, 2016). Göç İdaresi Genel Müdürlüğü (2020c) verilerine göre, Türkiye’de geçici koruma altındaki kayıtlı Suriyeli sayısı 3 Eylül 2020 tarihi itibarıyla toplam 3.612.604 kişi olmuştur. Bu sayının yarısını 0-18 yaş arası grubu oluştururken çocuk ve kadınların toplam sayısı 2.550.630 kişidir. Tüm bu veriler değerlendirildiğinde Türkiye’nin nüfusu son olarak 82.003.882 olduğu için geçici koruma altındaki kayıtlı Suriyelilerin Türk nüfusuna oranı ise ülke genelinde %4.35’tir ve bu oran 19 Eylül 2019 verilerine göre Türkiye’de doğan 450 bin civarındaki Suriye asıllı bebek sayısı ile gittikçe artmaktadır (Göç İdaresi Genel Müdürlüğü, 2020c). Türkiye’ye göç eden kişiler sınırlardaki geçici koruma merkezlerinde (kamplarda) belli bir süre bulunduktan sonra kentlere göç etmektedir (Van Heelsum, 2016).

### **Türkiye’deki Eğitim Sistemi**

İnsanların belirledikleri amaçlara uygun olarak eğilimlerini kazanabilmesi ve bu eğilimlerini hayata geçirerek kendini geliştirebilmesi eğitim ile sağlanmaktadır (Yılmaz, 2004). Yaşamda oldukça etkili olan eğitim kavramı ile ilgili olarak öne çıkan birçok sistem bulunmaktadır. Bu sistemler bulunan ortam ve değişen tarihsel zamana göre şekillenmektedir. Türk Eğitim sistemini bu doğrultuda değerlendirdiğimizde; batı ve doğu uygarlıklarının değer yargıları ile düşüncelerinin birleşimi söz konusudur (Özer ve Aktaş,

2019). Türkiye'deki eğitim sisteminin amacı Atatürk milliyetçiliğine bağlı ve Türkiye Cumhuriyeti'ne karşı görevlerinin, sorumluluklarının farkında olan; dengeli ve sağlıklı bir gelişim gösteren, yaratıcı ve verimli çalışabilen kişiler yetiştirilmesidir (Balcı, 2000).

### **Türkiye'de Mülteci Öğrenciler**

Türkiye'ye yapılan göçler çeşitlilik göstermektedir. Bu çeşitli göç türleri nedeniyle göç eden kişiler de farklı adlandırılmaktadır. Göç eden kişiler ve hangi statüde yer aldıkları araştırıldığında, herhangi bir baskı ya da zorlamaya maruz kalmadan kendi isteğiyle göç eden kişilere göçmen, ülkesinde ortaya çıkan karışıklıktan dolayı vatandaşı olduğu ülkenin korumasından yararlanamayan ve söz konusu korku nedeniyle yararlanmak istemeyen, ülkesine dönmek istemeyen veya dönmeyen kişilere mülteci, ilgili ulusal ya da uluslararası belgeler çerçevesinde bir ülkeye mülteci olarak kabul edilmek isteyen ve mültecilik statüsüne ilişkin yaptıkları başvurunun sonucunu bekleyen kişilere ise sığınmacı denilmektedir. Geçici koruma belgesini alan kişiler ise yabancı olarak adlandırılmaktadır (Borlat, 2019).

Türkiye'deki mültecilerin 1.718.477'sini çocuklar oluşturmaktadır (UNICEF, 2020). Birleşmiş Milletler Çocuklara Yardım Fonu (UNICEF) verileri incelendiğinde Ocak 2020 itibari ile okula kayıtlı olan çocuk sayısı 685 bin iken 400 bin çocuk hala eğitim-öğretimden yararlanamamaktadır. İzmir ilinde ise 146.511 mülteci çocuktan sadece 22.232'si okula kayıtlıdır (Safran, 2020). Birleşmiş Milletler ile Türkiye arasında mülteci çocukların okula katılım oranını arttırmak için birçok çalışma yürütülmektedir. Bu çalışmalarda, mülteci çocuklar eğitimlerine Milli Eğitim Bakanlığı'na (MEB) bağlı okullarda veya Geçici Eğitim Merkezlerinde (GEM) devam etmektedir.

Mart 2017 itibariyle mülteci öğrencilerle ilgili eğitim çalışmaları yapılmaya başlamıştır. Okulöncesinden başlayarak 18 yaşına kadar eğitim almaları için 'Suriyeli Çocukların Türk Eğitim Sistemine Entegrasyonunun Desteklenmesi Projesi (PICTES)' kapsamında uyum çalışmaları yapılabilmesi için devlet okullarında ve GEM'lerde uyum sınıfları açılmıştır. Mülteci öğrenciler, Seviye Tespit Sınavı sonrasında devlet okullarına yerleştirilmektedirler. Artan göçlerle beraber Türkiye'de uygulanan projeler de çeşitlilik göstermiştir. Ardından, 2018 yılı itibariyle örgün eğitim sistemi dışında kalmış geçici koruma altındaki mülteci çocukların eğitim imkânlarına kavuşturulması için Halk Eğitim Merkezlerine bağlı olarak Hızlandırılmış Eğitim Programı (HEP) yürütülmektedir. Yabancı öğrenciler bu proje ve okullar kapsamında aldıkları denklik belgesiyle devlet okullarına gitmeye hak elde etmektedirler (UNICEF, 2020). Eğitim aldıkları okullarda Türkçe, Matematik, Arapça, Rehberlik dersleri ve serbest etkinlikler gerçekleştirilmektedir. İzmir ili

incelendiğinde bu projede 1054 öğrenci bulunurken 26 öğretici 8 hizmetli görev almaktadır ve bu öğrencilerin ulaşmaları UNICEF tarafından sağlanmaktadır (Büdü, 2020). HEP ile 1054 öğrenci sayısını arttırmak amacıyla Avrupa Birliği Sivil Koruma ve İnsanı Yardım Kuruluşunun finansal desteği ile okula devam eden çocuklara Suriyeli ve Diğer Mülteci Çocukların Eğitimi Şartlı Eğitim Yardımı (Ş.E.Y.) sunmaktadır. Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı, MEB, Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı ve Kızılay iş birliğiyle okul devamlılığını sağlayarak, okul terk oranlarını azaltarak ve okul kaydını teşvik ederek okullardaki mülteci öğrenci sayısını arttırmak hedeflenmektedir.

### **Mülteci Öğrencilerin Yaşadıkları Eğitim Problemleri**

Literatür incelendiğinde Türkiye’de bulunan mülteci öğrencilerin eğitimde yaşadığı iki temel problem görülmektedir: dil ve kültür (Tösten vd., 2017). Mülteci öğrencilere ve bu okullarda görev alan öğretmenlere yönelik uyum sağlayıcı ve çalışmalar yapılmakla beraber eğitim öğretim ortamında problemler yaşanmaktadır (Adams ve Shambleau, 2006; Tösten vd., 2017; Yurdakul ve Tok, 2018). Ortaya çıkan problemler incelendiğinde en önemli sorun dil eğitimidir (Akman, 2019). Mülteci çocukların Türkçe dilini öğrenmelerindeki en önemli etkenler şöyle sıralanabilir. Birincisi, mülteci ailelerin çocukları Türkçe öğrendiği takdirde kendi ana dillerini unutacağı endişesi yaşamaktadır (Tanrıku, 2018). İkincisi, mülteci öğrencilere Türkçe dersi veren birçok öğretmenin, yabancı dil eğitiminde bilgi ve becerisi yetersizdir (Erdem, 2017). Üçüncüsü, mülteci çocukların okuldan sonra iş hayatında yer almak zorunda olmasından dolayı derslerine çalışamamasıdır (Taşkın ve Erdemli, 2018). Bu öğrenciler dil sorunu yaşamakla beraber iletişim kopukluğu ve uyum sorunu da yaşamaktadır ve arkadaşlık ilişkileri de etkilenmektedir (Akman, 2019; Taşkın ve Erdemli, 2018). Türkçe bilmeyen veya az bilen mülteci öğrencilerin birçoğu eğitimde zorluk yaşamaları nedeniyle okulu yarıda bırakmaktadır.

Dil probleminin yanı sıra mülteci öğrencilerin eğitim sürecinde yaşanan diğer bir önemli güçlük kültürel farklılıklardır (Şimşir ve Dilmaç, 2018). Suriye’de kız ve erkeklerin ayrı eğitim görmesi, kızların okula gönderilmesi konusunda isteksizlik, eğitim sistemindeki ve kültürel yapısındaki farklılıklar (Aydın ve Kaya, 2017) öğrencilerin eğitime erişmelerinin önünde kültürel ve politik engeller olarak algılanmaktadır. Ayrıca, öğretmenler de yaşadıkları kültürel çatışma nedeniyle mülteci öğrencilerin eğitimlerine olumsuz etki edebilmektedir (Şimşir ve Dilmaç, 2018; Taşkın ve Erdemli, 2018).

### **Çalışmanın Amacı ve Önemi**

Giderek artmakta olan Türkiye nüfusu ve değişen ekonomik koşullar ile mülteci öğrenciler için durum özellikle zor olmaya devam etmektedir. Son altı yılda en fazla Suriyeli nüfusu

barındıran ülke olarak Türkiye’de 1.100.000 çocuk bulunmaktadır. Bu çocuklardan 685.000’i okula giderken 400.000 çocuğun devlet okuluna kaydı bulunmamaktadır (Safran, 2020). Literatürde mülteci öğrencilerin eğitim hayatlarında yaşadıkları sorunlara değinen çalışmalar bulunmaktadır (Erdem, 2017; Öztürk, 2018; Tok ve Yurdakul, 2018). Bu çalışmada ise spesifik olarak öğretmenlerin perspektifinden mülteci öğrencilerin Türkiye’de eğitim hayatına başlarken (uyum) ve devam ederken yaşadığı sorunların incelenmesi amaçlanmıştır.

### **Yöntem**

Bu çalışma için İzmir Demokrasi Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu’ndan izin alınmıştır. Bu çalışmada verileri toplamak ve incelemek için Delphi yöntemi uygulanmıştır. Delphi yöntemi uzmanların kararlarını toplamak ve süzgeçten geçirmek için kullanılan nitel bir yöntemdir (Skulmoski vd., 2007). Bu süreçte geri bildirimlerle bir dizi anket sırasıyla uygulanır ve anketlerin sonuçlarına göre sıradaki anketler geliştirilerek görüşler alınır (Skulmoski vd., 2007). Bu çalışmada Delphi yönteminin kullanılmasının sebebi, Delphi yönteminin problemlere, çözümlere ve tahminlere odaklanmak için tasarlanmasıdır (Skulmoski vd., 2007). Çalışmada mülteci öğrencilerin yaşadıkları sorunlar ve çözüm önerileri öğretmenlerin tahminleri üzerinden araştırılmaktadır.

Türkiye son yıllarda artan zorunlu göçlerdeki artış nedeniyle birçok mülteci ailenin çocuğuna ev sahipliği yapmaktadır. Bu çocukların yaşadıkları zorluklar kendi ülkelerinde öğrenim gören çocuklara oranla daha yüksektir (Tok ve Yurdakul, 2018). Bu konuda gözlem şansı olanlar arasında en önemli gruplardan birisi öğretmenlerdir (Ağcadağ Çelik, 2019). Bu öğrencilerle vakit geçiren, sorunlarından haberdar olan ve eğitim sistemine hakim olan öğretmenlerin görüşleri önemlidir (Şimşir ve Dilmaç, 2018). Bu kapsamda araştırmacılar literatürü tarayarak ‘Öğretmenlerin perspektifinden ülkelerini terk etmek zorunda kalan öğrencilerin eğitimlerinde yaşadıkları sorunlar nelerdir?’ araştırma sorusunu geliştirmiştir. Sonrasında, katılımcıların cevap verebilecekleri, çalışmanın amacına uygun ve beyin fırtınası özelliği içeren sorular geliştirilmiştir (Schmidt, 1997). Aileleri zorunlu göç etmiş öğrencilerin eğitimde yaşadıkları sorunların birçok bileşeni olduğu için, bu soruları altı gruba (mülteci öğrenci, yerel öğrenci, öğretmen, mülteci aile, yerel aile ve okul idaresi) iki farklı kategoride (uyum ve süreç) açık uçlu sorular sorulması uzmanların görüşleri de alınarak karar verilmiştir.

Bu çalışmada mülteci öğrenciler ile çalışmış dört öğretmen ve psikolojik danışmanlık alanında yüksek lisans yapan beş yüksek lisans öğrencisiyle pilot çalışma yapılmıştır. Pilot çalışmadaki amaç soruların anlaşılabilirliği ve doğru anlama gelip gelmediğini, soruların çalışmanın hedefine uygun olup olmadığını, soruların cevaplanmasının ne kadar süreceğini ve sorulara cevap verilir verilemeyeceğini test etmektir. Pilot çalışma sonrasında sorulara son şekli verilmiştir.

## **Katılımcılar**

Delphi yönteminde uzman görüşleri önemli bir ana bileşendir (Parente vd., 1994). Uzmanlık için dört gereklilik vardır: (a) araştırılan konularla ilgili bilgi ve deneyim; (b) katılma kapasitesi ve isteği; (c) Delphi çalışmasına katılmak için yeterli zaman ve (d) etkili iletişim becerileri (Adler ve Ziglio, 1996). Bu kriterlere cevap verebilmek için katılımcı kriterlerine mülteci öğrenciler ile en az bir yıl çalışan, gönüllü, çalışmaya vakit ayıran öğretmenler araştırmanın katılımcıları olarak seçilmiştir. Bu kapsamda araştırmaya dahil olan katılımcılar 2019-2020 eğitim ve öğretim döneminde İzmir ilinde farklı branşlarda eğitim veren 27 öğretmenden (22 Kadın ve 5 Erkek) oluşmaktadır. Katılımcıların yaş ortalaması 35.8, öğretmenlik meslek sürelerinin ortalaması 10.2 ve mülteci öğrenciler ile çalışma sürelerinin ortalaması 3.3 yıldır.

## **Veri Analizi**

### ***Birinci Tur***

Bu araştırmada üç türlü bir Delphi analizi yapılmıştır. Delphi çalışmasının birinci turunda açık uçlu sorularından oluşan ölçek ile veriler katılımcılardan toplanmıştır. Açık uçlu sorulara verilen cevapları öncelikle iki araştırmacı birbirinden bağımsız bir şekilde temalaştırmıştır (Strauss ve Corbin, 1998). Sonrasında araştırmacılar birlikte çalışarak oluşturdukları temaların değerlendiriciler arası güvenilirliğini hesaplamıştır (% 84) ve bu değer kabul edilebilir değerin (% 80) üzerinde çıkmıştır (Strauss ve Corbin, 1998). Son aşamada ise ikinci turdaki sorular geliştirilmiştir. Birinci turun sonuçları kolektif aklın ortaya çıkmasında önemli olduğu kadar bireysel farklılıklarında ortaya çıkabileceği önemli bir aşamadır (Skulmoski vd., 2007). Birinci turda katılımcılara aşağıdaki sorular sorulmuştur.

1. Mülteci öğrencilerin Türk Eğitim Sistemine uyum sağlama sürecinde (ilk üç ay) belirtilen grupların yaşadıkları zorluklar nelerdir? (a<sub>1</sub>) mülteci öğrenci, (b<sub>1</sub>) yerel öğrenci, (c<sub>1</sub>) öğretmen, (d<sub>1</sub>) mülteci aile, (e<sub>1</sub>) yerel aile, (f<sub>1</sub>) okul idaresi.

2. Mülteci öğrencilerin Türk Eğitim Sisteminde eğitimlerine devam ederken belirtilen grupların yaşadıkları zorluklar nelerdir? (a<sub>1</sub>) mülteci öğrenci, (b<sub>1</sub>) yerel öğrenci, (c<sub>1</sub>) öğretmen, (d<sub>1</sub>) mülteci aile, (e<sub>1</sub>) yerel aile, (f<sub>1</sub>) okul idaresi.

### **İkinci Tur**

Çalışmanın ikinci turundaki amaç hangi kategorilerin bu çalışmanın amacına diğerlerinden daha fazla etki ettiğini öğrenmektir ve hangi kategorilerin istisna olduğunu bularak birinci turda verilen cevaplarla oluşan temaları sıralamaktır (Schmidt, 1997). Delphi süreci boyunca sürekli doğrulama, sonuçların güvenilirliğini arttırmak için kritik öneme sahiptir ve iki önemli katkı sunmaktadır (Adler ve Ziglio, 1996; Delbeq vd., 1975; Linstone ve Turloff, 1975). İlk olarak, katılımcılara birinci tur analizlerinin katılımcıların görüşlerini yansıtmayı yansıtmadığını doğrulama fırsatı verir. İkinci olarak, katılımcıların, diğer katılımcılarının cevaplarını görerek kendi görüşlerini değiştirme ve genişletme fırsatı verir. Birinci turda verilen cevaplarla ile oluşturulan temalar, ikinci turda katılımcılara aşağıdaki şekilde sorularak katılımcılardan en önemlilerini seçmeleri istenmiştir.

1. Mülteci öğrencilerin Türk Eğitim Sistemine uyum sağlama sürecinde (ilk üç ay) (a<sub>1</sub>) mülteci öğrenciler, (b<sub>1</sub>) yerel öğrenciler, (c<sub>1</sub>) öğretmenler, (d<sub>1</sub>) mülteci aileler, (e<sub>1</sub>) yerel aileler, (f<sub>1</sub>) okul idaresi yaşadıkları aşağıdaki zorluklardan hangilerinin en önemli olduğunu düşünüyorsunuz? Üç seçeneği işaretleyiniz.
2. Mülteci öğrencilerin Türk Eğitim Sisteminde eğitimlerine devam ederken (a<sub>1</sub>) mülteci öğrenciler, (b<sub>1</sub>) yerel öğrenciler, (c<sub>1</sub>) öğretmenler, (d<sub>1</sub>) mülteci aileler, (e<sub>1</sub>) yerel aileler, (f<sub>1</sub>) okul idaresi yaşadıkları aşağıdaki zorluklardan hangilerinin en önemli olduğunu düşünüyorsunuz? Üç seçeneği işaretleyiniz.

### **Üçüncü Tur**

Üçüncü turda, ikinci turda ilk beşe giren temalar dörtlü Likert (1. Derecede Önemli – 4. Derecede Önemli) ölçeğiyle aşağıdaki şekilde sorularak katılımcılardan bu zorlukları (temaları) derecelendirmeleri istenmiştir.

1. Mülteci öğrencilerin Türk Eğitim Sistemine uyum sağlama sürecinde (ilk üç ay) karşılaştığı aşağıdaki zorluklar (a) mülteci öğrenciler, (b) yerel öğrenciler, (c) öğretmenler, (d) mülteci aileler, (e) yerel aileler, (f) okul idaresi açısından sizce hangi derece önemlidir?
2. Mülteci öğrencilerin Türk Eğitim Sistemine eğitim sürecinde karşılaştığı aşağıdaki zorluklar (a) mülteci öğrenciler, (b) yerel öğrenciler, (c) öğretmenler, (d) mülteci aileler, (e) yerel aileler, (f) okul idaresi açısından sizce hangi derece önemlidir?



## **Bulgular ve Tartışma**

Bu çalışmada öğretmenlerin perspektifinden mülteci öğrencilerin uyum ve eğitim süreçlerinde yaşadıkları sorunlar incelenmiştir. Birinci turda katılımcılara açık uçlu sorular sorularak temalar oluşturulmuştur. İkinci turda katılımcıların ilk turda verdiği cevaplar arasından önemli olanlarının seçilmesi istenmiştir. Üçüncü turda ise dörtlü Likert ölçeği ile ikinci turda ortaya çıkan önemli maddeleri derecelendirmeleri istenmiştir ve ikinci turun çıktılarının sıralanması ve derecelendirilmesi yapılmıştır (Schmidt, 1997).

Öğretmenlerin perspektifinden mülteci öğrencilerin uyum sürecinde yaşanan zorluklara baktığımızda; birinci turda (a<sub>1</sub>) mülteci öğrenciler için dokuz tema, (b<sub>1</sub>) yerel öğrenciler için dokuz tema, (c<sub>1</sub>) öğretmenler için sekiz tema, (d<sub>1</sub>) mülteci aileler için yedi tema, (e<sub>1</sub>) yerel aileler için altı tema ve (f<sub>1</sub>) okul idaresi için on tema ortaya çıkmıştır (Tablo 1). Eğitim süreci boyunca yaşanan sorunlara bakıldığında ise birinci turun sonunda (a<sub>2</sub>) mülteci öğrenciler için dokuz tema, (b<sub>2</sub>) yerel öğrenciler için yedi tema, (c<sub>2</sub>) öğretmenler için on bir tema, (d<sub>2</sub>) mülteci aileler için yedi tema, (e<sub>2</sub>) yerel aileler için altı tema ve (f<sub>2</sub>) okul idaresi için dokuz tema ortaya çıkmıştır (Tablo 1). İkinci ve üçüncü turun cevapları analiz

Tablo 1: Öğretmenlerin Bakış Açısından Mülteci Öğrencilerin Uyum ve Eğitim Süreçlerinde Yaşanan Zorluklar

Eğitime Uyum Sürecinde Yaşanan Zorluklar					Eğitimde Sürecinde Yaşanan Zorluklar				
Gruplar	Temalar / 1. Tur*	2. Tur	3. Tur		Gruplar	Temalar / 1. Tur*	2. Tur	3. Tur	
		N**	M***	S****			N**	M***	S****
(a <sub>1</sub> ) Mülteci Öğrenciler	1. Türkçe Dil Becerisinin Yeterli Düzeyde Olmaması	38	3,64	1	(a <sub>2</sub> ) Mülteci Öğrenciler	1. Türkçe Dil Becerisinin Yeterli Düzeyde Olmaması	16	3,68	1
	2. Sınıf İklimine, Arkadaşlarına ve Sosyal Çevreye, Okul Kurallarına Uyum Sağlamada Güçlük Yaşanması	14	2,82	2		2. Düşük Akademik Başarının Olması	13	3,64	2
	3. Akran İlişkilerindeki Kültürel Farklılıklar	10	2,73	3		3. Karşı Taraftan Kabul Görmeme	15	3,58	3
	4. Maddi Koşullardaki Yetersizlik	6	1,91	-		4. Sınıf İklimine, Arkadaşlarına, Sosyal Çevreye ve Okul Kurallarına uyum sağlamada güçlük	10	3,55	-
	5. Karşı Taraftan Kabul Görmeme	5	1,73	-		5. Kültürel Farklılıklar	9	3,27	-
	6. Akran Zorbalığı	4	1,50	-		6. Maddi Koşullardaki Yetersizlik	5	-	-
	7. Türk Eğitim Sistemindeki Farklılıklar	1	-	-		7. Ev Ortamında Yaşanan Zorlukların Okul Hayatına Yansımaları	5	-	-
	8. Ev Ortamında Kültürel Farklılıkların Okul Hayatına Yansımaları	1	-	-		8. Türk Eğitim Sistemindeki Farklılıklar	4	-	-
	9. Psikolojik Sorunlar	1	-	-		9. Akran Zorbalığı	3	-	-

(b <sub>1</sub> ) Yerel Öğrenciler	1. Farklı Yaş Grubu ve Gelişim Özellikleri Olan Arkadaşlarına ve Sınıf İklimine Uyum Sağlamada Güçlük (Okul kültürüne ve çevreye uyum sağlamada güçlük)	18	3,36	1	(b <sub>2</sub> ) Yerel Öğrenciler	1. Kültürel Farklılıklar	19	3,55	1
	2. Kültürel Farklılıklardan Kaynaklı İletişimde Yaşanan Problemler	14	3,09	2		2. Farklı Yaş Grubu ve Gelişim Özellikleri Olan Arkadaşlarına ve Sınıf İklimine Uyum Sağlamada Güçlük	13	3,27	2
	3. Kültürel Farklılıklar	10	2,82	3		3. Mülteci Öğrencilerin Türkçe Dil Becerisinin Yeterli Düzeyde Olmamasından Kaynaklanan Dil Problemleri	13	3,59	3
	4. Mülteci Öğrencileri Kabul Etmeme	10	2,73	-		4. Mülteci Öğrencileri Kabullememe	12	2,95	-
	5. Mülteci Öğrencilere Karşı Akran Zorbalığı	7	2,23	-		5. Sınıf Ortamında Yaşanan Değişikliklerin Öğrencilere Olumsuz Etki Etmesi	10	2,82	-
	6. Mülteci Öğrencilerin Türkçe Dil Becerisinin Yeterli Düzeyde Olmamasından Kaynaklanan Dil Problemleri	7	2,09	-		6. Akran Zorbalığının Artması	8	-	-
	7. Mülteci Öğrencilere Karşı Önyargılı Olma	6	-	-		7. Başarı Seviyesinin Düşmesi	6	-	-
	8. Başarı Seviyesinin Düşmesi	6	-	-		-	-	-	-

	9. Aile Yaşantılarından Kaynaklı Mülteci Öğrencilerden Uzak Durulması	4	-	-		-	-	-	
(c <sub>1</sub> ) Öğretmenler	1. Mülteci Öğrencilerde Düşük Akademik Başarının Olması	23	3,55	1	(c <sub>2</sub> ) Öğretmenler	1. Düşük Akademik Başarının Olması	15	3,36	1
	2. Mülteci Öğrencilerin Türkçe Dil Becerisinin Yeterli Düzeyde Olmamasından Kaynaklanan Dil Problemleri	21	3,36	2		2. Öğrencilerin Farklı Hazır Bulunuşlarının Olması	14	3,27	2
	3. Kültürel Farklılıklardan Dolayı Veli ve Öğrenci İletişiminde Yaşanılan Problemler	11	3,23	3		3. Kültürel Farklılıklardan Dolayı Veli ve Öğrenci İletişiminde Yaşanılan Problemler	12	3,55	3
	4. Mülteci Öğrencinin Farklı Bir Kültüre Sahip Olması	9	2,82	-		4. Mülteci Öğrencilerin Türkçe Dil Becerisinin Yeterli Düzeyde Olmamasından Kaynaklanan Dil Problemleri	11	3,68	-
	5. Farklı Yaş Grubu ve Gelişim Özellikleri Olan Öğrencilere, Sınıf İklimine ve Müfredata Uyum Sağlayamama	7	2,82	-		5. Farklı Yaş Grubu ve Gelişim Özellikleri Olan Öğrencilere, Sınıf İklimine ve Müfredata Uyum Sağlama	8	2,41	-
	6. Akran Zorbalığının Yaşanması	4	-	-		6. Mülteci Öğrencilerin Kabul Edilmesi Sürecinde Yaşanılan Çatışmalar	6	-	-

	7. Sınıf ve Okul Kurallarının Uygulanmasında Yaşanılan Davranış Problemleri	4	-	-		7. Sınıf İçi Çatışmalarda Otorite Kaybı Düşüncesinin Oluşması	5	-	-
	8. Öğrencilerin Mülteci Öğrencilere Önyargılı Yaklaşması	1	-	-		8. Öğretmenlerin Kendilerini Yetersiz Hissetmeleri	5	-	-
	-	-	-	-		9. Öğrencilerin Maddi Sorunlarının Sınıf Ortamına Yansımaları	3	-	-
	-	-	-	-		10. Öğrencinin Farklı Bir Kültüre Sahip Olması	2	-	-
	-	-	-	-		11. Eğitimcilerin Farklı Görüşlere Sahip Olması	2	-	-
(d <sub>1</sub> ) Mülteci Aileler	1. Türkçe Dil Becerisinin Yeterli Düzeyde Olmaması	21	3,59	1	(d <sub>2</sub> ) Mülteci Aileler	1. Türkçe Dil Becerisinin Yeterli Düzeyde Olmaması	20	3,68	1
	2. Maddi Koşullardaki Yetersizlik	19	3,55	2		2. Maddi Koşullardaki Yetersizlik	20	3,45	2
	3. Kültürel Farklılıklardan Kaynaklı Problemler	15	3,45	3		3. Kültürel Farklılık	15	3,09	3
	4. Okul Kültürüne ve Çevreye Uyum Sağlamadaki Güçlükler	13	3,42	-		4. Okul Kültürüne, Eğitim Sistemine ve Çevreye Uyum Sağlamada Güçlükler	11	2,95	-
	5. Ev Ortamında Yaşanılan Olumsuzlukların Okul Hayatına Yansımaları	6	2,82	-		5. Öğrencilerin Okula Devamlılığını Sağlama Sürecindeki Zorluklar	7	2,82	-
	6. Akran Zorbalığı	6	2,50	-		6. Akran Zorbalığı	4	-	-

	7. Mülteci Ailelerinin Çocuklarının Güvenliğini Sağlama Sürecindeki Endişeleri	2		-		7. Gelecek Kaygısı	4	-	-
(e <sub>1</sub> ) Yerel Aileler	1. Mülteci Öğrencileri Kabullenememe	23	3,59	1	(e <sub>2</sub> ) Yerel Aileler	1. Kültürel Farklılıklardan Kaynaklanan Çatışma	36	3,45	1
	2. Kültürel Farklılıklar	20	3,64	2		2. Mülteci Öğrencilerin Olumsuz Örnek Oluşturma Endişesi	16	3,32	2
	3. Olumsuz Davranış Değişimi ve Zararlı Madde Kullanım Kaygısının Oluşması	12	2,59	3		3. Mülteci Öğrencilere Karşı Önyargılı Olma	10	3,27	3
	4. Mülteci Öğrencilere Karşı Önyargılı Olma	12	3,41	-		4. Kültürel Farklılıklardan Kaynaklı İletişimde Yaşanılan Problemler	6	3,14	-
	5. Kültürel Farklılıklardan Kaynaklı İletişimde Yaşanılan Problemler	9	2,95	-		5. Mülteci Öğrencilerin Uyum Sürecinin Uzun Olma Endişesi	6	2,36	-
	6. Farklı Yaş Grubu ve Gelişim Özellikleri Olan Arkadaşlarına ve Sınıf İklimine Uyum Sağlamadaki Güçlükler	6		-		6. Başarı Seviyesinin Düşmesi	6	2,23	-
(f <sub>1</sub> ) Okul İdaresi	1. Mülteci Öğrencilerin Türkçe Dil Becerisinin Yeterli Düzeyde Olmamasından Kaynaklanan Dil Problemleri	20	3,52	1	(f <sub>2</sub> ) Okul İdaresi	1. Mülteci Öğrencilerin Türkçe Dil Becerisinin Yeterli Düzeyde Olmamasından Kaynaklanan Dil Problemleri	15	3,59	1
	2. Disiplin Problemleri	18	3,45	2		2. Disiplin Problemleri	13	3,50	2

3. Kültürel Farklılık	11	3,23	3	3. Mülteci Aileler ile İletişimdeki Sıkıntılar	12	3,45	3
4. Öğrenci Kayıt Aşamasındaki Zorluklar	7	1,91	-	4. Kültürel Farklılık	10	3,36	-
5. Mülteci Aileler ile İletişimdeki Sıkıntılar (okul-aile iş birliği)	7	2,50	-	5. Farklı Yaş Grubu ve Gelişim Özellikleri Olan Öğrencilerin Bir Arada Olduğu Okul İklimi ve Müfredata Uyum Sağlama	10	3,36	-
6. Farklı Yaş Grubu ve Gelişim Özellikleri Olan Öğrencilere, Sınıf İklimine ve Müfredata Uyum Sağlama	7	2,82	-	6. Akademik ve Sosyal Başarıyı Sağlama Sürecindeki Zorluklar	10	3,23	-
7. Bürokrasideki Yoğunluk	5	-	-	7. Öğretmenlerin Çok Kültürlülük Yeterlilik Düzeyleri	5	-	-
8. Mülteci Öğrencilere Karşı Önyargılı Olunması	2	-	-	8. Bürokrasideki Yoğunluk	5	-	-
9. Öğrencilerin Farklı Hazırbulunuşluklarının Olması	2	-	-	9. Öğrenci Kayıt Aşamasındaki Zorluklar	3	-	-
10. Maddi Koşullardaki Yetersizlikler	2	-	-		-	-	-

Açıklama: \*1.turda verilen cevaplar doğrultusunda oluşturulan temalar, \* 2. turda katılımcılar tarafından toplam işaretlenme sayısı, \*\*\*3. Turda katılımcıların cevaplarının Likert ölçeğine göre (1. Dereceden önemli 4 puan, 4. Derecede önemli 1 puan) aritmetik ortalaması, \*\*\*\* 3. Turda katılımcıların cevaplarının aritmetik ortalamasına göre temaların sıralaması.

edildiğinde uyum ve eğitim süreçlerinde yaşanan sorunların önem sıralamaları Tablo 1’de verilmiştir.

Araştırmalar incelendiğinde mülteci öğrencilerin eğitim sürecinde yaşadığı sorunların ortaya konulduğu birçok çalışmaya rastlanmaktadır (Başar vd., 2018; Sağlam ve İlksen Kambur, 2017; Tok ve Yurdakul, 2018; Yüksel vd., 2014). Eğitim alanında yapılan bu çalışmalar öğretmen, öğretmen adayı ve öğrencilerin algılarını ortaya koymaya yönelik olmuştur. Öğretmen perspektifinden mülteci öğrencilerin eğitim ve uyum sorunlarını farklı örneklemeler için ortaya koyan çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu makale ise öğretmenlerin perspektifinden uyum ve eğitim sorunlarını ortaya koyması; mülteci öğrenciler, yerel öğrenciler, mülteci aileler, yerel aileler, öğretmenler ve okul idaresi başlıkları altında gruplandırması ve karşılaştırmalı olarak sunması yönüyle bir ilk olma özelliği taşımakta ve bu yönüyle önem arz etmektedir.

### **Mülteci Öğrencinin Eğitimi Sırasında Karşılaştığı Uyum ve Eğitim Sorunları**

Bu çalışmanın ilk grubunda mülteci öğrencilerin eğitim hayatları sırasında karşılaştığı uyum ve eğitim sorunlarını incelenmiştir. Tablo 1’in uyum problemleri kısmı incelendiğinde (1) Türkçe dil becerisinin yeterli düzeyde olmaması; (2) sınıf iklimine, arkadaşlarına ve sosyal çevreye, okul kurallarına uyum sağlamada güçlük yaşanması ve (3) akran ilişkilerindeki kültürel farklılıkların uyum sürecinde yaşanan zorluklar olduğu ve bunların öncelikli temalar olduğu görülmektedir. Eğitim sürecinde yaşanan zorluklar kısmında ise (1) Türkçe dil becerisinin yeterli düzeyde olmaması, (2) düşük akademik başarının olması ve (3) karşı taraftan kabul görmeme temalarının önemine dikkat çekilmektedir. Araştırma sonuçlarına göre mülteci öğrencilerin uyum sürecinde ve eğitimlerine devam ederken ilk olarak ana dil farklılığından kaynaklı sorunlar yaşadığı öğretmenler tarafından gözlemlenmiştir. Mülteci çocukların ana dillerinin farklı olması ve mülteci çocuklara Türkçe’nin yeterince öğretilmemesi birçok soruna neden olmaktadır. Türkiye’deki resmi konuşma ve eğitim dili Türkçedir ve öğretmenlerde ikinci dil bilme oranı çok düşüktür (Erdem, 2017). Sınıf içerisindeki dil yetersizliği, ders ortamına yansarak eğitim sürecinde müfredatı takip edememe ve derse katılamama gibi sorunları da ortaya çıkartabilmektedir. Türkçe dilini anlamakta zorlanan ve pekiştirme amaçlı verilen ev ödevlerini yapmakta zorluk çeken öğrenciler düşük akademik başarı gösterebilmektedir. Tablo 1’de mülteci öğrencilerin akademik başarısızlık gibi sorun alanlarının yüksek çıkmasının nedeni; öğrencilerin Türk eğitim sistemine uyum sağlamada karşılaştıkları sorunlar olduğu görülmektedir. Daha önceki çalışmalarının bu çalışmanın sonuçlarını desteklediği görülmektedir (Acar ve Apak, 2020; Baltacı, 2014; Şeker ve Aslan, 2015). Moreno da (2009) mülteci öğrencilerin dil



sorunlarının en büyük tehdit olduğunu belirtmiştir. Bir alanda eğitim alacak kadar Türkçe bilinmemesi, mülteci öğrencilerin eğitimini sekteye uğratmaktadır (Akcadağ Çelik, 2019).

Ayrıca öğretmenler derse aktif katılım gösteremeyip başarısızlık duygusunu yaşayan mülteci öğrencilerin sınıf iklimine, arkadaşlarına, sosyal çevresine ve okul kurallarına uyum sağlamada zorluk çektiğini belirtmiştir. Derste sıkılan mülteci öğrenci, sınıfta ders düzenini bozmaya yönelik davranışlar göstermektedir. Bunun yanı sıra olumsuz davranış gösteren veya içine kapanan mülteci öğrenci aynı zamanda kültürel farklılıklardan dolayı arkadaşlarıyla iletişim kurmada zorluk çekebilmektedir. Kendini yeterince ifade edemeyen öğrenci, genellikle mülteci öğrencilerin yoğun olduğu okullara gittiği için sınıf içinde veya teneffüslerde ana dillerini konuşma eğilimindedir. Bu durum mülteci öğrencinin Türkçe öğretimini sekteye uğratmakla beraber diğer öğrencilerle iletişim sağlayamadığı için öğrenciler tarafından kabul görmemesine neden olmaktadır. Arkadaşları tarafından kabul görmeme durumu uyum sürecinde ortadan kalkmayıp tüm eğitim sürecini etkileyebilmektedir. Eğitim sürecinde ise öğretmenlerin mülteci öğrencilerin eğitimlerini nasıl geliştireceklerine ilişkin herhangi bir eğitimlerin olmaması ve sahip oldukları önyargılar bu problemleri arttırmaktadır. Bu durum mülteci öğrencileri dışlama eğilimi ortaya çıkartabilmektedir (Er ve Bayındır, 2015). Sonuç olarak, eğitim dilini yeteri kadar öğrenememek birçok yeni uyum ve eğitim problemlerini ortaya çıkartmakta ve var olan problemleri büyütmektedir.

### **Yerel Öğrencilerin Eğitimi Sırasında Karşılaştığı Uyum ve Eğitim Sorunları**

Araştırmanın ikinci grubunda mülteci öğrencilerin eğitim sistemine dahil olmasıyla birlikte yerel öğrencilerin okuldaki uyum ve eğitim sorunları incelenmiştir. Tablo 1'e bakıldığında (1) farklı yaş grubu ve gelişim özellikteki arkadaşlarına ve sınıf iklimine uyum sağlamada güçlük, (2) kültürel farklılıklardan kaynaklı iletişimde yaşanan problemler ve (3) kültürel farklılıkların uyum sürecinde yaşanan zorluklar olduğu ve bu temaların ilk sıralarda yer aldığı görülmektedir. Eğitim sürecinde yaşanan zorluklar kategorisinde ise (1) kültürel farklılıklar, (2) farklı yaş grubu ve gelişim özellikteki arkadaşlarına ve sınıf iklimine uyum sağlamada güçlük ve (3) mülteci öğrencilerin Türkçe dil becerisinin yeterli düzeyde olmamasından kaynaklanan dil problemlerinin sorun olduğu görülmektedir. Her iki kategoride yerel öğrenciler, mülteci öğrencilerin uyum süreçleri boyunca değişen okul iklimini sağlama ve kültürel farklılıklarda güçlük yaşamaktadır.

Elde edilen bulgular, mülteci öğrencilerin eğitime katılmasıyla yerel öğrencilerin eğitim ortamının değiştiğini ortaya çıkarmaktadır. Mülteci öğrencilerin eğitimlerine devam ederken yaşadıkları dil problemi, yerel öğrenciler için birçok sorun oluşturmaktadır.

Öğretmenlerin uyum ve eğitim süreçlerinde karşılaştığı sorunların başında literatürün de desteklediği gibi mülteci öğrencilerin dil problemi gelmektedir (Dilmaç ve Şimşir, 2018). Yerel öğrenciler, mülteci öğrencilerin Türkçeyi etkili kullanamamaları ve kendi dillerini daha fazla konuşmalarından dolayı onları anlayamamaktadır. Bu durum sınıf, okul kültürü ve çevreye uyum sağlamadaki güçlükleri beraberinde getirmektedir. Mülteci öğrencileri anlamakta zorluk çeken öğrenciler aynı zamanda kendilerini de ifade ettiklerinde anlaşılamadıklarından dolayı mülteci öğrencilerle iletişim kurma noktasında isteksiz davranmaktadır. Arkadaşlık kurulamadığı için de mülteci öğrencileri benimsememe durumu ortaya çıkmaktadır (Aktaş vd., 2018). Yerel öğrenciler tarafından kabul edilmeyen mülteci öğrencilerle alay edilmesi ve onların dışlanmaları akran zorbalığına neden olabilmektedir (Tösten vd., 2017). Bu durum kavga ve şiddet gibi istenmeyen davranışları beraberinde getirmektedir. Bu duruma neden olan başka bir etken ise öğrencilerinin akademik başarılarının olumsuz etkilenmesidir. Yaşı büyük olan öğrencilerle aynı sınıfta bulunan ve müfredatın var olan hızında gitmemesinden dolayı kazanımları geç elde eden yerel öğrenci, olumlu duygu ve düşünce geliştirememektedir. Dilmaç ve Şimşir (2018) de yaptıkları çalışmada buna değinmiştir. Öğretmenlerin mülteci öğrencilere daha fazla zaman ayırması, sınıfların kalabalıklaşması nedeniyle de ders hızının ve veriminin azalması kıskançlık oluşturarak yerel öğrenciyi olumsuz etkilemektedir. Dikkatini odaklamakta zorlanıp akademik olarak geride kalan öğrenci sınıf içi çatışmalara neden olarak akran zorbalığını arttırabilmektedir. Bu nedenle sınıf ortamında yaşanan değişiklikler yerel öğrencileri olumsuz etkileyen faktörlerden biridir. Uyum sürecinde mülteci öğrencilere karşı olumsuz bakış açılarına etki eden bir diğer önemli faktör ise öğrencinin anne babalarının mülteci öğrencilere karşı olumsuz tutumudur. Ev ortamında mülteci öğrencilerin geliş sebeplerinin açık ve net bir şekilde konuşulamamasından dolayı süreci anlamlandıramamaları yerel öğrencilerin mülteci öğrencilere önyargılı davranmalarına neden olmaktadır (Aktaş vd., 2018).

### **Öğretmenlerin Mülteci Öğrencinin Eğitimi Sırasında Karşılaştıkları Uyum ve Eğitim Sorunları**

Araştırmanın üçüncü grubu için Tablo 1 incelendiğinde uyum sürecinde öğretmenlerin yaşadığı en önemli zorluklar (1) mülteci öğrencilerin düşük akademik başarısı, (2) mülteci öğrencilerin Türkçe dil becerisinin yeterli düzeyde olmaması ve (3) kültürel farklılıklardan dolayı veli – öğrenci iletişimde yaşanan problemlerdir. Öğretmenler için eğitim sürecinde yaşanan zorluklardan en önemlileri ise (1) düşük akademik başarının olması, (2) öğrencilerin farklı hazır bulunuşlarının olması ve (3) kültürel farklılıklardan dolayı veli – öğrenci

iletişiminde yaşanan problemlerdir. Düşük akademik başarı, öğretmenlerin yaşadığı en önemli zorluk olarak başka sorunları da beraberinde getirmektedir. Öğretmenler, sınıf içerisinde mülteci öğrencilerin Türkçeyi yeterli bilmemelerinden kaynaklanan dil problemleri yaşarken mülteci velileri ile de hem kültürel hem dil farklılıklardan dolayı iletişim problemlerini sıklıkla yaşamaktadır. Mülteci öğrencilerin eğitim hayatına katılmasıyla öğretmenlere, öğrenci uyumu ve eğitimi sürecinde önemli bir görev düşmektedir. Araştırma sonuçlarında görüldüğü gibi öğretmenlerin yaşadığı en temel sorunlar dil ve kültürel farklılıklardan kaynaklanmaktadır (Akman ve Kardeş, 2018). Farklı yaş grubu ve gelişim özellikleri olan öğrencilere uygun sınıf iklimi oluşturma uyum sürecinde ilk basamak olurken dil farklılığı nedeniyle iletişim sorunları yaşanması sınıf içi çatışmalara neden olabilmektedir (Adams ve Shambleau, 2006). Daha çok eğitim sürecinde kendini göstermeye başlayan akran zorbalığı nedeniyle bu duruma müdahale edecek öğretmenler birçok zorlukla karşı karşıya gelmektedir. Mülteci öğrencinin farklı bir kültürde olması çatışmaları daha fazla artırarak öğretmenin otorite kaybetmesine neden olabilmektedir. Otorite kaybeden ve hazır bulunuşluğu farklı öğrencilere uygun müfredatı belirlerken asıl müfredattan geri kalan öğretmen yetersizlik hissetmektedir. Aynı zamanda yönetici ve öğretmenlerin farklı görüşlere sahip olması nedeniyle öğrencilere yeterince destek verilmemesi eğitim sürecinde mülteci öğrencilerin karşılaştığı zorluklardan birisidir (Akman ve Kardeş, 2018).

### **Mülteci Ailelerin Çocuklarının Eğitimi Sırasında Karşılaştıkları Uyum ve Eğitim Sorunları**

Araştırmanın dördüncü grubunda mülteci ailelerin uyum ve eğitim süreçlerinde yaşadıkları zorluklar incelenmiştir. Tablo 1'e göre (1) Türkçe dil becerisinin yeterli düzeyde olmaması, (2) maddi koşullardaki yetersizlik ve (3) kültürel farklılıklardan kaynaklı problemlerin uyum sürecinde yaşanan zorluklar olduğu ve bu temaların en öncelikli temalar olduğu görülmektedir. Eğitim sürecinde yaşanan zorluklar kategorisinde ise (1) Türkçe dil becerisinin yeterli düzeyde olmaması, (2) maddi koşullardaki yetersizlik ve (3) kültürel farklılık temalarının önemine dikkat çekilmektedir.

Hem uyum problemlerinde hem de eğitim sürecinin devamında Türkçe dil becerisindeki yetersizlik, maddi koşullardaki yetersizlik ve kültürel farklılıklardan kaynaklı problemler mülteci ailelerin çocuklarının eğitimleri sürecinde yaşadıkları problemler arasında dikkat çekmektedir. Mülteci ailelerin çoğunlukla kendi anadillerini konuşmayı tercih etmelerinden dolayı Türkçeyi tam olarak öğrenememeleri, çocuklarının okula uyum sürecinde ve eğitimlerinin devamında birçok sorunun yaşanmasına neden olabilmektedir.

Mülteci öğrenciler, arkadaşları ve öğretmeni ile sınırlı ilişki kurduğu için sınıfta çoğunlukla yalnız kalabilmektedir ve bu durumu öğretmenlere ifade etmede güçlük yaşamaktadır (Bayar vd., 2017). Zorluk yaşayan öğrenci rehberlik ve psikolojik danışmanlık hizmetlerine daha fazla ihtiyaç duymaktadır ancak okul psikolojik danışmanları, gözlem ve öğretmen görüşmesi dışında dil sorunundan dolayı mülteci öğrenci ve ailesiyle etkili görüşme sağlayamamaktadır (Taştan ve Çelik, 2017). Mülteci aileler okul kurallarını, prosedürleri bilmemeleri, karma eğitim sistemine ılımlı yaklaşmadıkları, maddi sorunları (Örneğin: maddi yetersizlik, öğrencilerin bir işte çalışmasının beklenmesi) ve dil farklılığı nedenleriyle okul takibini gerçekleştiremedikleri için mülteci öğrenciler eğitim sürecinde okula devamsızlık sorunu yaşayabilmektedir (Dryden-Peterson, 2015; Tobin vd., 2013).

Mülteci öğrencinin ev ortamındaki yaşantısı ele alındığında hem uyum hem de eğitim sürecinde anne baba desteğinin yetersiz olduğu görülmektedir (Çelik ve Taştan, 2017). Anne babanın eğitim ve ilgilenme düzeylerine bakıldığında ödev yaparken zorlanan çocuklarına destek olamamaktadırlar (Agcadağ Çelik, 2019). Eğitimin okul dışında da sürmesi ve velilerin dil farklılığı nedeniyle öğretmen-öğrenci-veli iş birliğini gerçekleştirmek istememeleri eğitim sorunlarının çözümünü engelleyebilmektedir. Çözülemeyen sorunlar, mülteci ve diğer öğrenciler arasında akran zorbalığını oluşturarak velilerin de dahil olduğu çatışmalara neden olabilmektedir. Akran zorbalığına yönelik davranışlar ailelerin çocuklarının okuldaki güvenliğini sağlamaya yönelik endişelerini arttırmakla beraber bu durum uyum sürecinde daha fazla hissedilmektedir (Lohrmann, 2003).

### **Yerel Ailelerin Çocuklarının Eğitimi Sırasında Karşılaştıkları Uyum ve Eğitim Sorunları**

Araştırmanın beşinci grubu için Tablo 1 incelendiğinde yerel ailelerin karşılaştıkları sorunlarda (1) mülteci öğrencileri okula başladığı dönemlerde kabullenememe, (2) kültürel farklılıklardan kaynaklanan olumsuz davranış değişimi ve (3) zararlı madde kullanımı başlaması kaygısı bulunmuştur. Eğitim sürecinde yaşanan zorluklar kategorisinde ise (1) kültürel farklılıklardan kaynaklanan çatışma, (2) mülteci öğrencilerin olumsuz örnek oluşturma kaygısı ve (3) mülteci öğrencilere karşı önyargılı olma temalarına yerel aileler tarafından sıklıkla karşılaştığı zorluklardandır. Literatür incelendiğinde, Stephan ve diğerleri (1999) çalışmasında benzer sonuçlar bularak yerel ailelerin kaygılarından bahsetmiştir. Ayrıca Kanu'nun (2008) çalışmasında da benzer bir şekilde ailelerin mülteci öğrencilere yönelik önyargıya sahip olduğu bulunmuştur. Uyum sürecinde iletişim problemi sonucunda çatışmaların yaşanması ve bu süreçte olumsuz davranışların sergilenmesi ailelerde kendi

çocuklarının fiziksel şiddet ve zararlı madde kullanımına daha ulaşabilir olacağı endişesini oluşturmuştur. Yerel ailelerin endişelerini (a) mülteci öğrencilerin Türkçe bilmemeleri, (b) yaş farklılığı nedeni ile farklı yaş gruplarının aynı sınıfta eğitim almaları sonucunda başarı seviyesinin düşmesi ve (c) sınıf öğretmenlerinin öğrencilerin gelişimsel özelliklerinden ziyade sınıf ortamına uygun bir şekilde dersleri tasarlamaları arttırmaktadır. Yerel aileler bu endişeleri nasıl yönetecekleri konusunda zorluk yaşamaktadır. Yerel aileler, ev ortamındaki kültürel farklılıkların okul hayatına yansması nedeniyle de çocuklarının mülteci öğrencilerle aynı servisi kullanmalarını istemeyerek çocuklarına önyargıyı yansıtmaktadır. Bu durum uyum ve eğitim sürecinde öğrencilerin birbiriyle arkadaşlık ilişkilerine yansıtılabilmektedir.

### **İdarecilerin Mülteci Öğrencinin Eğitimi Sırasında Karşılaştıkları Uyum ve Eğitim Sorunları**

Araştırmanın son grubu olan okul idaresinin karşılaştıkları uyum ve eğitim sorunlarını belirlemek için Tablo 1 incelendiğinde (1) Türkçe dil becerisinin yeterli düzeyde olmamasından kaynaklanan dil problemleri, (2) disiplin problemleri ve (3) kültürel farklılıkların uyum sürecinde yaşanan en öncelikli temalar olduğu görülmektedir. Eğitim sürecinde yaşanan zorluklar kategorisinde ise (1) disiplin problemleri, (2) mülteci aileler ile iletişimdeki sıkıntılar ve (3) kültürel farklılıklar temalarının önemine dikkat çekilmektedir. Her iki kategoride de kültürel farklılıkların birçok sorunu beraberinde getirdiği görülmektedir.

Mülteci öğrencilerin eğitim hayatına katılmasıyla okul idarecileri de öğrencilerin uyum ve eğitim sürecine dahil olmaktadır. Araştırma sonuçlarına göre öğretmenler, okul yöneticilerinin çoğunlukla mülteci öğrencilerin eğitiminde öğrenci kayıt anından başlamak üzere dil farklılığından kaynaklanan sorunlar yaşadıklarını belirtmiştir. Bu bulgu, Özkarslı (2014), Levent ve Çayak (2017), Tunç (2015) ve Emin (2016) tarafından yapılan araştırmaların bulgularıyla benzerlik göstermektedir. İdareciler, uyum sürecinde mülteci öğrencilerle ilgili olarak en çok karşılaştıkları sorunlardan birinin hazır bulunuşluk farklılığı nedeniyle sınıflara yerleştirilmeleri-ve disiplinin sağlanması olduğunu belirtmiştir. Candappa (2000) ve Goodwin (2002), mülteci öğrencilerin eğitiminde bu öğrencilerin özelliklerine ve kültürlerine uygun öğretmenlerin görev alması gerektiğini vurgulamaktadır. Bu çalışmada eğitim süreçlerinde öğretmenlerin çok kültürlülük yeterlilik düzeylerinin farklı olmasından dolayı idarecilerin zorluklar yaşadığı görülmektedir (Spry ve Hornsey, 2007). Öğretmenler, uyum sürecinde idarecilerin en sık karşılaştığı durumun ise ailelerin maddi yetersizliklerinden kaynaklanan ve öğrencilerin eğitiminde aksaklıklara neden olan sorunlar ile uğraşması olarak görmektedir. Emin (2016) araştırmadaki ebeveynlerinin yüksek

olmayan ekonomik seviyede olması sebebiyle bu öğrencilerin okullarına devam etmek yerine çalışarak ailelerine ekonomik katkı sağlamak zorunda kaldığı sonucuna ulaşmıştır. Maddi yetersizliği olan aileleri belirlemek ve buna yönelik çözüm adımlarının uygulanması uyum sürecinde idarecilerin karşılaştığı başka bir durumdur. Uyum sürecinde okul-aile iş birliğindeki iletişimsizlikten kaynaklanan zorluklar (Christenson ve Havsy, 2004), öğrencilerin dil ve kültürel farklılıklardan kaynaklı yaşadığı akran zorbalığı, idarecilerin yaşadığı diğer problemlerdendir. Ayrıca öğretmenler, idarecilerin birçok bürokratik işlemlerle uğraşmak zorunda kaldığı için mesailerinin önemli bir kısmını bu şekilde harcadıklarını belirtmişlerdir. Bu bulgular, okulun genel akademik ve sosyal başarısında idarecilerin güçlükle yaşadığı sonucunu ortaya çıkartmıştır (Başarır vd., 2014).

### **Sonuçların Özeti ve Öneriler**

Bu araştırmanın sonuçları incelendiğinde Türkiye’de yaşayan mülteci öğrencilerin eğitimleri ile ilgili önemli bulgulara ulaşılmaktadır. Öğretmenlerin perspektifinden farklı grupların sorunlarına ve bakış açısına bakılması, mülteci öğrencilerin sorunlarının anlaşılması bakımından önemlidir. Bu araştırmanın sonuçlarını özetlemeye çalıştığımızda birkaç önemli noktayı görmekteyiz:

Birincisi; mülteci öğrenciler ve aileleri için Türkçe dilini bilmemek mülteci çocukların eğitimlerinde önemli sorun oluşturmaktadır. İkincisi; yerel aileler farklı kültürlerden çekinmekte ve yeni gelen mülteci öğrencilerin kendi çocuklarının hayatlarında yaratacağı olumsuzluklardan endişelenmektedir. Yerel öğrenciler de aileleri gibi benzer kaygılara sahiptir. Üçüncüsü; öğretmenler, mülteci çocukların akademik başarısızlığının önemli olduğunu ve dil probleminin de öğretmenler için önemli bir sorun kaynağı olduğu görülmüştür. Dördüncüsü; okul idaresinin dil ve disiplin problemlerine ek olarak ailelerle iletişimde ve prosedürde yaşanan problemlerle uğraştığı bulunmuştur.

Bu çalışma, aynı zamanda mülteci öğrencilerin eğitim süreçlerinde yer alan birçok paydaşın yaşadığı sorunu ele almaktadır. Sonuç olarak, bütün problemlerin birbiriyle ilişkili olduğu ve bir konsept halinde ele alınarak çözülebileceği görülmektedir. Öğrencilerin yaşadıkları problemler; aileler, öğretmenler ve okul idaresi tarafından bir ortak dil ile gerekli maddi ve manevi imkanlar dahilince hareket edilmesi çözüm için önemlidir. Mülteci sayısının son yıllarda artması birçok konuda olduğu gibi eğitim konusunda da sorunlar ortaya çıkmasına neden olsa da bunları çözmek için birkaç adım atılabilir. Öğretmenlerin perspektifinden ülkelerini terk etmek zorunda kalan öğrencilerin uyum ve eğitim süreçlerinde yaşadıkları sorunlara ilişkin elde edilen bulgulara dayalı olarak geliştirilen öneriler şunlardır:

- Mülteci öğrencinin eğitiminde yapılması gereken en önemli adımlardan birisi buldukları ülkenin dilini öğretmek olabilir. Mülteci öğrencilerin Türkçeyi doğru ve etkin bir şekilde kullanabilmeleri için okullarda yaş gruplarına uygun olarak Türkçe ek dersleri yaygınlaştırılabilir.
- Mülteci aileler dil eğitimi alması konusunda teşvik edilmeli ve bu konuda yetişkin eğitim kurumlarında açılan kurslara yönlendirilebilir.
- Öğrencilerin en sık yaşadıkları sorunların başında akran zorbalığı ve akademik başarısızlık olduğu için okullarda öğretmenler ve psikolojik danışmanların bu konularda daha etkili müdahalelerde bulunması gerekebilir. Öğrencilere yönelik akran zorbalığı ve akademik başarısızlık sorunlarına yönelik psiko-eğitim programları uygulanabilir.
- Ortaya çıkan en önemli sorunlardan biri de maddi yetersizliktir. Bu nedenle düşük gelirli ailelere maddi destek olmak öncelik olabilir.
- Yasal düzenlemeler yeterli düzeyde olmadığı için mülteci öğrencilerin okula devam takibi, öğrencinin akademik ve davranışsal ölçme değerlendirme yapılamamaktadır. Mülteci öğrenciler için daha kapsayıcı yasal düzenlemeler yapılabilir.
- Türkiye’de mülteci çocukların eğitim hakları belirgin bir şekilde hukuki düzenlemelerde yer almadığı (UNHCR, 2020) için okul öncesi eğitimden yararlanmaları önünde birçok engel çıkmaktadır. Okul öncesi eğitim döneminde oyunlar yoluyla daha etkili yerel dil öğrenebileceği göz önüne alındığında, mülteci öğrencilerin okul öncesi eğitimden faydalanması onların eğitimlerine olumlu bir katkı sağlayabilir.
- Hizmet içi eğitimleriyle yöneticilere ve öğretmenlere, rehberlik dersleriyle öğrencilere ve psiko-eğitim programlarıyla velilere çok kültürlülük eğitimleri sistematik ve düzenli bir şekilde verilerek onların kültürel farkındalıkları artırılabilir.
- Bu araştırma İzmir ilinde uygulanmıştır. Farklı illerde benzer çalışmalar tekrarlanarak sonuçların etki değeri artırılabilir.

**Etik Kurul İzin Bilgisi:** *Bu araştırma, İzmir Demokrasi Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimsel Araştırma ve Yayın Etik Kurulu 07/08/20 tarihli 20220/10-04 sayılı kararı ile alınan izinle yürütülmüştür.*

**Yazar Çıkar Çatışması Bilgisi:** Bu çalışmada çıkar çatışması yoktur ve finansman desteği alınmamıştır.

**Yazar Katkısı:** Yazarlar makaleye eşit katkı sağlamış olduklarını beyan ederler.

**Kaynakça**

- Adams, L. D., & Shambleau, K. M. (2006). Teachers', children's and parents' perspectives on newly arrived children's adjustment to elementary school. *Global migration and education: Schools, children, and families*, 87-102.
- Adler, M., & Ziglio, E. (1996). *Gazing in to the oracle: The Delphi method and its application to social policy and public health*. Jessica Kingsley Publishers.
- Agcadağ Çelik, İ. (2019). Sınıf öğretmenleri gözünden Suriyeli mülteci çocuklar [Syrian refugee children through the eyes of their classroom teachers]. *Journal of International Social Research*, 12(66), 662-680. <http://dx.doi.org/10.17719/jisr.2019.3615>
- Akman, T. (2019). *Öğretmenlerin mesleki tükenmişlik düzeyleri ve mesleki doyumlarının incelenmesi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi [Unpublished Master's Thesis]). İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi, SBA, İstanbul.
- Aktas, V., Tepe, Y. K., & Persson, R. S. (2018). Investigating Turkish university students' attitudes towards refugees in a time of Civil War in neighboring Syria. *Current Psychology*, 1-10.
- Apak, H. & Acar, M. (2020). Suriyeli mülteci ergenlerin yaşadıkları gelişimsel sorunların bazı demografik değişkenler açısından incelenmesi [Investigation of the developmental problems experienced by Syrian refugee adolescents in terms of some demographic variables]. *İlmi Etüdler Derneği insan & toplum [Scientific Studies Association of Human & Society]*, 10, (2),65-94. <http://dx.doi.org/10.12658/M0333>
- Aydın, H. & Kaya, Y. (2017). Türkiye'deki Suriyeli mülteci öğrencilerin eğitim ihtiyaçları ve karşılaştıkları engeller: nitel bir vaka çalışması [The educational needs and barriers of Syrian refugee students in Turkey: a qualitative case study]. *Kültürlerarası Eğitim [Intercultural Education]*, 28 (5), 456-473.
- Balcı, A. (2000). İkibinli yıllarda Türk milli eğitim sisteminin örgütlenmesi ve Yönetimi [Organization and Management of the Turkish National Education System in the 2000s]. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi Dergisi [Educational Administration: Theory and Practice]*, 6(4), 495-508.
- Baltacı, H. (2014). *Göçmen öğrencilerin başarı durumunu etkileyen etmenlerin okul yöneticisi, öğretmen, veli ve öğrencilerin görüşlerine göre değerlendirilmesi [Evaluation of factors affecting the success of immigrant students according to the opinions of school administrators, teachers, parents and students]*. (Yayınlanmamış



Yüksek Lisans Tezi [Unpublished Master's Thesis]. Yakın Doğu Üniversitesi, EBB, Kıbrıs.

- Başar, M., Akan, D., & Çiftçi, M. (2018). Mülteci öğrencilerin bulunduğu sınıflarda öğrenme sürecinde karşılaşılan sorunlar [Problems encountered in the learning process in classrooms with refugee students]. *Kastamonu Eğitim Dergisi [Kastamonu Journal of Education]*, 26 (5), 1571-1578. <http://dx.doi.org/10.24106/kefdergi.427432>
- Başarır, F., Sarı, M., & Çetin, A. (2014). Öğretmenlerin çok kültürlü eğitim algılarının İncelenmesi [Investigation of teachers' perceptions of multicultural education]. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi [Pegem Education and Training Journal]*, 4(2), 91-110.
- Birleşmiş Milletler Mülteci Örgütü (UNHCR [United Nations Refugee Organization]). (2020). 2019 Yıllık Planı. Çocuk Mültecilere İlişkin Türkiye'deki Yasal Çerçeve [2019 Annual Plan. Legal Framework in Turkey Regarding Child Refugees]. Retrieved from <https://www.unhcr.org/tr/cocuk-multecilere-iliskin-turkiyedeki-yasal-cerceve>
- Borlat, C. (2019). *1989 zorunlu göçü, göçmenlerin sosyal entegrasyonu: Çanakkale Şirinköy Bulgaristan göçmenleri üzerine bir araştırma [1989 forced migration, social integration of immigrants: Çanakkale Şirinköy A study on Bulgarian immigrants]*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi [Unpublished Master's Thesis]). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Büdün, M. (2020). *Okula Kayıt İçin Destek Programı [Support Program for School Enrollment]*. MEB [MoNE] Ankara.
- Candappa, M. (2000). Building a new life: The role of the school in supporting refugee children. *Multicultural Teaching*, 19(1), 28-38
- Cebeci, M. (2015). Sosyolojik Açıdan Göç ve Göçmenlerin Sosyal Kültürel Entegrasyonları [Sociologically Immigration and Social Cultural Integration of Immigrants]. *Disiplinlerarası Göç ve Göç politikaları Sempozyumu [Interdisciplinary Migration and Immigration Policies Symposium]*. 29-30 May 2015. İstanbul.
- Christenson, S. L., & Havsy L.H. (2004). Family-School- Peer Relationships: Significance for Social, Emotional and Academical Learning. Building Academic Success on Social and Emotional Learning What Does the Research Say? Zins, J.E., Margaret, C. W. Walberg, H. J., *Building Academic Success on Social and Emotional Learning* (p. 59-76). Teachers College, Columbia University.

- De Bel-Air. (2016). *Françoise, Migration profile: Syria*, Migration Policy Centre, Policy,
- Delbeq, A., Van de Ven, A., & Gustafson, D. H. (1975). *Group techniques for program planning: A guide to nominal group and Delphi processes*. Glenview, USA: Scott, Foresman and Company.
- Deniz, T. (2014). Uluslararası göç sorunu perspektifinde Türkiye [Turkey in the perspective of the international migration problem]. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi [Turkish Journal of Social Research]*, 18(1), 175-204.
- Dryden-Peterson S. (2015). *The educational experiences of refugee children in countries of first asylum*. Migration Policy Institute.
- Emin, M. N. (2016). Türkiye'deki Suriyeli çocukların eğitimi. Temel eğitim politikaları [Education of Syrian children in Turkey. Basic education policies]. Retrieved from [http://file.setav.org/Files/Pdf/20160309195808\\_turkiyedeki-suriyeli-cocuklarin-egitimi-pdf.pdf](http://file.setav.org/Files/Pdf/20160309195808_turkiyedeki-suriyeli-cocuklarin-egitimi-pdf.pdf)
- Er, A. R. & Bayındır, N. (2015). İlkokula giden mülteci çocuklara yönelik sınıf Öğretmenlerinin pedagojik yaklaşımları [Pedagogical approaches of classroom teachers towards refugee children attending primary school]. *Uluslararası Sosyal ve Eğitim Bilimleri Dergisi [International Journal of Social and Educational Sciences]*, 2(4), 175-185. <http://dx.doi.org/10.20860/ijoses.08223>
- Erdem, C. (2017). Sınıfında mülteci öğrenci bulunan sınıf öğretmenlerinin yaşadıkları öğretimsel sorunlar ve çözüme dair önerileri [Instructional problems faced by classroom teachers with refugee students in their class and their suggestions for solutions]. *Medeniyet Eğitim Araştırmaları Dergisi [Journal of Medeniyet Educational Research]*, 1(1), 26-42.
- Eroğlu, Ö. B. & Gülcan, M. G. (2016). Göçle Gelen Ailelerin Çocuklarının Eğitimi Sorunları Mersin İl Örneği [Education Problems of Children of Migrant Families Mersin Province Example]. 11. *Ulusal Eğitim Yönetimi Kongresi [11th National Educational Administration Congress]*, İzmir, Turkey
- Gencer, T. E. (2017). Göç ve eğitim ilişkisi üzerine bir değerlendirme: Suriyeli çocukların eğitim gereksinimi ve okullaşma süreçlerinde karşılaştıkları güçlükler [An assessment on the relationship between migration and education: The educational needs of Syrian children and the difficulties they face in schooling]. *Journal of International Social Research*, 10(54), 838-851. <http://dx.doi.org/10.17719/jisr.20175434652>

- Goodwin, A. (2002). Teacher preparation and the education of immigrant children. *Education and Urban Society*, 34(2), 157-171.
- Göç İdaresi Genel Müdürlüğü [Directorate General of Migration Management]. (2020a). *Yıllık Göç Raporları, T.C. İçişleri Bakanlığı Göç İdaresi Genel Müdürlüğü Yayınları [Annual Migration Reports, Republic of Turkey Ministry of Internal Affairs General Directorate of Migration Management Publications]*. Retrieved From <https://www.goc.gov.tr/yillik-goc-raporlari>
- Göç İdaresi Genel Müdürlüğü [Directorate General of Migration Management]. (2020b). *Göç Tarihi, T.C İçişleri Bakanlığı Göç İdaresi Genel Müdürlüğü Yayınları [History of Migration, Republic of Turkey Ministry of Internal Affairs General Directorate of Migration Management Publications]*. Retrieved From <https://www.goc.gov.tr/goc-tarihi>
- Göç İdaresi Genel Müdürlüğü [Directorate General of Migration Management]. (2020c). *Geçici Koruma. T.C. İçişleri Bakanlığı Göç İdaresi Genel Müdürlüğü Yayınları [Geçici Koruma. T.R. Publications of the Ministry of Interior Directorate General of Migration Management]*. Retrieved From <https://www.goc.gov.tr/gecici-koruma5638>
- Hechmann, F. (2008). Education and the integration of migrants: Challenges for European education systems arising from immigration and strategies for the successful integration of migrant children in European schools and societies. *NESSE Analytical Report 1 for EU Commission DG Education and Culture*.
- International Organisation for Migration. (IOM). (2017). *Migration flows Europe*. The UN Migration Agency.
- Kanu, Y. (2008). Educational needs and barriers for African refugee students in Manitoba. *Canadian Journal of Education*, 31(4), 915-940.
- Kardeş, S. & Akman, B. (2018). Suriyeli sığınmacıların eğitimine yönelik öğretmen Görüşleri [Teacher Opinions on the education of Syrian refugees]. *Elementary Education Online*, 17(3), 1224-1237. <http://dx.doi.org/10.17051/ilkonline.2018.466333>
- Kaya, N. & Alcı, B. (2019). Türk Cumhuriyetlerinde öğretmenlik mesleği [Teaching profession in Turkic Republics]. *Journal of International Social Research*, 12(63), 823-831. <http://dx.doi.org/10.17719/jisr.2019.3279>
- Levent, F. & Çayak, S. (2017). Türkiye'de Suriyeli Öğrencilerin Eğitimine Yönelik Okul Yöneticilerinin Görüşleri [Views of School Administrators on the Education of

- Syrian Students in Turkey]. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi [Journal of Hasan Ali Yücel Faculty of Education]*, 14(1), 21-46.
- Linstone, H., & Turloff, M. (1975). *The Delphi method: Techniques and applications*. Addison-Wesley.
- Lohrmann, R. (2003). Migrants, refugees and insecurity. Current threats to peace? *International Migration*, 38 (4), 3–22.
- Naff, A. (1994). The early Arab immigrant experience. The development of Arab-American identity, 23-35. McCarus, E. N. (Ed.). (1994). *The development of Arab-American identity*. University of Michigan Press.
- Özdek, B. & Özdemir, E. (2018). Suriye göçünün işletmelerin pazarlama uygulamaları üzerindeki etkileri: Gaziantep Örneği [The effects of Syrian migration on the marketing practices of businesses: The Case of Gaziantep]. *Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi [Journal of Uludağ University Faculty of Economics and Administrative Sciences]*, 37(2), 65-88.
- Özer, M. & Aktaş, B. Ç. (2019). Değerler eğitimi devamlılığı: okul öncesi eğitim programından hayat bilgisi öğretim programına [Values education continuity: from pre-school education program to life studies curriculum]. *Elementary Education Online*, 18(1). 389-405. <http://dx.doi.org/10.17051/ilkonline.2019.527640>
- Özkarlı, F. (2014). *Suriye'den Türkiye'ye göç ve Suriyelilerin enformel istihdamı [Immigration from Syria to Turkey and informal employment of Syrians]*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi [Unpublished Master's Thesis]), Artuklu Üniversitesi, SBE, Mardin.
- Öztürk, G. & Nakiboğlu, A. (2019). Ticaret mecmuasına göre Suriye'nin iktisadi yapısına genel bir bakış (1925) [An overview of the economic structure of Syria according to the trade magazine (1925)], *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi [Selçuk University Journal of Social Sciences Institute]*, 230-235.
- Parente, F.J., Anderson, J.K., Myers, P., & O'Brien, T. (1994). An examination of factors contributing to Delphi accuracy. *Journal of Forecasting*, 3(1), 173-183.
- Safran, M. (2020). Okula Kayıt İçin Destek Programı [Support Program for School Enrollment], MEB [MoNE] Ankara. Retrieved from <https://www.meb.gov.tr/multeci-cocuklarin-egitime-kazandirilmasi-icin-destek-programi/haber/20068/tr>
- Sağlam, H. İ. & Kanbur, N. İ. (2017). Sınıf öğretmenlerinin mülteci öğrencilere yönelik tutumlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi [Examination of classroom

- teachers' attitudes towards refugee students in terms of various variables]. *Sakarya University Journal of Education*, 7(2), 310-323.
- Schmidt, R.C. (1997), Managing Delphi Surveys Using Nonparametric Statistical Techniques. *Decision Sciences*, 28: 763-774. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1540-5915.1997.tb01330.x>
- Skulmoski, G.J., Hartman, F. T., & Krahn, J. (2007). Delphi for post graduate research method. *Bilgi Teknolojileri Eğitimi Dergisi: Araştırma*, 6 (1), 1-21.
- Spry, C., & Hornsey, M. (2007). The influence of blind and constructive patriotism on attitudes toward multiculturalism and immigration. *Australian Journal of Psychology*, 59 (3), 151–158.
- Stephan, W. G., Ybarra, O., & Bachman, G. (1999). *Prejudice toward immigrants*. *Journal of Applied Social Psychology*, 29 (11), 2221–2237.
- Strauss, A., & Corbin, J. (1998). *Basics of qualitative research techniques*. Sage publications.
- Şeker, B. D. (2015). Göç ve uyum süreci psikolojik bir değerlendirme [A psychological assessment of the migration and integration process], İçinde [in] B. D. Şeker; İ. Sirkeci & M. M. Yüceşahin (Eds.), Göç ve Uyum [Migration and Adaptation] (p. 9-21). Transnational Press.
- Şeker, B. D. & Aslan, Z. (2015). Refugee children in the educational process: A social psychological assessment. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi [Journal of Theoretical Educational Science]*, 8(1), 86-105.
- Şimşir, Z. & Dilmaç, B. (2018). Yabancı uyruklu öğrencilerin eğitim gördüğü okullarda öğretmenlerin karşılaştığı sorunlar ve çözüm önerileri [Problems faced by teachers in schools where foreign students are educated and their solution suggestions]. *Elementary Education Online*, 17(3). 1116-1134. <http://dx.doi.org/10.17051/ilkonline.2018.419647>
- Tanrikulu, F. (2017). Türkiye’de yaşayan Suriyeli çocukların eğitim sorunu ve çözüm Önerileri [Education problem and solution suggestions for Syrian children living in Turkey]. *Liberal Düşünce Dergisi [Journal of Liberal Thought]*, (86), 127-144.
- Tanrikulu, F. (2018). Suriye krizi sonrası Türkiye’deki sığınmacıların ve göçmenlerin eğitimi: geçmiş, bugün ve gelecek perspektifleri [Education of asylum seekers and immigrants in Turkey after the Syrian crisis: past, present and future perspectives]. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi [Hitit University Journal of Social Sciences Institute]*, 11(3), 2585-2604.

- Taşkın, P. & Erdemli, O. (2018). Education for Syrian Refugees: Problems Faced by Teachers in Turkey. *Eurasian Journal of Educational Research*, 75, 155-177.
- Taştan, C. & Çelik, Z. (2017). *Türkiye’de Suriyeli çocukların eğitimi: Güçlükler ve öneriler [Education of Syrian children in Turkey: Challenges and recommendations]*. Eğitim-Bir-Sen Stratejik Araştırmalar Merkezi [Eğitim-Bir-Sen Center for Strategic Studies].
- Tobin, J., Arzubiaga, A. E., & Adair, J. K. (2013). *Children crossing borders*. Russell Sage Foundation.
- Tösten, R., Toprak, M., & Kayan, M. S. (2017). An Investigation of Forcibly Migrated Syrian Refugee Students at Turkish Public Schools. *Universal Journal of Educational Research*, 5(7), 1149-1160.
- Tunç, A. Ş. (2015). Mülteci davranışı ve toplumsal etkileri: Türkiye’deki Suriyelilere ilişkin bir değerlendirme [Refugee behavior and its social effects: An evaluation of Syrians in Turkey]. *TESAM Akademi Dergisi [TESAM Academy Journal]*, 2(2), 29- 63.
- TÜİK [TurkStat] (2019). Haber Bülteni, Sayı: 33709 [Newsletter, Issue: 33709], Retrieved from <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=33709>
- UNICEF. (2019). Birleşmiş Milletler Çocuklara Yardım Fonu, Türkiye İnsani Durum Raporu No.36 [United Nations Children's Fund, Turkey Humanitarian Situation Report No. 36]. Retrieved from <https://www.unicefturk.org/public/uploads/files/UNICEF%20Turkey%20Humanitarian%20Situation%20Report%20No.%2036%20-%20End-Year%202019.pdf>
- UNICEF. (2020). 2019 Yıllık Planı [2019 Annual Plan]. Retrieved from [https://www.unicef.org/turkey/sites/unicef.org.turkey/files/2020-06/UNICEF%202019%20Y%C4%B1ll%C4%B1k%20Faaliyet%20Raporu\\_1.pdf](https://www.unicef.org/turkey/sites/unicef.org.turkey/files/2020-06/UNICEF%202019%20Y%C4%B1ll%C4%B1k%20Faaliyet%20Raporu_1.pdf)
- Üstün, A., Bayar, A. & Bozkurt, E. (2017). Mülteci çocukların ailelerinin algılarına göre eğitim sorunları [Education problems of refugee children according to perceptions of their families.]. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi [Journal of Eurasian Social and Economic Studies]*, 4(12), 747-755.
- Van Heelsum, A. (2016). Why migration will continue: aspirations and capabilities of Syrians and Ethiopians with different educational backgrounds. *Ethnic and Racial Studies*, 39(8), 1301-1309.
- World Economic Forum. (2018) The Global Competitiveness Report 2017–2018. Insight Report. Retrieved from

<http://www3.weforum.org/docs/GCR202018/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2017%E2%80%932018.pdf>

Yılmaz, B. (2004). *Türkiye’de Eğitim Politikası ve Kütüphane [Education Policy and Library in Turkey]*. TKD Ankara Şubesi [TKD Ankara Branch]

Yurdakul, A., & Tok, T. (2018). Öğretmen gözüyle göçmen/mülteci öğrenci [Immigrant / refugee student through the eyes of a teacher]. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi [Adnan Menderes University Faculty of Education Journal of Educational Sciences]*, 9 (2), 46-58.

Yüksel, U., Bulut, M. N. ve Mor, Z. (2014). Türkiye’de bulunan Suriyeli mülteciler: infografik rapor [Syrian refugees in Turkey: infographic report]. Retrieved from <http://www.impr.org.tr/tr/wpcontent/uploads/T%C3%BCrkiyede-Bulunan-SuriyeliM%C3%BClteciler.pdf>

Zayimoğlu Öztürk, F. (2018). Mülteci öğrencilere sunulan eğitim-öğretim hizmetinin sosyal bilgiler öğretmen görüşlerine göre değerlendirilmesi [Evaluation of the education and training services offered to refugee students according to the opinions of social studies teachers]. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, 8(1), 52-79.



## Educational Problems Experienced by Refugee Students: A Delphi Study from the Teachers' Perspective

Ümüt ARSLAN\* Merve ERGÜL\*\*

• **Received:** 04.11.2020 • **Accepted:** 28.05.2021 • **Online First:** 28.11.2021

### Abstract

This study aims to examine educational problems faced by students who had to leave their country from their teachers' perspective. The research study group consists of 27 teachers (22 women and five men) in Izmir. The Delphi method was used to collect and analyze data. In the study, teachers were asked about the problems experienced by refugee students during the adaptation period (the first three months) and at school while continuing their education to the Turkish Education System. According to results, refugee students, refugee families, and school administrators experienced adaptation and education problems mostly arising from the lack of the Turkish language during the adaptation and education process. Local students experienced difficulties while studying with refugee students due to age and development differences, changes in the classroom climate, and cultural differences. Local families could not accept refugee students during the adaptation process and experienced conflicts arising from cultural differences during the education process. The most common problem teachers experienced in the education process was that students had low academic success. According to results, providing additional language education for refugee students and multicultural education with psycho-education programs for school administrators, teachers, students, and parents was suggested.

**Keywords:** adaptation, refugee student, teacher, multicultural education

### Cited:

Arslan, Ü., & Ergül, M. (2022). Educational problems experienced by refugee students: A Delphi study from the teachers' perspective. *Pamukkale University Journal of Education*, 54, 1-31. doi:10.9779.pauefd.820780

\* Assoc. Prof. Dr, İzmir Democracy University, Education Faculty, ORCID: 0000-0002-3611-9607, umut.arslan@idu.edu.tr / umutarslanizmir@gmail.com

\*\* Psychological Counselor, ORCID: 0000-0002-7618-1202, merve-ergul@hotmail.com



## **Introduction**

In recent years, the rate of immigration has been increasing rapidly. So much so that, the number of people who immigrated in the last three years has exceeded three percent of the world's population (IOM, 2017). Immigrants usually migrate with all their family members, and they start a new life there under undesirable conditions (Deniz, 2014). These conditions can create many problems to overcome for those who immigrate (Naff, 1994). While the problems caused by the tension, stress, and psychological trauma experienced by adults either while immigrating or trying to adapt to a new geography affect their mental structure negatively, immigration also affects children at least as much as adults (Eroglu & Gulcan, 2016; Timotijevic & Breakwell, 2000). Children are mainly affected in terms of accommodation, health, work area, cultural relations, identity problem, and education (Cebeci, 2015). Education is the most important one among these problems (Gencer, 2017; Simsir & Dilmac, 2018).

Refugee students experience more adaptation problems in education compared to their peers (Sirkeci et al., 2015). Since they come from a different geography and culture than their peers, adaptation problems such as communication issues, peer bullying and language inadequacy negatively affect the education of immigrant students (Cebeci, 2015; Yurdakul & Tok, 2018). Therefore, this situation affects both the refugee students and their schoolmates. School is an educational environment where students from different countries gain communication skills, get to know different cultures, get help for self-realization, get support, and learn all these things (Tanrikulu, 2017).

The current difficulties in the field of education in Turkey is further increased with immigration. While Turkey ranked 99th among 137 countries in education ranking over the past decade, it is estimated this ranking further declined with immigration (WEF, 2018). Education policies need to be improved in order to cope with both the problems in the current system and the difficulties caused by immigration (Heckmann, 2008). One of the most important factors affecting success in the educational environment is the adaptation problem (Yurdakul & Tok, 2018). Therefore, the increasing immigration makes it important to focus more on adaptation studies in curricula in schools and investigate the adaptation and education problems in order to make the education environment of refugee students who had to leave their country more efficient.

## **Immigration in Turkey**

The number of foreign nationals who entered Turkey has been steadily increasing since 2000. The increase in some years was very high due to the regional crisis factors such as the Second Gulf War and Syrian Crisis. 313,692 people in 2013, 461,217 people in 2016, and 677,042 people in 2019 were granted permission to reside in Turkey (Directorate General of Immigration Management, 2020a). “Considering the figures relating to foreigners who came to Turkey for employment, education or other purposes, it is noted that approximately 3.3 million foreigners took permission to reside in the last 15 years.” (Directorate General of Immigration Management, 2020b, paragraph 5). Considering the age group of those who immigrated to Turkey, it is seen that the immigrants are mostly in 25-29 age group (Turkish Statistical Institute [TurkStat], 2019). When we look at the provinces where the immigrants reside, Istanbul is the most immigration-receiving province, followed by Ankara, Antalya, Bursa, and Izmir (TurkStat, 2019). As it can be seen, Turkey is a major immigration-receiving country and immigrants prefer metropolitan provinces.

Among the foreign nationals coming in 2019, Iraqi citizens took the first place with 14.5%, followed by Turkmenistan with 13.8%, Afghanistan with 8.2%, Syria with 7.5%, and Iran with 7.3% (TurkStat, 2019). Besides these data, the number of foreign nationals coming from Syria has been increasing rapidly since March 2011 (Ozdek & Ozdemir, 2018). Due to the civil war that started in 2011 in Syria, which was a country with easily accessible health and educational opportunities, developments in science and technical fields, and a comfortable standard of living (Nakiboglu & Ozturk, 2019), Syrians whose lives were endangered have been immigrating to Turkey since 2011 (De Bel-Air, 2016). According to the data of the Directorate General of Immigration Management (2020c), the total number of Syrians registered under temporary protection in Turkey is 3,612,604 as of September 3, 2020. Half of this number consists of people in the 0-18 age group, while the total number of children and women is 2,550,630. According to these data, the ratio of the Syrians registered under temporary protection to the Turkish population is 4.35% across the country since the population of Turkey was 82,003,882 in the last census. Besides, this ratio gradually increases with about 450,000 Syrian-origin babies born in Turkey according to the data from September 19, 2019 (Directorate General of Immigration Management, 2020c). In Turkey, refugees migrate to cities after staying in temporary protection centers (camps) at the borders for a certain period (Van Heelsum, 2016).

### **Education System in Turkey**

Education allows people to gain their tendencies in accordance with their goals and develop themselves by realizing these tendencies (Yilmaz, 2004). There are many systems that stand out in relation to the concept of education, which is quite effective in life. These systems are shaped according to the environment and changing historical period. When we evaluate the Turkish education system in this context, it consists of a combination of values and thoughts of western and eastern civilizations (Özer & Aktaş, 2019). The purpose of the educational system in Turkey is to raise individuals who are loyal to the nationalism of Atatürk and aware of their duties and responsibilities towards the Republic of Turkey and who show a balanced and healthy development and can work creatively and efficiently (Balçı, 2000).

### **Refugee Students in Turkey**

Immigration to Turkey is of various nature. Due to this various nature of immigration, immigrants are called with different names. When the immigrants and their status are analyzed, individuals who immigrate voluntarily without being subjected to any pressure or coercion are called immigrants. When the immigrating individuals cannot benefit from protection of their country of nationality due to the turmoil in their country and do not want to benefit from it due to fear, or when they do not want to return to their country, they are called refugees. If the immigrating individuals want to be accepted as an immigrant in a country within the framework of relevant national or international documents and are waiting for the result of their application regarding immigrant status, they are called asylum seekers. And finally, individuals who receive a temporary protection certificate are called aliens (Borlat, 2019).

The number of the refugee children is 1,718,477 in Turkey (UNICEF, 2020). According to the data of the United Nations Children's Fund (UNICEF), the number of children enrolled in school was 685,000 as of January 2020, while 400,000 children still cannot receive education. In Izmir province, only 22,232 out of 146,511 refugee children are enrolled in school (Safran, 2020). The United Nations and Turkey conduct several joint studies to increase the rate of school enrollment among refugee children. In these studies, refugee children continue their education in schools affiliated to the Ministry of National Education (MoNE) or in Temporary Education Centers (TEC).

Education studies started for refugee students as of March 2017. Adaptation classes were opened in public schools and TECs in order to carry out adaptation activities within the scope of the 'Project on Promoting Integration of Syrian Kids into the Turkish Education System (PICTES)' to enable them to receive education from preschool to the age of 18.

Refugee students are placed in public schools following a Placement Exam. Along with increased immigration, projects implemented in Turkey also started to diversify. Then, as of 2018, Accelerated Education Program (AEP) is carried out under Public Education Centers in order to provide education opportunities for refugee children who are outside the formal education system. Foreign students are entitled to attend public schools with the equivalence certificate they receive within the scope of this project and schools (UNICEF, 2020). Turkish, Mathematics, Arabic, Guidance lessons and free activities are held in the schools where they study. When Izmir province is examined, it is seen that this project involves 1,054 students, 26 instructors and 8 attendants. Transportation of these students is provided by UNICEF (Budun, 2020). In order to increase the number of students, through the AEP, Conditional Education Aid (CEA) is provided for the Education of Syrian and Other Refugee Children with the financial support of the Directorate General for European Civil Protection and Humanitarian Aid Operations. With the cooperation of the Ministry of Family, Labor and Social Services, MoNE, Disaster and Emergency Management Presidency and the Red Crescent, it is aimed to increase the number of refugee students in schools by ensuring school attendance, reducing dropout rates and encouraging school enrollment.

### **Education Problems of Immigrant Students**

When the literature is reviewed, it is seen that the refugee students in Turkey experience two major problems in education: language and culture (Tosten et al., 2017). Although adaptation studies are carried out for refugee students and teachers working in these schools, problems are experienced in the education environment (Adams and Shambleau, 2006; Tosten et al., 2017; Yurdakul & Tok, 2018). When the problems that arise are examined, the most important problem seems to be the language training (Akman, 2019). The most important factors for refugee children to learn Turkish language can be listed as follows. First, children of refugee families worry that if they learn Turkish, they will forget their mother tongue (Tanrikulu, 2018). Second, many teachers who teach Turkish to refugee students have insufficient knowledge and skills in foreign language training (Erdem, 2017). Third, refugee children cannot do their homework because they have to work after school (Taskin & Erdemli, 2018). Although these students experience language problems, they also experience communication gap and adaptation problems, which affects their friendships (Akman, 2019; Taşkın & Erdemli, 2018). Many of the refugee students who do not speak Turkish or have little knowledge of Turkish drop out of school due to difficulties in education.

In addition to the language problem, cultural differences constitute another important challenge in the education process of refugee students (Simsir & Dilmac, 2018) Separate education for boys and girls in Syria, reluctance to send girls to school, differences in the education system and cultural structure (Aydin and Kaya, 2017) are perceived as cultural and political barriers to students' access to education. Besides, teachers can negatively affect the education of refugee students due to the cultural conflict they experience (Simsir & Dilmac, 2018; Taskin & Erdemli, 2018).

### **Purpose and Importance of the Study**

With the ever-increasing population of Turkey and the changing economic conditions, the situation continues to be particularly difficult for refugee students. As the country hosting the most crowded Syrian population over the last six years, Turkey provides refuge for 1,100,000 children. 685,000 of these children attend school, while 400,000 are not enrolled in any public school (Safran, 2020). The literature includes studies that address the problems of refugee students in their education life (Erdem, 2017; Ozturk, 2018; Tok & Yurdakul, 2018). This study specifically aims to analyze problems experienced by the refugee students when starting their education (adaptation) and continuing their education in Turkey from the perspective of teachers.

### **Methodology**

Permission for the study was obtained from Izmir Democracy University, Social and Human Sciences Scientific Research and Publication Ethics Committee. The Delphi method was applied to collect and analyze the data in this study. The Delphi method is a qualitative method used to gather and filter the decisions of experts (Skulmoski et al., 2007). In this process, a series of questionnaires are applied sequentially with feedback, and opinions are obtained by developing the next questionnaires according to the results of the questionnaires applied (Skulmoski et al., 2007). The Delphi method was used in this study since it is designed to focus on problems, solutions and predictions (Skulmoski et al., 2007). In the study, the problems experienced by refugee students and suggestions for solutions were analyzed through teachers' predictions.

Turkey hosts children of many refugee families due to the increase in forced immigration in recent years. The difficulties experienced in education by these children are higher compared to the children who study in their own countries (Tok & Yurdakul, 2018). One of the most important groups among those who have the chance to observe this subject is teachers (Agcadag Celik, 2019). The views of teachers who spend time with these students, are aware of their problems, and have a command of the education system are

important (Simsir & Dilmac, 2018). In this context, the researchers reviewed the literature and developed the following research question: "What are the problems experienced in education by students who had to leave their countries from the teachers' perspective?" Subsequently, questions suitable for the purpose of the study that the participants could answer, and that have a brainstorming nature were developed (Schmidt, 1997). Since there are many components of the problems experienced in education by students whose families were forced to immigrate, it was decided to ask these questions to six groups (refugee student, local student, teacher, refugee family, local family and school administration) in two different categories (adaptation and process) as open-ended questions by taking the opinions of experts.

During this study, a pilot study was conducted with four teachers who worked with refugee students and five graduate students who were studying master's degree in psychological counseling. The aim of the pilot study was to test the understandability of the questions and their correct meaning, whether the questions were suitable for the purpose of the study, how long it would take to answer the questions, and whether the questions could be answered. After the pilot study, the questions were finalized.

### **Participants**

Expert opinions are an important main component in the Delphi method (Parente et al., 1994). There are four requirements for specialization: (a) Knowledge and experience about the subjects studied, (b) capacity and willingness to participate, (c) sufficient time to participate in the Delphi study, and (d) effective communication skills (Adler & Ziglio, 1996). In order to meet these criteria, volunteer teachers who worked with refugee students for at least one year and spent time for the study were selected as the participants of the study. In this context, the participants included in the study consisted of 27 teachers (22 females and 5 males) who taught in different branches in the province of Izmir during the 2019-2020 academic year. The mean age of the participants was 35.8 years, the mean duration in teaching profession was 10.2 years, and the mean duration of working with refugee students was 3.3 years.

## **Data Analysis**

### ***First Round***

In this study, a three-round Delphi analysis was conducted. The first round of the Delphi study involved data collection from the participants with a scale consisting of open-ended questions. First of all, the two researchers created themes based on the answers given to open-ended questions independently from each other (Strauss & Corbin, 1998). Then, the researchers worked together to calculate the inter-rater reliability of the themes they created (84%), and this value was higher than the acceptable value (80%) (Strauss & Corbin, 1998). In the last step, the questions in the second round were developed. The results of the first round are important in terms of the emergence of the collective mind as well as the emergence of individual differences (Skulmoski et al., 2007). The following questions were asked to the participants in the first round:

1. What are the difficulties experienced by the mentioned groups during the refugee students' process of adapting to the Turkish Education System (first three months)? (a<sub>1</sub>) refugee student, (b<sub>1</sub>) local student, (c<sub>1</sub>) teacher, (d<sub>1</sub>) refugee family, (e<sub>1</sub>) local family, (f<sub>1</sub>) school administration.
2. What are the difficulties experienced by the mentioned groups as refugee students continue their education in the Turkish Education System? (a<sub>1</sub>) refugee student, (b<sub>1</sub>) local student, (c<sub>1</sub>) teacher, (d<sub>1</sub>) refugee family, (e<sub>1</sub>) local family, (f<sub>1</sub>) school administration.

### ***Second Round***

The aim of the second round of the study was to find out which categories affected the purpose of this study more than others and to list the themes created based on the answers given in the first round by finding which categories were exceptions (Schmidt, 1997). Continuous validation throughout the Delphi process is critical to increase the reliability of the results and provides two important contributions (Adler & Ziglio, 1996; Delbeq et al., 1975; Linstone & Turloff, 1975). First, it gives participants the opportunity to verify whether their first-round analysis reflects the participants' views. Second, it gives participants the opportunity to change and expand their own views by seeing the responses of other participants. The themes created with the answers given in the first round were asked to the participants in the second round as follows, and they were asked to choose the most important ones.

1. Which of the following do you think is important regarding the difficulties experienced during the process of refugee students' adapting to the Turkish

Education System (first three months) in terms of (a<sub>1</sub>) refugee students, (b<sub>1</sub>) local students, (c<sub>1</sub>) teachers, (d<sub>1</sub>) refugee families, (e<sub>1</sub>) local families, (f<sub>1</sub>) school administration? Please check three choices.

2. Which of the following do you think is important regarding the difficulties experienced while refugee students are continuing their education in the Turkish Education system in terms of (a<sub>1</sub>) refugee students, (b<sub>1</sub>) local students, (c<sub>1</sub>) teachers, (d<sub>1</sub>) refugee families, (e<sub>1</sub>) local families, (f<sub>1</sub>) school administration? Please check three choices.

### ***Third Round***

In the third round, the top five themes in the second round were asked on a 4-point Likert type scale (1st Degree Important - 4th Degree Important), and the participants were asked to rate these difficulties (themes).

1. To what extent are the following difficulties experienced by refugee students in the process of adapting to the Turkish Education System (first three months) important in terms of (a) refugee students, (b) local students, (c) teachers, (d) refugee families, (e) local families, (f) school administration?
2. To what extent are the following difficulties experienced by refugee students in their education process in the Turkish Education System important in terms of (a) refugee students, (b) local students, (c) teachers, (d) refugee families, (e) local families, (f) school administration?

### **Findings and Discussion**

This study analyzed the problems experienced by refugee students in their adaptation and education processes from the teachers' perspective. In the first round, themes were created by asking open-ended questions to the participants. In the second round, the participants were asked to select significant ones among their answers given in the first round. In the third round, they were asked to rate the important items revealed in the second round through a 4-point Likert type scale, and the outputs of the second round were sorted and rated (Schmidt, 1997).

When we look at the difficulties experienced by refugee students in the adaptation process from the teachers' perspective, in the first round, (a<sub>1</sub>) nine themes emerged for refugee students, (b<sub>1</sub>) nine themes for local students, (c<sub>1</sub>) eight themes for teachers, (d<sub>1</sub>) seven themes for refugee families, (e<sub>1</sub>) six themes for local families, and (f<sub>1</sub>) ten themes for school administration (Table 1). Considering the problems experienced during the education process, at the end of the first round, (a<sub>2</sub>) nine themes emerged for refugee students, (b<sub>2</sub>)



seven themes for local students, (c<sub>2</sub>) eleven themes for teachers, (d<sub>2</sub>) seven themes for refugee families, (e<sub>2</sub>) six themes for local families, and (f<sub>2</sub>) nine themes for school administration (Table 1). When the answers obtained in the second and third rounds are analyzed, the importance ranking of the problems experienced in the adaptation and education processes are shown in the Table 1.

When the studies are reviewed, there are many studies that reveal the problems experienced by refugee students in the education process (Basar et al., 2018; Saglam & Ilksen Kambur, 2017; Tok & Yurdakul, 2018; Yuksel et al., 2014). These studies in the field of education have aimed to reveal the perceptions of teachers, teacher candidates and students. There has been no study that reveals the education and adaptation problems of refugee students for different samples from the teacher's perspective. This article is the first

Table 1: Difficulties Experienced by the Refugee Students when Starting Their Education (Adaptation) and Continuing Their Education from Teachers' Perspective

Difficulties Experienced in the Adaptation Process					Difficulties Experienced in the Education Process				
Groups	Themes / 1 <sup>st</sup> Round*	2 <sup>nd</sup>	3 <sup>rd</sup>		Groups	Themes / 1 <sup>st</sup> Round*	2 <sup>nd</sup>	3 <sup>rd</sup>	
		N**	M***	S****			N**	M***	S****
(a <sub>1</sub> ) Refugee Students	1. Insufficient Level of Turkish Language Skills	38	3,64	1	(a <sub>2</sub> ) Refugee Students	1. Insufficient Level of Turkish Language Skills	16	3,68	1
	2. Difficulty Complying with Classroom Climate, Friends and Social Environment, School Rules	14	2,82	2		2. Having Low Academic Achievement	13	3,64	2
	3. Cultural Differences in Peer Relationships	10	2,73	3		3. Not Accepted by the Other Students	15	3,58	3
	4. Insufficient Material Conditions	6	1,91	-		4. Difficulty in adapting to Classroom Climate, Friends, Social Environment and School Rules	10	3,55	-
	5. Not Acceptance from The Other Students	5	1,73	-		5. Cultural Differences	9	3,27	-
	6. Peer Bullying	4	1,50	-		6. Insufficient Material Conditions	5	-	-
	7. Differences in the Turkish Education System	1	-	-		7. Reflection of Difficulties Experienced in the Home Environment on School Life	5	-	-
	8. The Reflection of Cultural Differences in the Home Environment on School Life	1	-	-		8. Differences in the Turkish Education System	4	-	-

	9. Psychological Problems	1	-	-		9. Peer Bullying	3	-	-
(b <sub>1</sub> ) Local Students	1. Difficulty in Adapting to Classroom Climate and Friends with Different Age Groups and Developmental Characteristics (Difficulty in adapting to the school culture and environment)	18	3,36	1	(b <sub>2</sub> ) Local Students	1. Cultural Differences	19	3,55	1
	2. Problems in Communication Due to Cultural Differences	14	3,09	2		2. Difficulty in Adapting to Friends of Different Age Groups and Developmental Characteristics and Classroom Climate	13	3,27	2
	3. Cultural Differences	10	2,82	3		3. Language Problems Arising from Refugee Students' Inadequate Turkish Language Skills	13	3,59	3
	4. Not Accepting Refugee Students	10	2,73	-		4. Not Accepting Refugee Students	12	2,95	-
	5. Peer Bullying Against Refugee Students	7	2,23	-		5. Negative Effects of Changes in Classroom Environment on Students	10	2,82	-
	6. Language Problems Arising from Refugee Students' Insufficient Level of Turkish Language Skills	7	2,09	-		6. Increased Peer Bullying	8	-	-
	7. Prejudice Against Refugee Students	6	-	-		7. Decreasing Success Level	6	-	-
	8. Reducing Success Level	6	-	-		-	-	-	-

	9. Avoiding Refugee Students Due to Their Family Life	4	-	-		-	-	-	
(c <sub>1</sub> ) Teachers	1. Low Academic Success Among Refugee Students	23	3,55	1	(c <sub>2</sub> ) Teachers	1. Having Low Academic Achievement	15	3,36	1
	2. Language Problems Arising from Refugee Students' Inadequate Turkish Language Skills	21	3,36	2		2. Students Having Different Presentations	14	3,27	2
	3. Problems in Communication between Parents and Students Due to Cultural Differences	11	3,23	3		3. Problems in Communication between Parents and Students Due to Cultural Differences	12	3,55	3
	4. Refugee Student Having a Different Culture	9	2,82	-		4. Language Problems Arising from Refugee Students' Insufficient Level of Turkish Language Skills	11	3,68	-
	5. Inability to Adapt to Students with Different Age Groups and Developmental Characteristics, Classroom Climate and Curriculum	7	2,82	-		5. Adapting to Students with Different Age Groups and Developmental Characteristics, Classroom Climate and Curriculum	8	2,41	-
	6. Experiencing Peer Bullying	4	-	-		6. Conflicts During the Admission of Refugee Students	6	-	-
	7. Behavioral Problems in the Application of Class and School Rules	4	-	-		7. The Formation of the Idea of Loss of Authority in Class Conflicts	5	-	-

	8. Students' Prejudiced Approach to Refugee Students	1	-	-		8. Teachers Feeling Incompetent	5	-	-
	-	-	-	-		9. Reflection of Students' Financial Problems on Classroom Environment	3	-	-
	-	-	-	-		10. The Student's Having a Different Culture	2	-	-
	-	-	-	-		11. Educators Having Different Views	2	-	-
(d <sub>1</sub> ) Refugee Families	1. Insufficient Level of Turkish Language Skills	21	3,59	1	(d <sub>2</sub> ) Refugee Families	1. Insufficient Level of Turkish Language Skills	20	3,68	1
	2. Insufficient Material Conditions	19	3,55	2		2. Insufficient Material Conditions	20	3,45	2
	3. Problems Arising from Cultural Differences	15	3,45	3		3. Cultural Difference	15	3,09	3
	4. Difficulties in Adapting to School Culture and Environment	13	3,42	-		4. Difficulties in Adapting to School Culture, Education System and Environment	11	2,95	-
	5. Reflection of the Negativities Experienced in the Home Environment on School Life	6	2,82	-		5. Difficulties in Ensuring School Attendance by Students	7	2,82	-
	6. Peer Bullying	6	2,50	-		6. Peer Bullying	4	-	-
	7. Concerns of Refugee Families in the Process of Ensuring the Safety of Their Children	2		-		7. Future Anxiety	4	-	-

(e <sub>1</sub> ) Local Families	1. Not Accepting Refugee Students	23	3,59	1	(e <sub>2</sub> ) Local Families	1. Conflict Caused by Cultural Differences	36	3,45	1
	2. Cultural Differences	20	3,64	2		2. Refugee Students Concern about Setting a Negative Example	16	3,32	2
	3. Negative Behavior Change and the Formation of Hazardous Substance Use Anxiety	12	2,59	3		3. Being Prejudiced Against Refugee Students	10	3,27	3
	4. Being Prejudiced Against Refugee Students	12	3,41	-		4. Problems Encountered in Communication Due to Cultural Differences	6	3,14	-
	5. Problems Encountered in Communication Due to Cultural Differences	9	2,95	-		5. Refugee Students' Concern about Longer Integration Period	6	2,36	-
	6. Difficulties in Adapting to Friends of Different Age Groups and Developmental Characteristics and Classroom Climate	6		-		6. Decrease in Success Level	6	2,23	-
(f <sub>1</sub> ) School Administration	1. Language Problems Caused by Refugee Students' Insufficient Level of Turkish Language Skills	20	3,52	1	(f <sub>2</sub> ) School Administration	1. Language Problems Caused by Refugee Students' Insufficient Level of Turkish Language Skills	15	3,59	1
	2. Disciplinary Problems	18	3,45	2		2. Disciplinary Problems	13	3,50	2
	3. Cultural Difference	11	3,23	3		3. Difficulties in Communication with Refugee Families	12	3,45	3
	4. Difficulties During Student Registration	7	1,91	-		4. Cultural Difference	10	3,36	-

5. Difficulties in Communication with Refugee Families (school-family cooperation)	7	2,50	-	5. Adapting to the School Climate and the Curriculum in which Students with Different Age Groups and Developmental Characteristics Coexist	10	3,36	-
6. Adapting to Students with Different Age Groups and Developmental Characteristics, Classroom Climate and Curriculum	7	2,82	-	6. Difficulties in Achieving Academic and Social Success	10	3,23	-
7. Density in Bureaucracy	5	-	-	7. Multicultural Competence Levels of Teachers	5	-	-
8. Having Prejudice Against Refugee Students	2	-	-	8. Density in Bureaucracy	5	-	-
9. Students Having Different Readiness	2	-	-	9. Difficulties During Student Registration	3	-	-
10. Insufficiencies in Material Conditions	2	-	-	-	-	-	-

Note: \* Themes created in line with the answers given in the 1st round, \* The total number of marks by the participants in the 2nd round, \*\*\* 3. The arithmetic means of the participants' answers in the round according to the Likert scale (4 points more important than the 1<sup>st</sup> degree, 1 point important from the 4<sup>th</sup> degree), \*\*\*\* The order of the themes according to the arithmetic means of the participants in the 3<sup>rd</sup> round.

in that it reveals adaptation and education problems from the teachers' perspective, groups the problems under the headings of refugee students, local students, refugee families, local families, teachers, and school administration, and represents them comparatively; and it is important in this respect.

### **Adaptation and Education Problems Encountered by Refugee Students During Education**

In the first group of this study, the adaptation and education problems encountered by refugee students during their education were examined. When the adaptation problems part of the Table 1 is examined, it is seen that the difficulties experienced during the adaptation process include (1) insufficient level of Turkish language skills, (2) difficulties in adapting to classroom climate, friends and social environment, or school rules, and (3) cultural differences in peer relationships, and these are the primary themes. In the part of the difficulties encountered in the education process, attention is drawn to the importance of (1) insufficient level of Turkish language skills, (2) low academic achievement, and (3) not being accepted by others. According to the results of the study, it was observed by teachers that refugee students first experienced problems due to the different mother language during the adaptation process and while continuing their education. The fact that the mother language of refugee children is different, and that Turkish is not taught sufficiently to refugee children cause many problems. In Turkey, official and education language is Turkish, and the rate of second language skills is very low among teachers (Erdem, 2017). Language inadequacy in the classroom can be reflected in the classroom environment and leads to problems such as not being able to follow the curriculum or participate in the lesson during the education process. Students who have difficulties in understanding the Turkish language and doing homework given for reinforcement purposes may show low academic success. The reason for the high number of problem areas of refugee students such as academic failure in the Table 1 seems to be the problems faced by students in adapting to the Turkish education system. It is seen that previous studies support the results of this study (Acar & Apak, 2020; Baltaci, 2014; Seker & Aslan, 2015). Moreno (2009) suggests that the language problems of refugee students are the biggest threat. Not knowing enough Turkish to receive education in a field interrupts the education of refugee students (Akcadag Celik, 2019).

Furthermore, teachers stated that refugee students who were unable to actively participate in the lessons and who experienced the feeling of failure have difficulty in adapting to the classroom climate, schoolmates, social environment and school rules.



Refugee students who are bored in the classroom show behaviors that disrupt the order in the classroom. In addition, refugee students who behave negatively or become withdrawn may also have difficulty in communicating with their friends due to cultural differences. Students who cannot express themselves sufficiently tend to speak their mother language in the classroom or during breaks, as they usually go to schools with a high concentration of refugee students. This situation interrupts the Turkish language training of the refugee students, and it causes them not to be accepted by the students because they cannot communicate with other students. Not being accepted by their friends does not disappear during the adaptation process and can affect the entire education process. In the education process, teachers' lack of training on how to improve the education of refugee students and the prejudices they have augment these problems. This situation may lead to a tendency to exclude refugee students (Er & Bayindir, 2015). In conclusion, not being able to sufficiently learn the language of education reveals many new adaptation and education problems and exacerbates the existing problems.

### **Adaptation and Education Problems Encountered by Local Students During Education**

The second group of the study analyzed the adaptation and education problems of local students at school, which arise with the inclusion of refugee students in the education system. When Table 1 is examined, it is seen that (1) difficulty in adapting to friends of different age groups and developmental characteristics and class climate, (2) problems in communication due to cultural differences, and (3) cultural differences are the difficulties experienced in the adaptation process, and these themes are in the first place. In the category of difficulties in the education process, it is seen that the problems include (1) cultural differences, (2) difficulty in adapting to friends of different age groups and developmental characteristics and class climate, and (3) language problems caused by the inadequate Turkish language skills of refugee students. In both categories, local students experience difficulties with respect to the changing school climate and cultural differences during the adaptation process of refugee students.

The findings obtained show that the involvement of refugee students in education changes the education environment of the local students. The language problem experienced by refugee students during their education creates a lot of problems for local students. As the literature supports, the language problem of refugee students is at the top of the problems faced by teachers in the students' adaptation and education processes (Dilmac & Simsir, 2018). Local students cannot understand refugee students since refugee students are not

capable of using Turkish effectively, and therefore, they rather speak their own language. This brings difficulties in adapting to the classroom, school culture, and environment. Students who have difficulties understanding refugee students are also reluctant to communicate with refugee students because they are not understood when they try to express themselves. Since no friendship could be established, refugee students are not welcomed (Aktas et al., 2018). Mocking and excluding refugee students whom local students do not welcome can lead to peer bullying (Tosten et al., 2017). This brings along unwanted behaviors such as fighting and violence. Another factor that causes this situation is that the students' academic achievements are negatively affected. Local students who are placed in the same class with older students and who achieve the gains late because the curriculum does not continue at the current pace cannot develop positive feelings or thoughts. Dilmac and Simsir (2018) also mentioned this issue in their study. Teachers' allocating more time to refugee students and the decrease in the speed and efficiency of the classes due to the crowded classrooms cause jealousy and negatively affect the local students. Students who have difficulty focusing and fall behind academically can increase peer bullying by causing classroom conflicts. For this reason, changes in the classroom environment are factors that negatively affect local students. Another important factor affecting the negative attitude towards refugee students during the adaptation process is the negative attitude of the parents of the local students towards refugee students. Local students behave with prejudice towards refugee students since local students cannot make sense of the process because the reasons for the arrival of refugees are not discussed clearly at home (Aktas et al., 2018).

### **Adaptation and Education Problems Encountered by Teachers During Education of Refugee Students**

When Table 1 is examined for the third group of the study, the most important difficulties experienced by teachers during the adaptation process include (1) low academic success of refugee students, (2) insufficient Turkish language skills of refugee students, and (3) problems in parent-student communication due to cultural differences. The most important difficulties for teachers in the education process include (1) low academic success, (2) different readiness levels of students, and (3) problems in parent-student communication due to cultural differences. Low academic success brings along other problems as the most important difficulty faced by teachers. Teachers frequently experience communication problems with refugee parents due to cultural and linguistic differences, while they have language problems with refugee students in the classroom due to their insufficient

knowledge of Turkish. With the involvement of refugee students in the education life, teachers have an important role in the students' adaptation and education process. As seen in the results of the study, the most basic problems experienced by teachers arise from language and cultural differences (Akman & Kardes, 2018). While creating a classroom climate suitable for students with different age groups and developmental characteristics is the first step in the adaptation process, communication problems due to language differences can lead to classroom conflicts (Adams & Shambleau, 2006). Due to peer bullying that occurs mostly in the education process, teachers who will intervene in this situation face many difficulties. The fact that the refugee student is from a different culture may cause the teacher to lose authority by further increasing the conflicts. While determining the appropriate curriculum for students whose readiness level is different, the teacher, who loses authority and falls behind the main curriculum, feels inadequate. Besides, not providing enough support to students due to the difference of opinion among administrators and teachers is one of the difficulties experienced by refugee students during their education (Akman & Kardes, 2018).

### **Adaptation and Education Problems Encountered by Refugee Families During Education of Their Children**

In the fourth group of the study, the difficulties experienced by refugee families in the adaptation and education processes were analyzed. According to Table 1, it is seen that the difficulties experienced in the adaptation process include (1) insufficient level of Turkish language skills, (2) insufficient financial conditions, and (3) problems arising from cultural differences, and these themes are the top priority themes. In the category of difficulties in the education process, attention is drawn to the importance of the themes of (1) insufficient Turkish language skills, (2) insufficiency in financial conditions, and (3) cultural differences.

Both in adaptation problems and in the continuation of the education process, insufficient Turkish language skills, insufficient financial conditions and problems arising from cultural differences stand out among the problems that refugee families experience during education of their children. The fact that refugee families mostly prefer to speak their mother language and they do not fully learn Turkish cause a lot of problems in their children's adaptation to school and the continuation of their education. Refugee students are mostly alone in the classroom as they have limited relationships with their friends and teachers, and they have difficulty in expressing this situation to their teachers (Bayar et al., 2017). Students who have difficulties need guidance and psychological counseling services

more, but school counselors cannot effectively meet with refugee students and their families due to language problems other than observation and teacher interviews (Tastan & Celik, 2017). Refugee families experience absenteeism problems of their children during their education because they do not know the school rules and procedures and cannot approach the coeducation system moderately, and due to financial problems (e.g., financial incapability, students being expected to earn money) and language differences (Dryden-Peterson, 2015; Tobin et al., 2013).

Considering the life of the refugee students in the home environment, it is seen that the support of parents is insufficient in both the adaptation and education process (Celik & Tastan, 2017). Given the education and interest levels of the parents, they cannot support their children who have difficulties while doing homework (Agcadag Celik, 2019). The fact that the education continues outside the school and the parents are unwilling in the teacher-student-parent cooperation due to language differences can prevent the solution of education problems. Unsolved problems can lead to conflicts involving parents by causing peer bullying between refugees and other students. Although behaviors towards peer bullying increase parents' concerns about ensuring the safety of their children at school, this situation is felt more during the adaptation process (Lohrmann, 2003).

**Adaptation and Education Problems Encountered by Local Families During Education of Their Children** When the Table 1 is examined for the fifth group of the study, the problems faced by local families include (1) not accepting refugee students when they start school, (2) negative behavior change due to cultural differences, and (3) anxiety about the start of harmful substance use. In the category of difficulties experienced in the education process, the difficulties frequently encountered by local families include the themes of (1) conflict arising from cultural differences, (2) anxiety about the potential of refugee students to set a bad example, and (3) prejudice against refugee students. When the literature is reviewed, Stephan et al. (1999) found similar results in their study and mentioned the concerns of local families. Similarly, the study by Kanu (2008) found that families had prejudices against refugee students. Conflicts that arise as a result of communication problems during the adaptation process, and the negative behaviors during this process cause concerns in families that their children will be more susceptible to physical violence and more accessible to harmful substance use. The concerns of local families are increased by (a) the fact that refugee students do not speak Turkish, (b) the decrease in success level as a result of different age groups receiving education in the same class due to age difference, and (c) the fact that classroom teachers design lessons in accordance with the classroom

environment rather than the developmental characteristics of the students. Local families have difficulty in how to manage these concerns. Local families reflect their prejudice to their children by not wanting their children to use the same school bus with refugee students due to the reflection of cultural differences in the home environment on school life. This situation is reflected in friendship between the students during the adaptation and education process.

### **Adaptation and Education Problems Encountered by Administrators During Education of Refugee Students**

When the Table 1 is examined in order to determine the adaptation and education problems faced by the school administration, which is the last group of the study, it is seen that (1) language problems arising from insufficient Turkish language skills, (2) disciplinary problems and (3) cultural differences are the primary themes experienced in the adaptation process. In the category of difficulties experienced in the education process, attention is drawn to the importance of the themes of (1) disciplinary problems, (2) difficulties in communication with refugee families, and (3) cultural differences. It is seen that cultural differences bring along a lot of problems in both categories.

With the involvement of refugee students in the education life, school administrators are also involved in the adaptation and education process of the students. According to the results of the study, teachers stated that school administrators mostly experienced problems in the education of refugee students, starting from the moment of student enrollment, due to language differences. This finding is similar to the findings of the studies conducted by Ozkarlı (2014), Levent and Cayak (2017), Tunc (2015), and Emin (2016). Administrators stated that the most common problems they faced regarding the refugee students during the adaptation process included placement in classrooms-and maintaining discipline. Candappa (2000) and Goodwin (2002) emphasize that teachers who are suitable for the characteristics and cultures of refugee students should take part in the education of refugee students. This study shows that administrators have difficulties due to the different levels of multiculturalism competence of teachers in their educational processes (Spry & Hornsey, 2007). Teachers see that the most common situation encountered by administrators in the adaptation process is to deal with problems that result from the financial insufficiency of families and that cause disruptions in education of students. Emin (2016) concluded that, due to the low economic level of the parents included in the study, the refugee students had to work and make an economic contribution to their families instead of attending their schools. Identifying families with financial insufficiency and implementing solution steps

for this is another situation that administrators face during the adaptation process. The other problems that administrators experience include difficulties arising from lack of communication in school-family cooperation during the adaptation process (Christenson & Havsy, 2004), and peer bullying experienced by students due to language and cultural differences. Besides, teachers stated that administrators have to deal with many bureaucratic procedures and spend a significant part of their working hours for that. These findings revealed that administrators have difficulties in the general academic and social success of the school (Basarir et al., 2014).

### **Summary of Findings and Recommendations**

When the results of this study are examined, it is seen that important findings are reached on the education of refugee students living in Turkey. Looking at the problems and viewpoints of different groups from the teachers' perspective is important for understanding the problems of refugee students. When we summarize the results of this research, we consider a few points important:

First, the fact that refugee students and their families do not speak Turkish poses an important problem in the education of refugee children. Second, local families have doubts about different cultures and worry about the negative impacts of newly arriving refugee students on their children's lives. Local students share similar concerns with their families. Third, it was seen that the academic failure of refugee children is important and the language problem is an important source of problem for teachers. Fourth, it was found that school administrations deal with problems in communication with families and procedures in addition to language and disciplinary problems.

This study also addressed the problem of many stakeholders involved in the education process of refugee students. In conclusion, it is seen that all problems are interrelated and can be solved by handling them as a whole concept. For solution of the problems experienced by students, families, teachers and school administrations should act with a common language and according to the necessary financial and moral opportunities. Although the increase in the number of refugees in recent years also causes problems in the field of education as in many other fields, a few steps can be taken to solve them. Below are the recommendations developed based on the findings obtained regarding the problems experienced by students who had to leave their country in their adaptation and education processes from the teachers' perspective:

- One of the most important steps to be taken in education of refugee students may be to teach them the language of the country they live in. Extra Turkish lessons can be made

widespread in schools in accordance with age groups so that the refugee students can use Turkish correctly and effectively.

- Refugee families should be encouraged to receive language education. To this end, they can be directed to courses opened in adult education institutions.
- Since the most common problems faced by students include peer bullying and academic failure, teachers and school counselors may need to intervene more effectively in these matters. Psycho-education programs can be applied to students for peer bullying and academic failure problems.
- One of the most important problems that arise is financial insufficiency. Therefore, financial support to low-income families may be a priority.
- Since the legislative regulations are not sufficient, the attendance of the refugee students cannot be monitored, and their academic and behavioral assessments cannot be made. More inclusive legislative regulations can be made for refugee students.
- Since the refugee children's rights to education are not specifically covered by legal arrangements (UNHCR, 2020), a lot of obstacles may arise before refugee children to benefit from pre-school education. Considering that the children can learn local languages more effectively through games during pre-school education, pre-school education can make a positive contribution to the education of refugee children.
- Multiculturalism training can be systematically and regularly given to administrators and teachers through in-service training activities, to students through counseling courses, and to parents through psycho-education programs to increase their cultural awareness.
- This study was conducted in the province of Izmir. The impact value of the results can be increased by conducting similar studies in different provinces.

**Ethical Approval:** *This research was conducted with the permission of the Social and Humanities Scientific Research and Publication Ethics Committee with the decision no 20220/10-04 dated 07.08.2020*

**Conflict Interest:** *There is not conflict of interest to declare.*

**Authors Contributions:** *The authors declare that they have contributed equally to the article.*

**References**

- Adams, L. D., & Shambleau, K. M. (2006). Teachers', children's and parents' perspectives on newly arrived children's adjustment to elementary school. *Global migration and education: Schools, children, and families*, 87-102.
- Adler, M., & Ziglio, E. (1996). *Gazing in to the oracle: The Delphi method and its application to social policy and public health*. Jessica Kingsley Publishers.
- Agcadağ Çelik, İ. (2019). Sınıf öğretmenleri gözünden Suriyeli mülteci çocuklar [Syrian refugee children through the eyes of their classroom teachers]. *Journal of International Social Research*, 12(66), 662-680. <http://dx.doi.org/10.17719/jisr.2019.3615>
- Akman, T. (2019). *Öğretmenlerin mesleki tükenmişlik düzeyleri ve mesleki doyumlarının incelenmesi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi [Unpublished Master's Thesis]). İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi, SBA, İstanbul.
- Aktas, V., Tepe, Y. K., & Persson, R. S. (2018). Investigating Turkish university students' attitudes towards refugees in a time of Civil War in neighboring Syria. *Current Psychology*, 1-10.
- Apak, H. & Acar, M. (2020). Suriyeli mülteci ergenlerin yaşadıkları gelişimsel sorunların bazı demografik değişkenler açısından incelenmesi [Investigation of the developmental problems experienced by Syrian refugee adolescents in terms of some demographic variables]. *İlmi Etüdler Derneği insan & toplum [Scientific Studies Association of Human & Society]*, 10, (2),65-94. <http://dx.doi.org/10.12658/M0333>
- Aydın, H. & Kaya, Y. (2017). Türkiye'deki Suriyeli mülteci öğrencilerin eğitim ihtiyaçları ve karşılaştıkları engeller: nitel bir vaka çalışması [The educational needs and barriers of Syrian refugee students in Turkey: a qualitative case study]. *Kültürlerarası Eğitim [Intercultural Education]*, 28 (5), 456-473.
- Balcı, A. (2000). İki binli yıllarda Türk milli eğitim sisteminin örgütlenmesi ve Yönetimi [Organization and Management of the Turkish National Education System in the 2000s]. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi Dergisi [Educational Administration: Theory and Practice]*, 6(4), 495-508.
- Baltacı, H. (2014). Göçmen öğrencilerin başarı durumunu etkileyen etmenlerin okul yöneticisi, öğretmen, veli ve öğrencilerin görüşlerine göre değerlendirilmesi [Evaluation of factors affecting the success of immigrant students according to the opinions of school administrators, teachers, parents and students]. (Yayınlanmamış



- Yüksek Lisans Tezi [Unpublished Master's Thesis]. Yakın Doğu Üniversitesi, EBB, Kıbrıs.
- Başar, M., Akan, D., & Çiftçi, M. (2018). Mülteci öğrencilerin bulunduğu sınıflarda öğrenme sürecinde karşılaşılan sorunlar [Problems encountered in the learning process in classrooms with refugee students]. *Kastamonu Eğitim Dergisi* [Kastamonu Journal of Education], 26 (5), 1571-1578. <http://dx.doi.org/10.24106/kefdergi.427432>
- Başarır, F., Sarı, M., & Çetin, A. (2014). Öğretmenlerin çok kültürlü eğitim algılarının İncelenmesi [Investigation of teachers' perceptions of multicultural education]. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi* [Pegem Education and Training Journal], 4(2), 91-110.
- Birleşmiş Milletler Mülteci Örgütü (UNHCR [United Nations Refugee Organization]). (2020). 2019 Yıllık Planı. Çocuk Mültecilere İlişkin Türkiye'deki Yasal Çerçeve [2019 Annual Plan. Legal Framework in Turkey Regarding Child Refugees]. Retrieved from <https://www.unhcr.org/tr/cocuk-multecilere-iliskin-turkiyedeki-yasal-cerceve>
- Borlat, C. (2019). *1989 zorunlu göçü, göçmenlerin sosyal entegrasyonu: Çanakkale Şirinköy Bulgaristan göçmenleri üzerine bir araştırma* [1989 forced migration, social integration of immigrants: Çanakkale Şirinköy A study on Bulgarian immigrants]. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi [Unpublished Master's Thesis]). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Büdün, M. (2020). *Okula Kayıt İçin Destek Programı* [Support Program for School Enrollment]. MEB [MoNE] Ankara.
- Candappa, M. (2000). Building a new life: The role of the school in supporting refugee children. *Multicultural Teaching*, 19(1), 28-38
- Cebeci, M. (2015). Sosyolojik Açıdan Göç ve Göçmenlerin Sosyal Kültürel Entegrasyonları [Sociologically Immigration and Social Cultural Integration of Immigrants]. *Disiplinlerarası Göç ve Göç politikaları Sempozyumu* [Interdisciplinary Migration and Immigration Policies Symposium]. 29-30 May 2015. İstanbul.
- Christenson, S. L., & Havsy L.H. (2004). Family-School- Peer Relationships: Significance for Social, Emotional and Academical Learning. Building Academic Success on Social and Emotional Learning What Does the Research Say? Zins, J.E., Margaret, C. W. Walberg, H. J., *Building Academic Success on Social and Emotional Learning* (p. 59-76). Teachers College, Columbia University.

- De Bel-Air. (2016). *Françoise, Migration profile: Syria*, Migration Policy Centre, Policy,
- Delbeq, A., Van de Ven, A., & Gustafson, D. H. (1975). *Group techniques for program planning: A guide to nominal group and Delphi processes*. Glenview, USA: Scott, Foresmanand Company.
- Deniz, T. (2014). Uluslararası göç sorunu perspektifinde Türkiye [Turkey in the perspective of the international migration problem]. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi [Turkish Journal of Social Research]*, 18(1), 175-204.
- Dryden-Peterson S. (2015). *The educational experiences of refugee children in countries of first asylum*. Migration Policy Institute.
- Emin, M. N. (2016). Türkiye'deki Suriyeli çocukların eğitimi. Temel eğitim politikaları [Education of Syrian children in Turkey. Basic education policies]. Retrieved from [http://file.setav.org/Files/Pdf/20160309195808\\_turkiyedeki-suriyeli-cocuklarin-egitimi-pdf.pdf](http://file.setav.org/Files/Pdf/20160309195808_turkiyedeki-suriyeli-cocuklarin-egitimi-pdf.pdf)
- Er, A. R. & Bayındır, N. (2015). İlkokula giden mülteci çocuklara yönelik sınıf Öğretmenlerinin pedagojik yaklaşımları [Pedagogical approaches of classroom teachers towards refugee children attending primary school]. *Uluslararası Sosyal ve Eğitim Bilimleri Dergisi [International Journal of Social and Educational Sciences]*, 2(4), 175-185. <http://dx.doi.org/10.20860/ijoses.08223>
- Erdem, C. (2017). Sınıfında mülteci öğrenci bulunan sınıf öğretmenlerinin yaşadıkları öğretimsel sorunlar ve çözüme dair önerileri [Instructional problems faced by classroom teachers with refugee students in their class and their suggestions for solutions]. *Medeniyet Eğitim Araştırmaları Dergisi [Journal of Medeniyet Educational Research]*, 1(1), 26-42.
- Eroğlu, Ö. B. & Gülcan, M. G. (2016). Göçle Gelen Ailelerin Çocuklarının Eğitimi Sorunları Mersin İl Örneği [Education Problems of Children of Migrant Families Mersin Province Example]. *11. Ulusal Eğitim Yönetimi Kongresi [11th National Educational Administration Congress]*, İzmir, Turkey
- Gencer, T. E. (2017). Göç ve eğitim ilişkisi üzerine bir değerlendirme: Suriyeli çocukların eğitim gereksinimi ve okullaşma süreçlerinde karşılaştıkları güçlükler [An assessment on the relationship between migration and education: The educational needs of Syrian children and the difficulties they face in schooling]. *Journal of International Social Research*, 10(54), 838-851. <http://dx.doi.org/10.17719/jisr.20175434652>

- Goodwin, A. (2002). Teacher preparation and the education of immigrant children. *Education and Urban Society*, 34(2), 157-171.
- Göç İdaresi Genel Müdürlüğü [Directorate General of Migration Management]. (2020a). *Yıllık Göç Raporları, T.C. İçişleri Bakanlığı Göç İdaresi Genel Müdürlüğü Yayınları [Annual Migration Reports, Republic of Turkey Ministry of Internal Affairs General Directorate of Migration Management Publications]*. Retrieved From <https://www.goc.gov.tr/yillik-goc-raporlari>
- Göç İdaresi Genel Müdürlüğü [Directorate General of Migration Management]. (2020b). *Göç Tarihi, T.C İçişleri Bakanlığı Göç İdaresi Genel Müdürlüğü Yayınları [History of Migration, Republic of Turkey Ministry of Internal Affairs General Directorate of Migration Management Publications]*. Retrieved From <https://www.goc.gov.tr/goc-tarihi>
- Göç İdaresi Genel Müdürlüğü [Directorate General of Migration Management]. (2020c). *Geçici Koruma. T.C. İçişleri Bakanlığı Göç İdaresi Genel Müdürlüğü Yayınları [Geçici Koruma. T.R. Publications of the Ministry of Interior Directorate General of Migration Management]*. Retrieved From <https://www.goc.gov.tr/gecici-koruma5638>
- Hechmann, F. (2008). Education and the integration of migrants: Challenges for European education systems arising from immigration and strategies for the successful integration of migrant children in European schools and societies. *NESSE Analytical Report 1 for EU Commission DG Education and Culture*.
- International Organisation for Migration. (IOM). (2017). *Migration flows Europe*. The UN Migration Agency.
- Kanu, Y. (2008). Educational needs and barriers for African refugee students in Manitoba. *Canadian Journal of Education*, 31(4), 915-940.
- Kardeş, S. & Akman, B. (2018). Suriyeli sığınmacıların eğitimine yönelik öğretmen Görüşleri [Teacher Opinions on the education of Syrian refugees]. *Elementary Education Online*, 17(3), 1224-1237. <http://dx.doi.org/10.17051/ilkonline.2018.466333>
- Kaya, N. & Alcı, B. (2019). Türk Cumhuriyetlerinde öğretmenlik mesleği [Teaching profession in Turkic Republics]. *Journal of International Social Research*, 12(63), 823-831. <http://dx.doi.org/10.17719/jisr.2019.3279>
- Levent, F. & Çayak, S. (2017). Türkiye'de Suriyeli Öğrencilerin Eğitimine Yönelik Okul Yöneticilerinin Görüşleri [Views of School Administrators on the Education of

- Syrian Students in Turkey]. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi [Journal of Hasan Ali Yücel Faculty of Education]*, 14(1), 21-46.
- Linstone, H., & Turloff, M. (1975). *The Delphi method: Techniques and applications*. Addison-Wesley.
- Lohrmann, R. (2003). Migrants, refugees and insecurity. Current threats to peace? *International Migration*, 38 (4), 3–22.
- Naff, A. (1994). The early Arab immigrant experience. The development of Arab-American identity, 23-35. McCarus, E. N. (Ed.). (1994). *The development of Arab-American identity*. University of Michigan Press.
- Özdek, B. & Özdemir, E. (2018). Suriye göçünün işletmelerin pazarlama uygulamaları üzerindeki etkileri: Gaziantep Örneği [The effects of Syrian migration on the marketing practices of businesses: The Case of Gaziantep]. *Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi [Journal of Uludağ University Faculty of Economics and Administrative Sciences]*, 37(2), 65-88.
- Özer, M. & Aktaş, B. Ç. (2019). Değerler eğitimi devamlılığı: okul öncesi eğitim programından hayat bilgisi öğretim programına [Values education continuity: from pre-school education program to life studies curriculum]. *Elementary Education Online*, 18(1). 389-405. <http://dx.doi.org/10.17051/ilkonline.2019.527640>
- Özkarlı, F. (2014). *Suriye'den Türkiye'ye göç ve Suriyelilerin enformel istihdamı [Immigration from Syria to Turkey and informal employment of Syrians]*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi [Unpublished Master's Thesis]), Artuklu Üniversitesi, SBE, Mardin.
- Öztürk, G. & Nakiboğlu, A. (2019). Ticaret mecmuasına göre Suriye'nin iktisadi yapısına genel bir bakış (1925) [An overview of the economic structure of Syria according to the trade magazine (1925)], *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi [Selçuk University Journal of Social Sciences Institute]*, 230-235.
- Parente, F.J., Anderson, J.K., Myers, P., & O'Brien, T. (1994). An examination of factors contributing to Delphi accuracy. *Journal of Forecasting*, 3(1), 173-183.
- Safran, M. (2020). Okula Kayıt İçin Destek Programı [Support Program for School Enrollment], MEB [MoNE] Ankara. Retrieved from <https://www.meb.gov.tr/multeci-cocuklarin-egitime-kazandirilmasi-icin-destek-programi/haber/20068/tr>
- Sağlam, H. İ. & Kanbur, N. İ. (2017). Sınıf öğretmenlerinin mülteci öğrencilere yönelik tutumlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi [Examination of classroom

- teachers' attitudes towards refugee students in terms of various variables]. *Sakarya University Journal of Education*, 7(2), 310-323.
- Schmidt, R.C. (1997), Managing Delphi Surveys Using Nonparametric Statistical Techniques. *Decision Sciences*, 28: 763-774. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1540-5915.1997.tb01330.x>
- Skulmoski, G.J., Hartman, F. T., & Krahn, J. (2007). Delphi for post graduate research method. *Bilgi Teknolojileri Eğitimi Dergisi: Araştırma*, 6 (1), 1-21.
- Spry, C., & Hornsey, M. (2007). The influence of blind and constructive patriotism on attitudes toward multiculturalism and immigration. *Australian Journal of Psychology*, 59 (3), 151–158.
- Stephan, W. G., Ybarra, O., & Bachman, G. (1999). *Prejudice toward immigrants*. *Journal of Applied Social Psychology*, 29 (11), 2221–2237.
- Strauss, A., & Corbin, J. (1998). *Basics of qualitative research techniques*. Sage publications.
- Şeker, B. D. (2015). Göç ve uyum süreci psikolojik bir değerlendirme [A psychological assessment of the migration and integration process], İçinde [in] B. D. Şeker; İ. Sirkeci & M. M. Yüceşahin (Eds.), Göç ve Uyum [Migration and Adaptation] (p. 9-21). Transnational Press.
- Şeker, B. D. & Aslan, Z. (2015). Refugee children in the educational process: A social psychological assessment. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi [Journal of Theoretical Educational Science]*, 8(1), 86-105.
- Şimşir, Z. & Dilmaç, B. (2018). Yabancı uyruklu öğrencilerin eğitim gördüğü okullarda öğretmenlerin karşılaştığı sorunlar ve çözüm önerileri [Problems faced by teachers in schools where foreign students are educated and their solution suggestions]. *Elementary Education Online*, 17(3). 1116-1134. <http://dx.doi.org/10.17051/ilkonline.2018.419647>
- Tanrikulu, F. (2017). Türkiye’de yaşayan Suriyeli çocukların eğitim sorunu ve çözüm Önerileri [Education problem and solution suggestions for Syrian children living in Turkey]. *Liberal Düşünce Dergisi [Journal of Liberal Thought]*, (86), 127-144.
- Tanrikulu, F. (2018). Suriye krizi sonrası Türkiye’deki sığınmacıların ve göçmenlerin eğitimi: geçmiş, bugün ve gelecek perspektifleri [Education of asylum seekers and immigrants in Turkey after the Syrian crisis: past, present and future perspectives]. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi [Hitit University Journal of Social Sciences Institute]*, 11(3), 2585-2604.

- Taşkın, P. & Erdemli, O. (2018). Education for Syrian Refugees: Problems Faced by Teachers in Turkey. *Eurasian Journal of Educational Research*, 75, 155-177.
- Taştan, C. & Çelik, Z. (2017). *Türkiye’de Suriyeli çocukların eğitimi: Güçlükler ve öneriler [Education of Syrian children in Turkey: Challenges and recommendations]*. Eğitim-Bir-Sen Stratejik Araştırmalar Merkezi [Eğitim-Bir-Sen Center for Strategic Studies].
- Tobin, J., Arzubiaga, A. E., & Adair, J. K. (2013). *Children crossing borders*. Russell Sage Foundation.
- Tösten, R., Toprak, M., & Kayan, M. S. (2017). An Investigation of Forcibly Migrated Syrian Refugee Students at Turkish Public Schools. *Universal Journal of Educational Research*, 5(7), 1149-1160.
- Tunç, A. Ş. (2015). Mülteci davranışı ve toplumsal etkileri: Türkiye’deki Suriyelilere ilişkin bir değerlendirme [Refugee behavior and its social effects: An evaluation of Syrians in Turkey]. *TESAM Akademi Dergisi [TESAM Academy Journal]*, 2(2), 29- 63.
- TÜİK [TurkStat] (2019). Haber Bülteni, Sayı: 33709 [Newsletter, Issue: 33709], Retrieved from <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=33709>
- UNICEF. (2019). Birleşmiş Milletler Çocuklara Yardım Fonu, Türkiye İnsani Durum Raporu No.36 [United Nations Children's Fund, Turkey Humanitarian Situation Report No. 36]. Retrieved from <https://www.unicefturk.org/public/uploads/files/UNICEF%20Turkey%20Humanitarian%20Situation%20Report%20No.%2036%20-%20End-Year%202019.pdf>
- UNICEF. (2020). 2019 Yıllık Planı [2019 Annual Plan]. Retrieved from [https://www.unicef.org/turkey/sites/unicef.org.turkey/files/2020-06/UNICEF%202019%20Y%C4%B1ll%C4%B1k%20Faaliyet%20Raporu\\_1.pdf](https://www.unicef.org/turkey/sites/unicef.org.turkey/files/2020-06/UNICEF%202019%20Y%C4%B1ll%C4%B1k%20Faaliyet%20Raporu_1.pdf)
- Üstün, A., Bayar, A. & Bozkurt, E. (2017). Mülteci çocukların ailelerinin algılarına göre eğitim sorunları [Education problems of refugee children according to perceptions of their families.]. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi [Journal of Eurasian Social and Economic Studies]*, 4(12), 747-755.
- Van Heelsum, A. (2016). Why migration will continue: aspirations and capabilities of Syrians and Ethiopians with different educational backgrounds. *Ethnic and Racial Studies*, 39(8), 1301-1309.
- World Economic Forum. (2018) The Global Competitiveness Report 2017–2018. Insight Report. Retrieved from

<http://www3.weforum.org/docs/GCR202018/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2017%E2%80%932018.pdf>

Yılmaz, B. (2004). *Türkiye’de Eğitim Politikası ve Kütüphane [Education Policy and Library in Turkey]*. TKD Ankara Şubesi [TKD Ankara Branch]

Yurdakul, A., & Tok, T. (2018). Öğretmen gözüyle göçmen/mülteci öğrenci [Immigrant / refugee student through the eyes of a teacher]. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi [Adnan Menderes University Faculty of Education Journal of Educational Sciences]*, 9 (2), 46-58.

Yüksel, U., Bulut, M. N. ve Mor, Z. (2014). Türkiye’de bulunan Suriyeli mülteciler: infografik rapor [Syrian refugees in Turkey: infographic report]. Retrieved from <http://www.impr.org.tr/tr/wpcontent/uploads/T%C3%BCrkiyede-Bulunan-SuriyeliM%C3%BClteciler.pdf>

Zayimoğlu Öztürk, F. (2018). Mülteci öğrencilere sunulan eğitim-öğretim hizmetinin sosyal bilgiler öğretmen görüşlerine göre değerlendirilmesi [Evaluation of the education and training services offered to refugee students according to the opinions of social studies teachers]. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, 8(1), 52-79.



## Türkiye’de İspat Üzerine Yapılan Çalışmaların Analizi: Bir Sistemik Derleme

Tuğba ÖZTÜRK\*, Damla DEMİREL\*\*

• **Geliş Tarihi:** 19.08.2020 • **Kabul Tarihi:** 04.06.2021 • **Ç. Yayın Tarihi:** 07.06.2021

### Öz

İspat yapma, üst düzey becerilerin aynı anda işe koşulmasına aracı olarak yaşamımızda karşılaşılan problemleri çözmeye ve olaylar arasında ilişki kurma gibi gerekliliklerin gerçekleşmesinde büyük bir rol oynamaktadır. Öğretim sürecinde matematiksel gerçeklerin sebepleri ile birlikte anlaşılması, matematiksel bilginin yapılandırılması ve bu bilginin kalıcı hale gelmesini sağlaması ispatın matematik eğitiminin merkezinde olduğunu gösterir niteliktedir. Bu önem, matematik eğitime yön verme noktasında ispat çalışmalarının bütünsel bir bakış açısıyla incelenmesini anlamlı kılmaktadır. Bu araştırmanın amacı, Türkiye’de ispat çalışmalarını sistemik derleme yöntemiyle analiz etmek ve matematik eğitimi alanındaki eğilimi ortaya çıkarmaktır. Araştırma kapsamında amaçlı örnekleme yöntemiyle seçilen 49’u makale ve 55’i tez olmak üzere toplam 104 çalışma analiz edilmiştir. Çalışmaların seçiminde YÖK Ulusal Tez Merkezi, TÜBİTAK ULAKBİM DergiPark, Google Akademik arama motorundan faydalanılmıştır. Çalışmalar; çalışmanın yılı, amacı, yaklaşımı/yöntemi, örnekleme ve veri toplama araçları olmak üzere beş boyutta incelenmiştir. Araştırmanın verileri, frekans ve yüzdeye dayalı olarak yorumlanmış ve tablo ile grafiklerin kullanımıyla mevcut durum gösterilmiştir. Araştırmanın bulguları, son yıllarda ispat çalışmalarının sayısında kayda değer bir artış olduğunu göstermiştir. Ayrıca çalışmaların önemli bir bölümünün ispat sürecini ve ispata yönelik bakış açısını incelemeye yönelik olduğu tespit edilmiştir. En çok nitel yaklaşımın kullanıldığı, öğretmen adaylarıyla yapılan çalışmaların ağırlıkta olduğu, veri toplama aracı olarak çoğunlukla açık uçlu sınav/test ve mülakatın tercih edildiği şeklinde sonuçlara varılmıştır. Bu sonuçlara dayanarak her bir öğretim kademesi için ispat sürecinde yaşanan zorluklar ve bu zorlukların giderilmesine yönelik önlemler ile ispat öğretimine ilişkin sürecin tasarımına yönelik konuların aydınlatılması gerektiği önerilmiştir.

**Anahtar sözcükler:** matematik eğitimi, ispat, sistemik derleme

### Atıf:

Öztürk, T. ve Demirel, D. (2022). Türkiye’de ispat üzerine yapılan çalışmaların analizi: bir sistemik derleme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 54, 32-68. doi: 10.9779/pauefd.782832.

\* Dr. Öğr. Üyesi, Trabzon Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, <https://orcid.org/0000-0003-1599-8574>, [tugbaozturk@trabzon.edu.tr](mailto:tugbaozturk@trabzon.edu.tr)

\*\* Arş. Gör. Trabzon Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, <https://orcid.org/0000-0001-7940-681X>, [damlakutlu@trabzon.edu.tr](mailto:damlakutlu@trabzon.edu.tr)



## Giriş

İçinde bulunduğumuz bilgi çağında bilim ve teknolojide yaşanan gelişmeler, toplumların ihtiyaç duyduğu insan profiline değişmesine neden olmuştur. Artık bireylerin yalnızca bilgiye sahip olmaları değil, bilgiye ulaşmaları beklenmektedir (Adıgüzel, 2011). Bilgiye ulaşma noktasında varsayımda bulunma, ilişkilendirme, muhakeme yapma, genelleme gibi eylemler dizisi gerçekleşmektedir. Bu eylemler birer üst düzey beceri (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018) olarak çağımızda istenen insan profiline oluşumunda oldukça önemlidir. Dolayısıyla bireylerin varsayımda bulunma, ilişkilendirme, akıl yürütme, problem çözme gibi becerilerle donanması yaşamlarındaki gereklilikler arasındadır. Matematik eğitimi bireylere bu gerekliliği kazandırabilecek önemli bir alandır (Umay, 2003). İspatın yapıları ve değişkenleri belirleme, varsayımda bulunma ve mantıksal gerekçeleri organize etme gibi bir dizi zihinsel alışkanlığa (Ball, Hoyles, Jahnke ve Movshovitz-Hadar, 2002) dayalı bir süreç olması üst düzey becerilere ilişkin eylemleri içinde barındırdığını gösterir niteliktedir. Bununla birlikte ispatın matematik içerisinde açıklama, keşfetme, iletişim, sistematikleştirme gibi rollerinin (de Villiers, 1999; Yackel ve Hanna, 2003) olması belirtilen becerilerin gerçekleştirilebilmesinde bir köprü vazifesi görmektedir. Bu bakımdan matematik eğitiminde yaşam gerekliliklerin kazandırılması ispat yapmanın doğasının öğretim sürecine yansıtılması ile mümkün olabilmektedir (Öztürk, 2016).

Matematiksel bilginin evrensel hale gelmesinde önemli bir yere sahip olan ispat (Hanna ve Barbeau, 2008), herhangi bir problem durumu üzerinden keşifler yapma ile başlayan varsayımlarda bulunarak bunların doğruluğunu inceleme ve gerekçeler sunma ihtiyacı sonucunda formel bir ispatla sonlanan bilgi oluşum sürecidir (Öztürk, 2016; Turğut, Yenilmez ve Uygan, 2013). Bu bakımdan ispat basit bir matematiksel işlemin ötesinde zihinsel faaliyetleri içeren bir süreç niteliği taşımaktadır (Selden ve Selden, 2003) ve birçok fonksiyonu içeren bir yapıya sahiptir (Bell, 1976; de Villiers, 1990; 1999). Bu doğrultuda ispat, doğrulama fonksiyonu ile açıklama, keşfetme, sistemleştirme, iletişim ve zihinsel meydan okuma fonksiyonlarını içinde barındıran kapsamlı bir süreci temsil etmektedir. Bu bakımdan ispatın kapsamındaki işlevlerin öğretim süreci dışında tutulması düşünülemez.

Birçok araştırmacı ispatın, öğretim sürecinin en önemli unsurlarından biri olduğu konusunda hemfikirdir. (Almedia, 2000; Hanna, 1991; Hanna ve Jahnke, 1996; Knuth, 2002; Mariotti ve Balacheff, 2008; Stylianides, 2007). İspat ile öğrenciler bir ifadenin doğruluğunu göstermekten öte matematiksel iletişim kurma ve kendi matematiksel bilgilerini oluşturma

fırsatı elde ederler (Schoenfeld, 1994). İspat, öğrencilerin matematiksel kavramları derinlemesine öğrenip bu kavramlarla ilgili neden, niçin sorularına mantıklı cevaplar bulmasına olanak vermektedir (Güler ve Temizyürek, 2015). Matematiksel ispatın öğrencilerin var olan matematiksel gerçekleri sebepleri ile birlikte anlamalarını sağlayarak (Hanna, 1991) matematiksel bilginin inşasını gerçekleştirmesi ve bu bilginin kalıcı hale gelmesine imkân sunması (Stylianides, 2007) öğretim sürecindeki önemini daha da pekiştirmektedir. Bu durum, ispatın kavramsal öğrenmeyi desteklediğine ve anlamlı öğrenmelerin gerçekleşmesinde bir köprü görevi gördüğüne (Tucker, 1999) işaret etmektedir. Öğretim sürecinde öğrencilerin bilgiyi daha anlamlı hale getirmesini sağlamanın yanında bir problemin çözümü için farklı yöntem, strateji geliştirmeleri, tahminlerde bulunmaları ve kavramları ilişkilendirmelerini de sağlamaktadır (Dede ve Karakuş, 2014; Mariotti ve Balacheff, 2008). Bunlar ise matematik eğitiminin en önemli amaçlarından olan matematiksel düşünme ve akıl yürütme gibi becerilerin gelişimiyle doğrudan ilişkilidir (Stylianides, 2007). NCTM (2000, s. 342) matematiksel ispatın öğretim sürecindeki önemini *“Muhakeme ve ispat belirli zamanlar ya da öğretim programlarında yer alan belirli konular için ayrılmış özel bir etkinlik değildir. Aksine hangi konu olduğuna bakılmaksızın öğretim sürecinin doğal bir parçası olmalıdır.”* şeklindeki ifadelerle vurgulamakta ve öğretimin ayrılmaz bir parçası olması gerektiğine işaret etmektedir. Başka bir ifadeyle ispatın öğretim sürecinin her kademesinde ve her konuda yer verilmesi gerektiğinin altını önemle çizmektedir. İspatın matematik eğitimindeki rolünü benzer ifadelerle birçok araştırmacı destekleyerek önemine özellikle vurgu yapmakta ve öğretim kademelerinin en alt basamağından itibaren ispatın öğretim sürecinde yer alması gerektiğini belirtmektedirler (Ball ve Bass, 2003; Stylianides ve Ball, 2008; Stylianides ve Stylianides, 2008).

Matematik öğretim programları incelendiğinde öğrencilere kazandırılması öngörülen beceriler arasında problem çözme, akıl yürütme, ilişkilendirme ve iletişim gibi üst düzey becerilere yer verildiği (MEB, 2018) dikkat çekmektedir. Ancak matematik eğitimindeki tüm önemine rağmen ispata kavram olarak doğrudan yer verilmemesi dikkat çeken ve üzerinde durulması gereken önemli bir husustur (Aylar, 2014; Doğan, 2019). Bunun doğal bir sonucu olarak ispat, matematik öğretimi uygulamalarına yansımamakta ve öğrenciler önceki öğrenimlerinden ön bir bilgiye sahip olmaksızın ispat kavramı ile lisans seviyesinde karşılaşmaktadır. Bu durum, ülkemizde ispatın matematik eğitimi için öneminin ne kadar anlaşıldığı sorusunu akıllara getirmektedir. Ülkemizde ispat ile ilgili yapılan çalışmalarını incelemek ve ardından bu çalışmaların içinde bulunduğu duruma yönelik ayrıntılara yer

vermek bu soruyu cevaplamada yol gösterici bir rol oynayacaktır. İlgili literatür incelendiğinde ise Türkiye’de yapılan ispat çalışmalarının nasıl bir eğilim içinde olduğunu kapsamlı bir şekilde ortaya koyan bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ancak matematiksel ispat çalışmalarının incelendiği bir araştırma olarak Öztürk, Akkan, Kaleli-Yılmaz ve Kaplan’ın (2015) yaptığı bir çalışmadan söz edilebilir. Belirtilen çalışmada ispat ile ilgili son üç yılda ulusal ve uluslararası literatürde ortaokul öğrencileri ve öğretmenleri ile yürütülen lisansüstü tezler incelenmiştir. Dolayısıyla Öztürk ve diğerlerinin (2015) çalışmasında yıl, örneklem, çalışmanın türü ve sayısı bakımından belirgin bir sınırlama mevcuttur. Bu çalışma, yıl sınırlaması yapılmaksızın matematik eğitiminde ulusal literatürdeki tüm ispat çalışmalarını (bildiri ve teorik makale hariç) ele alma ve araştırma yaklaşımı açısından bir ayırım yapmama bakımından belirtilen araştırmadan farklılaşmaktadır. Bu bakımdan Türkiye’deki ispat çalışmalarındaki yönelimi resmedebilecek ve ilgili konudaki araştırmaların gidişatına yön verebilecek bir çalışmanın gerekliliği açıkça görülmektedir. Bu çalışmada ispata yönelik yapılan araştırmaların bütünsel bir bakış açısıyla incelenmesi, öğretim süreçlerine ya da araştırmaların uygulamalarına yönelik eksikliklerin görülebilmesi açısından oldukça önemlidir. Ayrıca çalışmanın ispata yönelik bir farkındalık oluşturulabileceği düşünüldüğünde alana önemli katkılar sunabileceği öngörülmektedir. Bu doğrultuda ispata yönelik yapılan çalışmalara genel bir çerçeveden bakmak, çalışmaları çeşitli boyutlarda incelemek, ispat araştırmalarının içinde bulunduğu durumu değerlendirerek eğitim sistemimiz içerisinde ispat öğretiminin yerini ortaya koymak ve ileride yapılacak çalışmalara ışık tutmak amacıyla bu çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma kapsamında “Ulusal literatürde matematik eğitimi alanında yapılan ispat ile ilgili çalışmaların genel durumu (eğilimi) nasıldır?” sorusuna cevap aranmıştır. Bu araştırma problemi doğrultusunda cevap aranan alt problemler ise şu şekildedir:

- 1) Ulusal literatürde yer alan ispat ile ilgili çalışmaların yıllara göre dağılımı nasıldır?
- 2) Ulusal literatürde yer alan ispat ile ilgili çalışmaların amaçlarına göre dağılımı nasıldır?
- 3) Ulusal literatürde yer alan ispat ile ilgili çalışmaların kullanılan yöntem dağılımı nasıldır?
- 4) Ulusal literatürde yer alan ispat ile ilgili çalışmaların yapıldığı örneklem dağılımı nasıldır?
- 5) Ulusal literatürde yer alan ispat ile ilgili çalışmalarda kullanılan veri toplama araçlarının dağılımı nasıldır?

## Yöntem

### Araştırma Deseni

Bu araştırmada Türkiye’de matematik eğitiminde yürütülen ispat ile ilgili çalışmaların nasıl bir eğilim içerisinde olduğunu tespit etmek amacıyla sistematik derleme yöntemi kullanılmıştır. Sistematik derleme, çeşitli dahil etme ve hariç tutma kriterleri kullanılarak aynı konuda yapılan tüm çalışmaları kapsamlı bir şekilde tarayıp hangi çalışmaların derlemeye alınacağını belirlemesi ve bu çalışmaların araştırma soruları bağlamında sentez edilmesidir (Petticrew ve Roberts, 2006; Torgerson, 2003; Oakley, 2012). Sistematik derleme; geleneksel bir literatür taraması değil (Lo, 2020), sistemli bir şekilde yürütülen, şeffaf ve tekrarlanabilir olma özellikleri taşıyan bir araştırma yöntemidir (Petticrew ve Roberts, 2006; Zawacki-Richter, 2020). 1990’lı yıllardan itibaren eğitim araştırmalarının sayısındaki artış, belirli bir konuya yönelik birbirinden bağımsız çok sayıda çalışmanın bir bütün halinde görülebilme ihtiyacını beraberinde getirmiştir. Son zamanlarda eğitim araştırmalarında sistematik derleme yönteminin daha fazla kullanılır hale gelmesi (ör., Cevher ve Yıldırım, 2020; Ilgaz, 2018; Lin, Yin, Tang, Hadad ve Zhai, 2020; Magalhães, Ferreira, Cunha ve Rosário, 2020; Martin, Sun ve Westine, 2020) de bu ifadeyi destekler niteliktedir. Sistematik derleme bir süreci temsil etmekle birlikte belirli işlem basamaklarına sahiptir (Gough, Oliver ve Thomas, 2012; Torgerson, 2003). Bu işlem basamakları dikkate alınarak mevcut çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu işlem basamaklarını temsil eden akış şeması Şekil 1’de verilmiştir.



Şekil 1. Sistematik derleme yönteminin işlem basamakları

Sistemik derleme, bir konuda yapılan çok sayıda çalışmanın sentezini sunarak ilgili konudaki genel eğilimi ortaya koymaktadır (Petticrew ve Roberts, 2006). Bunun yanında sistemik derleme sonucunda ilgili konuya yönelik literatürdeki boşluklar ve alana yönelik yapılabilecek uygulamalar belirlenmektedir (Gough vd., 2012). Böylece ileride yapılacak olan çalışmalara ve uygulamalara ışık tutularak hem konunun bağlı olduğu alan ve araştırmacılar hem de politika yapıcılar için zengin bir içerik sunmaktadır (Petticrew ve Roberts, 2006; Polanin, Maynard ve Dell, 2017).

### **Çalışmaların Seçiminde Kullanılan Ölçütler**

Bu araştırmanın örneklemini oluşturan çalışmaların seçiminde ölçüte dayalı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Çalışmaların seçiminde göz önüne alınan ölçütler şu şekildedir:

- a) Matematik eğitimi alanında yapılmış olması
- b) İspat, ispatlama, kanıt, kanıtlama anahtar kelimelerinin kullanılmış olması
- c) Ulusal olması
- d) Nitel/nicel/karma veri içermesi
- e) Tez ve makale olması
- f) Erişime açık olması ve tam metnine ulaşılması

### **Veri Toplama Süreci**

Çalışma kapsamında öncelikle YÖK Ulusal Tez Merkezi, TÜBİTAK ULAKBİM Dergipark, Google Akademik arama motoru üzerinde anahtar kelime olarak “*ispat*”, “*ispatlama*”, “*kanıt*”, “*kanıtlama*” olmak üzere ifadeleri geçen ve matematik eğitimi alanında yayımlanmış makale ve tezler taranmıştır. Ulaşılan çalışmalar iki araştırmacı tarafından incelenmiştir. İnceleme sonucunda 6 çalışmanın nicel/nitel/karma veri sunmayıp ispat yöntemleri, ispatın matematik eğitimindeki önemi gibi bilgi içerikli başlıklara yer verdiği ve 3 çalışmanın da bildiri olduğu tespit edilmiştir. Böylece toplamda 9 çalışma belirtilen ölçütleri sağlamadığı için analize dâhil edilmemiştir. Belirlenen ölçütleri sağlayan 49 makale ve 55 tez (Ek 1) analize tabi tutulmuştur.

### **Veri Toplama Aracı ve Veri Analizi**

Çalışmanın değerlendirme sürecinde, öncelikle araştırma problemleri göz önüne alınarak bir değerlendirme formu hazırlanmıştır. Hazırlanan “İspat Çalışmaları Değerlendirme Formu” Tablo 1’de yer almaktadır.

Tablo 1. İspat Çalışmalarını Değerlendirme Formu

Araştırmanın Adı:
Araştırmanın Künyesi:
Araştırmanın Yapıldığı Yıl:
Araştırmanın Amacı:
Araştırmanın Örneklemi:
Araştırmanın Yaklaşımı*:
Araştırmada Kullanılan Veri Toplama Araçları:

\*Araştırmanın modeli açıkça not edilmelidir.

Yukarıdaki değerlendirme formu her bir çalışma için doldurulmuştur. Verilerin çözümlenmesinde içerik ve betimsel analiz teknikleri bir arada kullanılmıştır. Her bir çalışma için doldurulan değerlendirme formu, iki araştırmacı tarafından incelenmiş ve bu formdaki araştırmanın amacı kısmı için ortak kodlar belirlenmiştir. Türkiye’de matematik eğitiminde yürütülen ispat ile ilgili çalışmaların nasıl bir eğilim içerisinde olduğunun tespit edilmesi amaçlandığından çalışmaların seçiminde yıl kısıtlaması getirilmemiştir. Ulaşılan çalışmaların fazla sayıda olmasından dolayı formda yer alan araştırmanın yapıldığı yıl kısmı için kategorik yapılar oluşturulmuştur. Ayrıca her bir çalışma, değerlendirme formunda incelendikten sonra araştırmanın örneklemi, araştırmanın yaklaşımı ve modeli, araştırmada kullanılan veri toplama aracı kısımlarına yönelik kategoriler belirlenmiştir. Formun her bir kısmı için kod ve kategorilerin belirlenmesi ile birlikte değerlendirme formunun son hali oluşturulmuştur. Bununla birlikte çalışmaların her birine kodlar verilmiştir. Çalışmalardan makale olanlar M1, M2, M3, ...; tez olanlar ise T1, T2, T3, ... şeklinde kodlanmıştır. İspat Çalışmaları Değerlendirme Formu’nun son hali Tablo 2’de yer almaktadır.

Her bir çalışma, değerlendirme formunun son hali kullanılarak tekrar analiz edilmiştir. Son olarak formun her bir kısmına yönelik kategori ve kodların frekansları ile birlikte yüzdeleri hesaplanmıştır.

Tablo 2. İspat Çalışmaları Değerlendirme Formu

Araştırmanın Kodu:
Araştırmanın Adı:
Araştırmanın Künyesi:
Araştırmanın Yapıldığı Yıl: <input type="checkbox"/> 2005-2009 <input type="checkbox"/> 2010-2014 <input type="checkbox"/> 2015-2020
Araştırmanın Amacı:
<input type="checkbox"/> İspat yapmaya yönelik zorlukları belirleme <input type="checkbox"/> İspat ile ilgili bakış açılarını inceleme
<input type="checkbox"/> İspat şemalarını inceleme <input type="checkbox"/> Argümantasyon ile ispat sürecini inceleme
<input type="checkbox"/> İspat sürecini inceleme <input type="checkbox"/> Öğretim yaklaşımlarının ispat sürecine etkisini belirleme
<input type="checkbox"/> İspata yönelik ölçme aracı geliştirme <input type="checkbox"/> Ders kitaplarını ispat açısından inceleme
Araştırmanın Örneklemi:
<input type="checkbox"/> Ortaokul öğrencileri <input type="checkbox"/> Ortaöğretim öğrencileri <input type="checkbox"/> Öğretmen adayları
<input type="checkbox"/> Farklı lisans programları <input type="checkbox"/> Öğretmen <input type="checkbox"/> Öğretim elemanı <input type="checkbox"/> Ders kitapları
<input type="checkbox"/> Doküman
Araştırmanın Yaklaşımı:
Nitel:
<input type="checkbox"/> Eylem araştırması <input type="checkbox"/> Durum çalışması <input type="checkbox"/> Kuram oluşturma <input type="checkbox"/> Fenomenoloji
<input type="checkbox"/> Doküman analizi <input type="checkbox"/> Öğretim deneyi <input type="checkbox"/> Gelişimsel çalışma
Nicel:
<input type="checkbox"/> İlişkisel çalışma <input type="checkbox"/> Tarama çalışması <input type="checkbox"/> Yarı deneysel çalışma
<input type="checkbox"/> Betimsel çalışma
Karma:
Araştırmada Kullanılan Veri Toplama Araçları:
<input type="checkbox"/> Mülakat* <input type="checkbox"/> Açık uçlu sınav/Test <input type="checkbox"/> Anket/Ölçek <input type="checkbox"/> Gözlem
<input type="checkbox"/> Ders kitapları <input type="checkbox"/> Doküman <input type="checkbox"/> Etkinlikler

\*Mülakat türünü açıkça not ediniz.

### Araştırmanın Geçerliliği ve Güvenirliği

Araştırmanın geçerliliği ve güvenirliliğini sağlamak amacıyla belirli adımlar izlenmiştir. Öncelikle analize dâhil edilecek çalışmaların seçiminde hangi ölçütlerin dikkate alınacağı ve ne tür anahtar kelimelerin kullanılacağı iki araştırmacının tartışmaları sonucunda belirlenmiştir. Belirlenen anahtar kelimeler ile yapılan tarama sonucunda dâhil etme ölçütlerine uygun olmayan çalışmalar her iki araştırmacının ortak görüşü üzerine çıkarılmıştır. Her bir çalışma tek tek incelenerek İspat Çalışmaları Değerlendirme Formu'nun ilk hali üzerinde ilgili kısımlar doldurulmuştur. İki araştırmacının değerlendirme formunu incelemesi üzerine yaptıkları tartışmalar sonucunda her bir kısım için ortak kod ve kategoriler oluşturulmasının daha uygun olacağına karar verilmiştir. Bu doğrultuda iki araştırmacının tekrar bir araya gelmesi sonucunda ortak kod ve kategorilerin yer aldığı değerlendirme formunun son hali oluşturulmuştur. Ardından bu değerlendirme formu ile analize dâhil edilen çalışmalar tekrar incelenmiştir. Bu inceleme sonucunda iki araştırmacının kodlamaları arasındaki tutarlılık tespit edilmiştir. Kodlama güvenirliliği, Görüş Birliği / (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı) (Miles ve Huberman, 1994) formülü yardımıyla hesaplanmıştır. Bu doğrultuda iki araştırmacının kodlamaları arasındaki uyum %92,35 olarak bulunmuştur.

### Bulgular

Bu bölümde verilerin analizi sonucunda elde edilen bulgular, belirtilen alt problemler bağlamında sunulmuştur. Ulusal literatürde yer alan ispat ile ilgili çalışmaların yıllara göre dağılımı Tablo 3'te yer almaktadır.

Tablo 3. *Ulusal Literatürde Yer Alan İspat ile İlgili Çalışmaların Yıllara Göre Dağılımı*

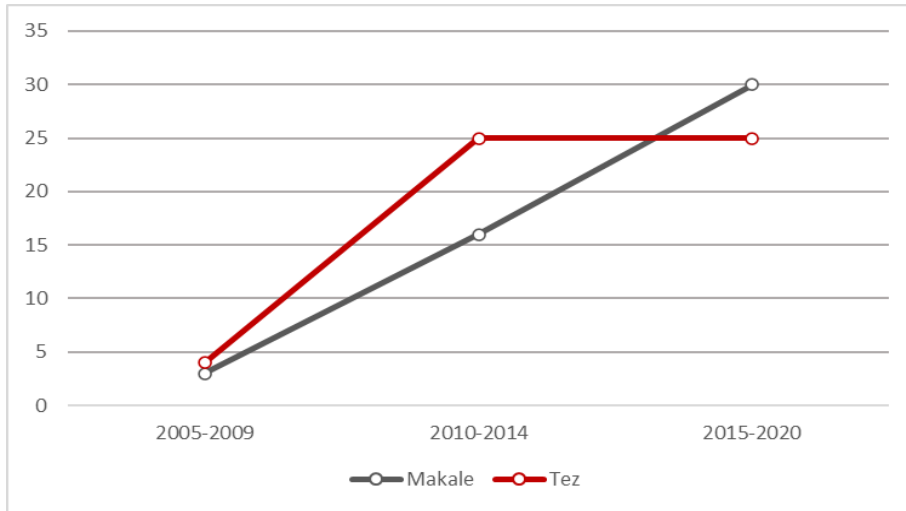
YIL	MAKALELER	f	%	TEZLER	f	%
2005-2009	M4, M16, M44	3	%6,12	T8, T11, T22, T42	4	%7,4
2010-2014	M1, M3, M5, M6, M8, M13, M15, M20, M27, M29, M31, M32, M34, M37, M40, M43	16	%32,65	T1, T2, T3, T4, T12, T13, T15, T16, T17, T18, T21, T23, T24, T25, T26, T27, T28, T29, T30, T38, T40, T41, T48, T50, T52	25	%46,29



	M2, M7, M9, M10,					
	M11, M12, M14,					
	M17, M18, M19,			T5, T6, T7, T9, T10,		
	M21, M22, M23,			T14, T19, T20, T31,		
2015-2020	M24, M25, M26,	30	%61,23	T32, T33, T34, T35,	25	%46,29
	M28, M30, M33,			T36, T37, T39, T43,		
	M35, M36, M38,			T44, T46, T47, T49,		
	M39, M41, M42,			T51, T53, T54, T55		
	M45, M46, M47,					
	M48, M49					

Not: T45 kodlu çalışma 2003 yılında yayımlanmıştır. Oluşturulan kategorinin dışında bulunduğu için ayrıca belirtilmesi uygun görülmüştür.

Ulusal literatürde yer alan ispat çalışmalarının yıllara göre genel durumu Grafik 1’de sunulmuştur. Böylece belirlenen yıl aralıklarında ispat konusu kapsamında makale ve tezlerin sayısı karşılaştırmalı olarak görülebilmektedir.



Grafik 1. İspat ile ilgili makale ve tezlerin yıllara göre dağılımı

Ulusal literatürde yer alan ispat ile ilgili çalışmaların amaçlara göre dağılımı Tablo 4’te yer almaktadır.

Tablo 4. Ulusal Literatürde Yer Alan İspat ile İlgili Çalışmaların Amaçlara Göre Dağılımı

AMAÇ	MAKALELER	f	%	TEZLER	f	%
İspat yapmaya yönelik zorlukları belirleme	M4, M21, M28	3	%5,55	T5, T13, T23, T49	4	%5,12
İspat ile ilgili bakış açılarını inceleme	M5, M6, M8, M16, M20, M27, M29, M30, M31, M32, M34, M37, M40, M44, M46, M48	16	%29,63	T2, T6, T9, T12, T17, T18, T19, T20, T21, T23, T24, T26, T27, T28, T30, T31, T33, T38, T40, T48	20	%25,64
İspat şemalarını inceleme	M17, M25, M41, M42	4	%7,41	T11, T27, T36, T45, T48	5	%6,41
Argümantasyon ile ispat sürecini inceleme	M19, M35, M39	3	%5,55	T10, T14, T19, T50	4	%5,12
İspat sürecini inceleme	M2, M3, M6, M7, M9, M10, M12, M14, M18, M23, M24, M26, M31, M38, M40, M44, M45	17	%31,49	T3, T4, T7, T9, T12, T13, T22, T23, T25, T28, T29, T30, T32, T34, T35, T39, T41, T42, T44, T45, T46, T47, T48, T49, T51, T53, T54, T55	28	%35,89
Öğretim yaklaşımlarının ispat sürecine etkisini belirleme	M1, M11, M13, M47	4	%7,41	T1, T6, T8, T15, T16, T17, T18, T20, T26, T31, T33, T37, T38, T43, T52	15	%19,23
İspata yönelik ölçme aracı geliştirme	M8, M15, M22, M43	4	%7,41	-	-	-
Ders kitaplarını ispat açısından inceleme	M33, M36, M49	3	%5,55	T4, T21	2	%2,56

Çalışmanın amacının birden fazla olması durumunda veri analizi sürecinde her bir amaç dikkate alınarak Tablo 4 oluşturulmuştur. Örneğin T30 kodlu çalışmada matematik öğretmeni adaylarının cebir öğrenme alanında ispat yapma süreçlerinin incelenmesinin yanı sıra ispata yönelik tutumlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda T30, her iki amaç için ayrı ayrı kodlanmıştır. Bu durumda toplam çalışma sayısı yerine incelenen özelliğe bağlı olarak toplam veri sayısı belirlenmiştir. Tablo 4'ten görüldüğü gibi makale ve tezlerde çoğunlukla ispat sürecinin ve ispat ile ilgili bakış açılarının incelenmesi amaçlanmıştır. Argümantasyon ile ispat sürecinin incelenmesi ve ders kitaplarının ispat açısından incelenmesi ise amaçlanan durumlar arasında oldukça az bir orana sahiptir. Argümantasyon ile ispat sürecinin incelenmesi amacı altında yer alan T50 kodlu çalışma, argümantasyon ve ispat arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmaların bir derlemesidir. Ayrıca ulusal literatürde ispata yönelik ölçme aracı geliştirme amacına sahip 4 makale bulunurken bu amaca yönelik hiçbir tez bulunmamaktadır. Tablo 4'ten görüldüğü üzere öğretim yaklaşımlarının ispat sürecine etkisini belirlemeye yönelik oldukça az sayıda makale yapılmıştır. Tezlerde ise aynı amaca yönelik yapılan çalışmaların oranının daha fazla olduğu dikkat çeken bir durumdur.

Ulusal literatürde yer alan ispat ile ilgili çalışmaların yaklaşım/yönteme göre dağılımı Tablo 5'te yer almaktadır.

Tablo 5. Ulusal Literatürde Yer Alan İspat ile İlgili Çalışmaların Yaklaşım/Yönteme Göre Dağılımı

YAKLAŞIM	YÖNTEM	MAKALELER	f	%	TEZLER	f	%
NİTEL	Eylem Araştırması	M1, M11, M45	3	%6,12	T1, T38	2	%3,63
	Durum Çalışması	M2, M3, M6, M7, M9, M10, M17, M18, M21, M23, M25, M26, M28, M35, M38, M39, M40, M41, M44, M47	20	%40,81	T3, T5, T7, T14, T16, T17, T18, T19, T24, T26, T30, T32, T34, T35, T36, T40, T41, T42, T45, T46, T47,	26	%45,27

					T49, T51, T53, T54, T55		
	Kuram Oluşturma	M30	1	%2,05	T25	1	%1,81
	Fenomenoloji	M29, M32	2	%4,08	T8	1	%1,81
	Doküman Analizi	M33, M36, M49	3	%6,12	T50	1	%1,81
	Öğretim Deneyi	-	-	-	T6, T37, T52	3	%5,45
	Gelişimsel Çalışma	-	-	-	T48	1	%1,81
NİCEL	İlişkisel Yöntem	M5, M15, M20, M24	4	%8,16	T12, T20	2	%3,63
	Tarama Yöntemi	M8, M27, M42, M43, M48	5	%10,2	T2	1	%1,81
	Yarı Deneyisel Yöntem	M13	1	%2,05	-	-	-
	Betimsel Yöntem	M16, M22, M37	3	%6,12	-	-	-
	KARMA	M4, M12, M14, M19, M31, M34, M46	7	%14,29	T4, T9, T10, T11, T13, T15, T21, T22, T23, T27, T28, T29, T31, T33, T39, T43, T44	17	%30,9

Tablo 5'ten görüldüğü üzere gerek makale gerekse tez çalışmalarında çoğunlukla nitel yaklaşım tercih edilmiştir. Bununla birlikte nitel yaklaşım kullanılarak yapılan çalışmalarda ise çoğunlukla durum çalışması yönteminin tercih edildiği dikkat çekmektedir. Bu araştırma kapsamında incelenen tezlerin oldukça az bir kısmının nicel yaklaşımla yürütüldüğü dikkat çeken diğer bir durumdur. Karma yaklaşımla yürütülen çalışmaların ise azımsanmayacak bir oranda olduğu görülmektedir.

Ulusal literatürde yer alan ispat ile ilgili çalışmaların örnekleme göre dağılımı Tablo 6'da yer almaktadır.

Birden fazla örneklem grubu içeren çalışmaların analizi sırasında her bir örneklem grubu dikkate alınarak Tablo 6 oluşturulmuştur. Örneğin M11 kodlu çalışmanın örneklem grubu, öğretmen ve ortaöğretim öğrencileridir. Bu doğrultuda M11, her iki örneklem grubu için ayrı ayrı kodlanmıştır. Bu durumda toplam çalışma sayısı yerine incelenen özelliğe bağlı olarak toplam veri sayısı belirlenmiştir. İncelenen makale ve tezlerde ilkökul öğrencileri ile yapılan bir çalışmaya rastlanmadığı için bu düzeye yönelik bir örneklem grubu oluşturulmamıştır. Tablo 6'dan görüldüğü üzere makale ve tezlerde örneklem grubu olarak en fazla öğretmen adayları tercih edilmiştir. İncelenen makalelerde ortaokul öğrencileriyle çok az oranda çalışma yürütülürken tezlerde ise bu düzeydeki öğrenciler ile daha fazla çalışma yürütüldüğü görülmektedir. İspat üzerine yapılan çalışmalarda genel anlamda farklı lisans programları, öğretmen ve öğretim elemanlarının örneklem grubu olarak tercih edilmediği dikkat çekmektedir. Bununla birlikte farklı lisans programları ile yürütülen çalışmaların tümünün (M23, T12, T24 ve T39) matematik bölümü öğrencileri olduğu dikkat çeken bir durumdur. Dolayısıyla öğretmen adayları ve matematik bölümü öğrencileri dışında farklı bir lisans grubuyla hiçbir çalışma yapılmadığı söylenebilir.

Tablo 6. *Ulusal Literatürde Yer Alan İspat ile İlgili Çalışmaların Örnekleme Göre Dağılımı*

ÖRNEKLEM	MAKALELER	f	%	TEZLER	f	%
Ortaokul Öğrencileri	M1, M2, M45, M47	4	%7,4	T1, T2, T3, T4,	12	%19,67
				T10, T15, T22, T34, T37, T43, T45, T51		
Ortaöğretim Öğrencileri	M3, M11, M13, M38, M39	5	%9,26	T5, T6, T7, T9, T11, T20, T38, T41, T42, T55	10	%16,39

Öğretmen Adayı	M4, M5, M6, M7, M8, M9, M10, M12, M14, M15, M16, M17, M18, M19, M20, M21, M23, M24, M25, M27, M28, M29, M31, M32, M34, M35, M37, M40, M41, M42, M43, M44, M46, M48	34	%62,97	T8, T12, T13, T14, T16, T17, T18, T19, T21, T23, T25, T26, T27, T28, T29, T30, T31, T32, T33, T35, T36, T39, T40, T44, T46, T47, T48, T49, T52, T53	30	%49,18					
	Farklı Lisans Programları			M23			1	%1,85	T12, T24, T39	3	%4,91
	Öğretmen			M3, M11, M12, M22, M26, M47			6	%11,11	T41, T54	2	%3,27
	Öğretim Elemanı			M30			1	%1,85	T21	1	%1,63
	Ders Kitapları			M33, M36, M49			3	%5,56	T4, T21	2	%3,27
	Doküman			-			-	-	T50	1	%1,63

Not: İncelenen çalışmaların bazıları birden fazla örneklem düzeyi içermektedir.

Ulusal literatürde yer alan ispat ile ilgili çalışmaların veri toplama araçlarına göre dağılımı Tablo 7’de yer almaktadır.

Tablo 7. *Ulusal Literatürde Yer Alan İspat ile İlgili Çalışmaların Veri Toplama Araçlarına Göre Dağılımı*

VERİ TOPLAMA ARAÇLARI	MAKALELER	f	%	TEZLER	f	%
Mülakat	M1, M2, M7, M9, M12, M14, M18, M19, M22, M25, M29, M30, M31, M32, M34, M35, M38, M40, M41, M42, M44, M45, M46	23	%28,05	T1, T5, T6, T7, T8, T9, T14, T16, T17, T18, T19, T21, T22, T23, T24, T25, T26, T27, T29, T30, T31, T32, T33, T35, T36, T38,	37	%31,35

				T39, T40, T44, T45, T46, T47, T48, T49, T51, T52, T53		
Açık Uçlu Sınav/Test	M1, M2, M4, M6, M7, M9, M10, M12, M13, M14, M17, M19, M21, M22, M23, M24, M25, M28, M35, M39, M40, M41, M42, M44, M45	25	%30,49	T1, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9, T10, T11, T12, T13, T15, T19, T22, T23, T24, T25, T26, T27, T28, T29, T30, T31, T32, T33, T34, T35, T36, T38, T39, T42, T43, T44, T45, T46, T47, T48, T49, T51, T52, T53, T54, T55	44	%37,28
Anket/Ölçek	M5, M8, M15, M16, M20, M27, M31, M32, M34, M37, M42, M43, M46, M48	14	%17,07	T2, T12, T18, T20, T21, T23, T27, T28, T29, T33, T48	11	%9,32
Gözlem	M3, M11, M12, M26, M44	5	%6,1	T9, T39, T41, T47	4	%3,38
Ders Kitapları	M33, M36, M49	3	%3,66	T4, T21	2	%1,69
Doküman	M3, M11, M14, M18, M26, M44 M47	7	%8,53	T6, T9, T14, T16, T17, T25, T31, T32, T37, T39, T41, T50, T52	13	%11,01
Etkinlikler	M12, M13, M26, M34, M47	5	%6,1	T14, T15, T16, T17, T18, T20, T37	7	%5,93

Not: İncelenen çalışmaların bazılarında birden fazla veri toplama aracı kullanılmıştır.

Birden fazla veri toplama aracı kullanılan çalışmaların analizi sırasında her bir veri toplama aracı dikkate alınarak Tablo 7 oluşturulmuştur. Örneğin T33 kodlu çalışmada açık uçlu sınav/test ile birlikte yarı yapılandırılmış mülakat ve anket/ölçek kullanılmıştır. Bu doğrultuda T33, her üç veri toplama aracı için ayrı ayrı kodlanmıştır. Bu durumda toplam çalışma sayısı yerine incelenen özelliğe bağlı olarak toplam veri sayısı belirlenmiştir. Tablo 7 incelendiğinde hem makale hem de tezlerde çoğunlukla açık uçlu sınav/test ve mülakatların kullanıldığı dikkat çekmektedir. Bununla birlikte açık uçlu sınav/testlerin kullanıldığı çalışmaların bir kısmının mülakatlara desteklendiği görülmektedir. Veri toplama aracı olarak mülakatların kullanıldığı makalelerin 17'si (M2, M9, M12, M14, M19, M22, M29, M30, M31, M32, M34, M35, M38, M42, M44, M45, M46) yarı yapılandırılmış mülakat, 5'i (M1, M7, M25, M40, M41) klinik mülakat, 1'i (M18) de odak grup görüşmesi ile yürütülmüştür. Tezlerde ise yarı yapılandırılmış mülakat 29 (T1, T5, T6, T7, T8, T9, T17, T18, T21, T22, T23, T24, T25, T26, T27, T29, T30, T32, T33, T38, T39, T40, T44, T46, T47, T49, T51, T52, T53), klinik mülakat 7 (T16, T19, T31, T35, T36, T45, T48), odak grup görüşmesi 2 (T14, T37) çalışmada kullanılmıştır. Dolayısıyla makale ve tezlerde mülakat türlerinden çoğunlukla yarı yapılandırılmış mülakatın tercih edildiği dikkat çekmektedir.

### **Tartışma, Sonuç ve Öneriler**

Bu araştırmada ülkemizdeki ispat çalışmalarının genel eğiliminin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda ulusal literatürde yer alan ispat çalışmaları; araştırmanın yılı, amacı, yaklaşım/yöntemi, örnekleme, veri toplama aracı olmak üzere beş boyut açısından incelenmiştir. Bu bölümde araştırmadan elde edilen sonuçlar belirtilen boyutlar bağlamında tartışılmıştır. Araştırmanın sonucunda ispat ile ilgili yapılan çalışmaların sayısında son yıllara doğru bir artışın olduğu görülmüştür. Buradan hareketle ülkemizde ispat ile ilgili araştırmaların eğiliminin günümüze doğru bir ivme kazandığı söylenebilir. Matematiğin temel yapı taşlarından biri olan ispatın ortaya çıkışı çok eskiye dayanmasına rağmen matematik eğitiminde yerini alması yeni denecek kadar yakın bir tarihte gerçekleşmiştir. Matematiksel bilginin inşa edilmesi ve geliştirilmesinde ispatın önemli bir yere sahip olmasının anlaşılmasıyla birlikte yapılan çalışmalarda da ispatın okul matematiğinin merkezinde yer alması gerektiğine yönelik vurgulamalar artmıştır (Knuth, 2002; Stylianou, Blanton ve Knuth, 2010; Stylianides, 2007). Bu vurgulamalar, ülkemizdeki araştırmacıların bir kısmının odağını ispat konusuna yöneltmiş olabilir. Dolayısıyla ülkemizde ispat çalışmalarının sayısının son yıllarda artması bu durum ile açıklanabilir. Benzer şekilde uluslararası literatürde ispat üzerine yapılan çalışmaların sayısının son



yıllarda bir artış gösterdiği belirtilmektedir (Fan ve Jones, 2018; Karakuş, Erşen ve Ocak, 2017; Stylianides, Bieda ve Morselli, 2016). Bu bağlamda ulusal ve uluslararası literatürde son yıllara doğru ispat çalışmalarının yapılma eğiliminin daha fazla olması yönünden bir benzerlik olduğu söylenebilir. Ancak uluslararası literatür, ispat çalışmaları bakımından çok eski bir geçmişe sahiptir. Ulusal literatürde ispat ile ilgili ilk çalışmaların ise 2000'li yılların başına dayandığı fark edilmektedir. Bu bakımdan ispat çalışmaları kapsamında uluslararası literatürün 1900'lü yıllara dayanması ve günümüze kadar yayın yapma kapasitesinin devamlılığına bağlı olarak ulusal literatüre göre dağılımının genel anlamda istikrarlı bir ilerleyişe sahip olduğundan söz edilebilir.

Ulusal literatür incelendiğinde matematik eğitimi alanında ispat sürecini incelemeyi ve ispata yönelik bakış açısını belirlemeyi amaçlayan çalışmaların çoğunlukta olduğu görülmüştür. Matematik eğitiminin merkezinde yer alan ispat; doğası gereği keşfetme, varsayımda bulunma, ilişkilendirme, genelleme, mantıksal çıkarımda bulunma gibi zihinsel etkinlikleri içeren bir süreçtir (Ball vd., 2002; Greenberg 1993; Hoyles ve Healy, 2007; Öztürk, 2016). Dolayısıyla ispat sürecinin kapsamlı bir yapıya sahip olması, içinde barındırdığı her bir eyleme yönelik farklı araştırmaların yapılmasını ya da bu boyutlar dahilinde ispat sürecinin incelenmesini gerektirebilir. Bu çalışma kapsamında; ispat yapma düzeylerinin incelenmesi, bölünebilme/fonksiyon ve sayılar konusu bağlamında ispat yapma becerilerinin incelenmesi, ispat yapma etkinliği esnasındaki iletişim durumlarının incelenmesi, ispat yapma süreçlerinin bilişsel açıdan incelenmesi, ispatlama becerisinin gelişiminin incelenmesi, muhakeme hatalarının ispatlama bağlamında incelenmesi, ispat yöntemlerini kullanabilme becerilerinin incelenmesi, ispat değerlendirme süreçlerinin incelenmesi gibi pek çok amaç ispat sürecinin incelenmesi teması altında kodlanmıştır. Bu durum, ispat sürecini incelemeyi amaçlayan çalışmaların sayısının fazla olmasını açıklar niteliktedir. Öztürk ve diğerlerinin (2015) meta-sentez çalışmasında 2012-2015 yılları arasında yayımlanan ve nitel yöntemi benimseyen ispata yönelik 6 ulusal, 9 uluslararası tez incelenmiştir. Bu inceleme sonucunda belirtilen yıllar arasında yapılan çalışmaların çoğunlukla ispata yönelik görüş belirleme ve ispat yazma süreçlerini incelemeye yönelik olduğunu tespit etmeleri yıl aralığı değişse de bu eğilimin devam ettiğini göstermektedir. İspata yönelik yurt dışında yapılan çalışmalar incelendiğinde de öğrencilerin, öğretmen adaylarının, öğretmenlerin ya da öğretim elemanlarının ispata yönelik bakış açılarını belirleme ve ispat yapma süreçlerini inceleme amacına sahip çalışmaların çoğunlukta olduğu dikkat çekmektedir (Alcock ve Weber, 2005; Alcock, 2010; Almeida, 2000, 2003; Bleiler,

Thompson, ve Krajcevski, 2014; Fukawa-Connelly, 2012; Harel ve Sowder, 1998; Hemmi, 2010; Jones, 2000; Knuth, 2002; Lai ve Weber, 2014; Lesseig, 2016; Martin ve Harel, 1989; Raman, 2003; Solomon, 2006; Stylianides ve Stylianides, 2009; Stylianides, Stylianides ve Philippou, 2007; Stylianou, Blanton ve Rotou, 2015; Varghese, 2009; Weber, 2012; Yopp, 2011; Zazkis, Weber ve Mejia-Ramos, 2016). Bu doğrultuda ulusal ve uluslararası literatürdeki ispat çalışmalarının amaçları dikkate alındığında genel anlamda ispata ilişkin bakış açılarının (inanç, tutum, görüş vb.) belirlenmesi ve ispat süreçlerinin incelenmesi amaçlı araştırmaların çoğunlukta olması bakımından eş değer bir durumun varlığından söz edilebilir.

Gerek ulusal gerekse uluslararası literatür incelendiğinde ispata yönelik bakış açılarını belirleme amacına sahip çalışmaların büyük çoğunluğunda öğretim kademeleri ayırt edilmeksizin öğrencilerin ispata yönelik olumsuz bir tutuma sahip oldukları, ispat yapmayı başaramayacaklarına inandıkları, ispat yapmaktan korktukları belirtilmektedir (ör., Almeida, 2003; de Villiers, 1990; Doruk, Kıymaz, Horzum ve Morkoyunlu, 2014; Doruk, Özdemir ve Kaplan, 2014; Gökkurt ve Soylu, 2012; Jones, 2000; Raman, 2003). Benzer şekilde ispat sürecini inceleme amacına sahip çalışmalar incelendiğinde öğrencilerin herhangi bir matematiksel ilişkinin ispatını yapamadıkları ya da verilen bir ispatı anlayamadıkları ileri sürülmektedir (ör., Anapa ve Şamkar, 2010; Doruk ve Kaplan, 2017; Güler ve Ekmekçi, 2016; Ko ve Knuth, 2009; Moore, 1994; Stylianides vd., 2007; Şahin, 2016). Çalışmalarda süregelen bu durum, ispat ile ilgili düşüncelerde ve bu süreç içinde yaşanan zorluklarda değişim olup olmadığını belirleme amaçlı olarak araştırmacıları daha çok ispat süreci ve ispata yönelik bakış açısını inceleme eğilimi göstermelerine sebep olabilir. İspat konusu kapsamında öğretimin nasıl şekillenebileceği ile ilgili fikirler edinme bakımından bu tür araştırmaların yapılması önemlidir. Bu durumlar dikkate alındığında öğrencilerin ispat sürecinde ne tür zorluklar yaşadıkları ve bu zorlukları ortadan kaldırmak için ne gibi önlemler alınabileceği ile birlikte öğrencilere ispat yapmanın önemini kavratılmak için öğretim sürecini nasıl tasarlamak gerektiği gibi konuların aydınlatılması gerekmektedir. Başka bir ifadeyle ulusal literatür kapsamında ispat ile ilgili çalışmalarda bu yöndeki araştırmalara yer verilmesinin ayrı bir öneme sahip olduğu söylenebilir.

Ulusal literatürde yer alan ispat çalışmaları kapsamında ispata yönelik ölçme aracı geliştirme ve ders kitaplarının ispat açısından incelenmesi amaçlarına yönelik araştırmaların oldukça az bir oranda olduğu dikkat çekmektedir. İspat sürecinin keşfetme, varsayımda bulunma, ilişkilendirme, genelleme vb. zihinsel eylemleri içeren bir yapıya sahip olması her

bir eyleme yönelik farklı boyutlara yönelik incelemeleri gerektirmesi bu amaca sahip çalışmaların az sayıda olmasına sebep olmuş olabilir. Daha açık bir ifadeyle ispat sürecinin çok boyutlu bir yapıya sahip olmasına bağlı olarak tek bir ölçekle belirlenmesinin mümkün olmaması bu duruma yol açmış olabilir. Bu doğrultuda ispata yönelik ölçme aracı geliştirme amaçlı çalışmaların azınlıkta olması beklenen durumlardan biridir. Bununla birlikte belirtilen amaca yakın bir oranda olmasına rağmen ulusal literatürde ders kitaplarının ispat açısından incelenmesinin daha az bir oranda olduğu fark edilmektedir. Tüm öğretim kademelerinde ve yürürlükte olan öğretim programlarında ispat kavramına gerekli önemin verilmediği dikkat çekmektedir (Aylar, 2014; Aylar ve Şahiner, 2016; Çalışkan, 2012; Yıldız, 2019). Bu durum, ispat ile ilgili çalışmalarda bu amacın pek fazla ele alınmamasını açıklar niteliktedir.

İspat çalışmaları araştırmanın yaklaşımına göre değerlendirildiğinde incelenen araştırmaların çoğunlukla nitel yaklaşımla yürütüldüğü fark edilmiştir. Bununla birlikte karma yaklaşımın kullanıldığı çalışma sayısının ise araştırma yaklaşımının sadece nicel olduğu çalışma sayısından fazla olduğu dikkat çeken bir durumdur. Sosyal olaylara yönelik durumlarda nitel yaklaşım nicel yaklaşıma göre daha derinlemesine bilgi sağlamaktadır. Ancak bu durum nitel yaklaşımın nicel yaklaşımdan daha üstün olduğu anlamına gelmemektedir. Her yaklaşımın kendi içinde güçlü ve zayıf yönleri bulunmaktadır. Burada asıl nokta, araştırmacının hangi problem durumlarında ne tür bir yaklaşımı tercih etmesinin uygun olacağını tespit edebilmesidir (Frankel ve Devers, 2000; Yıldırım ve Şimşek, 2005). Eğitim çalışmalarının doğası dikkate alındığında da sadece nicel yaklaşıma dayalı yöntemlerle toplanan verilerin çok sağlıklı sonuçlar vermeyeceği, eldeki verilerin daha derinlemesine yorumlanabilmesi için nitel yaklaşıma dayalı yöntemlerle desteklenmesi gerekmektedir (Creswell ve Plano Clark, 2007). Bu bakımdan ispata yönelik çalışmalarda nitel ve karma yaklaşımın nicel yaklaşıma göre daha çok tercih edilmesi beklenen bir durumdur. Bununla birlikte ispat yapma birçok zihinsel eylemi içinde barındıran bir süreç (Öztürk, 2016) olarak herhangi bir grup üzerinde bu sürece ilişkin yapılan çalışmalarda bireylerin yaptıklarının tam anlamıyla anlaşılması nitel yaklaşımı gerektiği ifade edilebilir. Bu bakımdan matematik eğitimindeki konulardan biri olarak ispatın nitel yaklaşımın doğasına uygun bir çalışma alanı olduğu söylenebilir.

Çalışmada ulusal literatürde ispata yönelik yapılan araştırmaların çoğunlukla öğretmen adaylarıyla yürütüldüğü sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte ispat çalışmalarının öğretmen adaylarına yakın bir oranda ortaöğretim öğrencileri ile

gerçekleştirildiği fark edilmektedir. Ancak öğretim düzeyi aşağıya doğru indikçe daha küçük yaştaki öğrencilerle yapılan ispat çalışmalarının da bu oranda aşağıya düştüğü görülmüştür. Bu doğrultuda ulusal literatürde ortaokul öğrencileri ile yürütülen ispat çalışmalarının sayısı yok denecek kadar azdır. Ulusal literatürde ilkokul seviyesindeki öğrencilerle yapılan ispat çalışmalarına rastlanmazken uluslararası literatürde bu seviyedeki öğrencilerle yapılan ispat çalışmalarının varlığı dikkat çekmektedir (ör., Flegas ve Charalampos, 2013; Komatsu, 2010; Maher ve Martino, 1996; Stylianides, 2007). Buna karşın yapılan pek çok çalışmada, ispat yapmanın her sınıf seviyesinde okul matematiğinin merkezinde olması gerektiği vurgulanan durumlar arasındadır (Ball ve Bass, 2003; Ball vd., 2002; Hanna, 2000; Yackel ve Hanna, 2003). Bu duruma paralel bir şekilde ispata yönelik ulusal literatürde ortaöğretim öncesindeki öğrencilerle gerçekleştiren çalışmasının çok az olması eleştirilen bir durumdur (Aylar, 2014; Aylar ve Şahiner, 2016). Bu durumun sebebi olarak ülkemizde farklı öğretim kademelerinde ispata aynı derecede önem verilmemesi gösterilebilir. İspata lise ve üstü öğretim kademelerinde, hatta yalnızca ileri matematik kapsamında yer verilmesi gerektiğine yönelik geleneksel bir anlayışın hâkim olması (Cooper vd., 2011; Fawcett, 1995; Knuth, 2002) bu durumu destekler niteliktedir. NCTM'in (2000) ispat öğretimine okul öncesi dönemden başlanarak her bir matematik konusuna yönelik yer verilmesi gerektiğine ilişkin vurgusu bu anlayışın kısmen zedelenmesine yol açmıştır. Bunun aksine ülkemizdeki ilkokul ve ortaokul öğretim programları incelendiğinde ispat yapmanın hâlen ayrı bir beceri olarak ele alınmadığı görülmektedir. Bununla birlikte ortaöğretim düzeyine yönelik öğretim programında da yalnızca birkaç kazanımda ele alınan ispat ile ilgili kavramlar ve ispat yöntemleri bağlamında ispat yapmaya sınırlı bir şekilde yer verilmektedir. Bu bakımdan tam anlamıyla ispat kavramına lisans düzeyinde belirli programlar dahilinde yer verildiği söylenebilir. Bu bakımdan ulusal literatürde yer alan ispat çalışmalarının çoğunlukla öğretmen adaylarıyla yürütülmesinin bu durumun doğal bir sonucu olarak ortaya çıktığı belirtilebilir. Bu doğrultuda ulusal literatürde ispat ile ilgili çalışmaların gerek ilkokul ve ortaokul gerekse ortaöğretim düzeyinde yürütülmesine yönelik bir ihtiyacın olduğu açıkça görülmektedir.

Çalışma doğrultusunda ulusal literatürde yer alan ispat çalışmalarında veri toplama aracı olarak çoğunlukla açık uçlu sınav/test ve mülakatların kullanıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte açık uçlu sınav/test kullanılan çalışmaların bir kısmında mülakatlardan da yararlandığı dikkat çekmektedir. Eğitim çalışmalarındaki verilerin hangi kaynaklardan elde edildiği güvenilir sonuçlara ulaşma bakımından oldukça önemlidir.

Ayrıca araştırılan bir durumu daha detaylı bir şekilde ortaya koyabilmek için kullanılan veri toplama araçlarının çeşitlendirilmesi de önemli etkenler arasındadır. Bu doğrultuda tek bir veri toplama aracı kullanılarak elde edilen veriler, araştırılan bir durumu tam anlamıyla yorumlamada bir engel oluşturabilir. Bu bakımdan ulusal literatürdeki ispat çalışmalarında birden fazla veri toplama aracı ile çalışılması gerek araştırmanın detaylarına inmek gerekse ispat gibi kapsamlı bir süreci yansıtmak bakımından oldukça önemlidir.

Bu çalışma ile ulusal literatürde yer alan ispat çalışmalarının genel durumu bütüncül olarak yansıtılmıştır. Böylece incelenen boyutlar bağlamında ispata yönelik ulusal literatürün eksik yönleri ve ağırlıklı olarak ne yönde bir eğiliminin olduğunu görme fırsatı sağlanmıştır. Bir ülkede herhangi bir alanda yapılan çalışmalar, ülkenin o alanda gerçekleşen eğitim reformlarını da şekillendirmektedir. Ancak ulusal literatürde ispata yönelik yapılan çalışmaların uluslararası literatürle kıyaslandığında niceliksel olarak oldukça geride olduğu belirtilmektedir (Özer ve Arıkan, 2002). Ayrıca ulusal literatürde yapılan çalışmaların özellikle amaç ve ele aldığı örneklem bağlamında benzer yönde eğilim gösterdiği görülmüştür. Bu durum farklı öğretim kademelerinde araştırılmayı bekleyen birçok durum olduğu anlamına gelmektedir. Bu bağlamda ulusal literatürde yürütülen ispat çalışmalarının bu görevi yeterince yerine getirme noktasında eksik kaldığı söylenebilir. Bu bakımdan ispata yönelik ileride yapılacak olan çalışmalarda özellikle literatürde vurgulanan boşlukların dikkate alınması oldukça önemlidir.

Çalışma kapsamında sadece ulusal literatürde yayınlanmış makale ve tezlere yer verildiğinden, yurt dışında yayınlanmış olan makale ve tezlerin ele alınmaması çalışmanın en önemli sınırlılıkları arasında görülebilir. Bu bağlamda ileride yapılabilecek bir çalışma olarak matematik eğitimi alanında yapılan yurt dışındaki ispat çalışmalarının incelenmesi, yürütülmesi planlanan sonraki çalışmalara yön verebilme bakımından önemli görülmektedir.

**Etik Kurul İzin Bilgisi:** *Bu araştırma, bir sistematik derleme çalışması olması nedeniyle Etik Kurul Onayı alınmasını gerektiren bir çalışma niteliği taşımamaktadır.*

**Çıkar Çatışması:** *Yazarların beyan edeceği bir çıkar çatışması yoktur.*

**Yazar Katkısı:** *Her iki yazar, araştırmanın bütün aşamalarına eşit oranda katkı sunmuştur.*

### **Kaynakça**

Adıgüzel, A. (2011). Bilgi okuryazarlığı ölçeğinin geliştirilmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17, 15-28.

- Alcock, L. (2010). Mathematicians' perspectives on the teaching and learning of proof. In F. Hitt, D. Holton & P. W. Thompson, (Eds.), *Research in collegiate mathematics education* (pp. 63-91). Washington: American Mathematical Society.
- Alcock, L., & Weber, K. (2005). Proof validation in real analysis: Inferring and checking warrants. *Journal of Mathematical Behavior*, 24(2), 125-134.
- Almeida, D. (2000). A survey of mathematics undergraduates' interaction with proof: Some implications for mathematics education. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 31(6), 869-890.
- Almeida, D. (2003). Engendering proof attitudes: Can the genesis of mathematical knowledge teach us anything?. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 34(4), 479-488.
- Anapa, P., & Şamkar, H. (2010). Investigation of undergraduate students' perceptions of mathematical proof. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 2700–2706.
- Aylar, E. ve Şahiner, Y. (2016). Yedinci sınıf öğrencilerinin ispat becerileri ve tercihlerinin incelenmesi, *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(3), 559-579.
- Aylar, M. (2014). 7. sınıf öğrencilerinin ispata yönelik becerilerinin irdelenmesi. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences*, 47(1), 351-376.
- Ball, D. L., & Bass, H. (2003). Making mathematics reasonable in school. In G. Martin (Ed.), *Research companion for the principles and standards for school mathematics* (pp. 27–44). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Ball, D. L., Hoyles, C., Jahnke, H. N., & Movshovitz-Hadar, N. (2002). The teaching of proof. In L. I. Tatsien (Ed.), *Proceedings of the International Congress of Mathematicians* (Vol. III, pp. 907–920). Beijing: Higher Education.
- Bell, A. (1976). A study of pupils' proof-explanations in mathematical situations. *Education Studies in Mathematics*, 7, 23–40.
- Bleiler, S. K., Thompson, D. R., & Krajcevski, M. (2014). Providing written feedback on students' mathematical arguments: Proof validations of prospective secondary mathematics teachers. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 17(2), 105-127.
- Cevher, A. Y. ve Yıldırım, S. (2020). Öğrenme stilleri konusunda yapılmış akademik çalışmaların incelenmesi: Sistemik derleme. *HAYEF: Journal of Education (Online)*, 17(1), 20-50.
- Cooper, J. L., Walkington, C. A., Williams, C. C., Akinsiku, O. A., Kalish, C. W., Ellis, A. B., & Knuth, E. J. (2011, July). *Adolescent reasoning in mathematics: exploring*

- middle school students' strategic approaches in empirical justifications*. Paper presented at the the 33rd Annual Conference of the Cognitive Science Society. Boston, MA.
- Creswell, W. J., & Plano Clark, V. L. (2007). *Designing and conducting mixed methods research*. London: SAGE.
- Çalık, M. ve Sözbilir, M. (2014). İçerik analizinin parametreleri. *Eğitim ve Bilim*, 39(174), 33-38.
- Çalışkan, Ç. (2012). *8.sınıf öğrencilerinin matematik başarılarıyla ispat yapabilme seviyelerinin ilişkilendirilmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- de Villiers, M. (1990). The role and function of proof in mathematics. *Pythagoras*, 24, 17–24.
- de Villiers, M. (1999). *Rethinking proof with the Geometer's Sketchpad*. Emeryville, CA: Key Curriculum.
- Dede, Y. ve Karakuş, F. (2014). Matematiksel ispat kavramına pedagojik bir bakış: Kuramsal bir çalışma. *Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(7), 47-71.
- Doğan, M. F. (2019). Sekizinci sınıf matematik ders kitabındaki matematiksel akıl yürütme ve ispatı öğrenme olanakları. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(2), 601-618.
- Doruk, B. K., Kıymaz, Y., Horzum, T. ve Morkoyunlu, Z. (2014). Sınıf öğretmeni adaylarının ispatla ilgili görüşleri: Formal ispat – temsili ispat. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 23-55.
- Doruk, M. ve Kaplan, A. (2017). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının analiz alanında yaptıkları ispatların özellikleri, *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44, 467-498.
- Doruk, M., Özdemir, F. ve Kaplan, A. (2014). Matematik öğretmeni adaylarının matematiksel ispat yapmaya yönelik görüşleri ile matematiğe karşı öz-yeterlik algıları arasındaki ilişki. *Kastamonu Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(2), 861-874.
- Fan, L., & Jones, K. (2018). About the teaching and learning of proof and proving: cognitive issues, curricular issues and beyond. In A. J. Stylianides & G. Harel (Eds.). *Advances in mathematics education research on proof and proving* (pp. 215-222). Germany: Springer.

- Fawcett, H. P. (1995). *The nature of proof. thirteenth yearbook of the national council of teachers of mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Flegas, K., & Charalampos, L. (2013). Exploring logical reasoning and mathematical proof in grade 6 elementary school students. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 13(1), 70-89.
- Frankel, R. M., & Devers, K. J. (2000). Study design in qualitative research. *Education for health: Change in learning and practice*, 13(2), 251-261.
- Fukawa-Connelly, T. P. (2012). A case study of one instructor's lecture-based teaching of proof in abstract algebra: Making sense of her pedagogical moves. *Educational Studies in Mathematics*, 81(3), 325-345.
- Gough, D., Oliver, S. ve Thomas, J. (2012). Introducing systematic reviews. In D. Gough, S. Oliver & J. Thomas (Eds.). *An introduction to systematic reviews* (pp. 1-15). London: SAGE.
- Gökkurt, B. ve Soylu, Y. (2012). Üniversite öğrencilerinin matematiksel ispat yapmaya yönelik görüşleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(4), 56-64.
- Greenberg, M. J. (1993). *Euclidean and non-Euclidean geometries: Development and history*. New York: W. H. Freeman and Company.
- Güler, G. ve Ekmekçi, S. (2016). Matematik öğretmeni adaylarının ispat değerlendirme becerilerinin incelenmesi: Ardışık tek sayıların toplamı örneği. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 59-83.
- Güler, G. ve Temizyürek, A. (2015). Matematik öğretmeni adaylarının ardışık tek sayıların toplamının ispatına yönelik model oluşturma becerilerinin incelenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 6(3), 446-462.
- Hanna, G. (1991). Mathematical proof. In D. Tall (Ed.), *Advanced mathematical thinking*. (pp. 55-61). USA: Kluwer Academic.
- Hanna, G. (2000). Proof, explanation, and exploration: An overview. *Educational Studies in Mathematics*, 44, 5-23.
- Hanna, G., & Barbeau, E. (2008). Proofs as bearers of mathematical knowledge. *ZDM Mathematics Education*, 40, 345-353.
- Hanna, G., & Jahnke, H. N. (1996). Proof and proving. In A. J. Bishop, K. Clements, C. Keitel, J. Kilpatrick, & C. Laborde (Eds.), *International Handbook of Mathematics Education* (Vol. 2, pp. 877-908). Dordrecht: Kluwer Academic.
- Harel, G. and Sowder, L. (1998). Students' proof schemes: Results from exploratory studies. In A.H. Schoenfeld, J. Kaput & E. Dubinsky (Eds.), *Research in collegiate*



- Hemmi, K. (2010). Three styles characterising mathematicians' pedagogical perspectives on proof. *Educational Studies in Mathematics*, 271-291.
- Hoyles, C., & Healy, L. (2007). Curriculum change and geometrical reasoning. In P. Boero (Ed.), *Theorems in school: From history, epistemology and cognition to classroom practice*. Rotterdam: Sense.
- Ilgaz, H. (2018). Bireysel farklılıklar kapsamında çevrimiçi öğrenme araştırmalarına ilişkin sistematik bir derleme. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 11(4), 1003-1018.
- Jones, K. (2000). The student experience of mathematical proof at university level. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 31(1), 53-60.
- Jones, K. (2000). The student experience of mathematical proof at university level. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 31(1), 53-60.
- Karakuş, F., Erşen, Z. B. ve Ocak, G. (2017). Matematik ve matematik öğretmenliği bölümü öğrencilerinin ispat yapma düzeylerinin incelenmesi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(Özel Sayı 2), 247-265.
- Knuth, E. (2002). Secondary school mathematics teachers' conceptions of proof. *Journal for Research in Mathematics Education*, 33(5), 379-405.
- Ko, Y. Y., & Knuth, E. (2009). Undergraduate mathematics majors' writing performance producing proofs and counterexamples about continuous functions. *The Journal of Mathematical Behavior*, 28(1), 68-77.
- Komatsu, K. (2010). Counter-examples for refinement of conjectures and proofs in primary school mathematics. *The Journal of Mathematical Behaviour*, 29, 1-10.
- Lai, Y., & Weber, K. (2014). Factors mathematicians profess to consider when presenting pedagogical proofs. *Educational Studies in Mathematics*, 85(1), 93-108.
- Lesseig, K. (2016). Conjecturing, generalizing and justifying: Building theory around teacher knowledge of proving. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, 17(3), 1-31.
- Lin Q., Yin Y., Tang X., Hadad R., & Zhai, X. (2020). Assessing learning in technology rich maker activities: A systematic review of empirical research. *Computers & Education*, 157, 103944.

- Lo, C. K. (2020). Systematic reviews on flipped learning in various education contexts. In O. Zawacki-Richter, M. Kerres, S. Bedenlier, M. Bond & K. Buntins (Eds.). *Systematic reviews in educational research* (pp. 129-143). Germany: Springer.
- Maher, C. A., & Martino, A. M. (1996). The development of the idea of mathematical proof: A 5-Year case study. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27(2), 194-214.
- Magalhães, P., Ferreira, D., Cunha, J., & Rosário, P. (2020). Online vs traditional homework: A systematic review on the benefits to students' performance. *Computers & Education*, 152, 103869.
- Mariotti, M. A., & Balacheff, N. (2008). Introduction to the special issue on didactical and epistemological perspectives on mathematical proof. *ZDM Mathematics Education*, 40, 341-344.
- Martin, F., Sun, T., & Westine, C. D. (2020). A systematic review of research on online teaching and learning from 2009 to 2018. *Computers & Education*, 159, 104009.
- Martin, G. W., & Harel G. (1989). Proof frames of preservice elementary teachers. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20, 41-51.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018). *Matematik dersi (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: MEB.
- Moore, R. C. (1994). Making the transition to formal proof. *Educational Studies in Mathematics*, 27, 249-266.
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.
- Oakley, A. (2012). Foreword. In D. Gough, S. Oliver & J. Thomas (Eds.). *An introduction to systematic reviews* (pp. vii-x). London: SAGE.
- Özer, Ö. ve Arıkan, A. (2002, Eylül). *Lise matematik derslerinde öğrencilerin ispat yapabilme düzeyleri*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulan bildiri. Ankara.
- Öztürk, M., Akkan, Y., Kaleli-Yılmaz, G. ve Kaplan, A. (2015, Mayıs). *Ortaokul öğrencileri ve öğretmenleriyle yapılan matematiksel ispat araştırmaları: Nitel meta-sentez çalışması*. 2. Uluslararası Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Sempozyumu'nda sunulan bildiri. Adıyaman Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Adıyaman.

- Öztürk, T. (2016). *Matematik öğretmeni adaylarının ispatlama becerilerini geliştirmeye yönelik tasarlanan öğrenme ortamının değerlendirilmesi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Petticrew, M., & Roberts, H. (2006). *Systematic reviews in the social sciences*. USA: Blackwell.
- Polanin, J. R., Maynard, B. R., & Dell, N. A. (2017). Overviews in education research: A systematic review and analysis. *Review of Educational Research*, 87(1), 172–203.
- Raman, M. (2003). Key ideas: What are they and how can they help us understand how people view proof?. *Educational Studies in Mathematics*, 52, 319–325.
- Schoenfeld, A. H. (1994). Reflections on doing and teaching mathematics. In Alan H. Schoenfeld, (Ed.), *Mathematical thinking and problem solving* (pp. 53-69) Hillsdale, NJ, England: Lawrence Erlbaum Associates Inc.
- Selden, A., & Selden, J. (2003). Validations of proofs considered as texts: Can undergraduates tell whether an argument proves a theorem? *Journal for Research in Mathematics Education*, 34(1), 4-36.
- Solomon, Y. (2006). Deficit or difference? The role of students' epistemologies of mathematics in their interactions with proof. *Educational Studies in Mathematics*, 61(3), 373–393.
- Stylianides, A. J. (2007). The notion of proof in the context of elementary school mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 65(1), 1-20.
- Stylianides, A. J., & Stylianides, G. J. (2009). Proof constructions and evaluations. *Educational Studies in Mathematics*, 72(2), 237-253.
- Stylianides, A. J., Bieda, K. N., & Morselli, F. (2016). Proof and argumentation in mathematics education research. In Gutiérrez, A., Leder, G. & Boero, P. (Eds.). *The Second Handbook of Research on the Psychology of Mathematics Education* (pp. 315–351). Rotterdam: Sense.
- Stylianides, A. J., & Ball, D. L. (2008). Understanding and describing mathematical knowledge for teaching: Knowledge about proof for engaging students in the activity of proving. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 11, 307-332.
- Stylianides, G. J., & Stylianides, A. J. (2008). Proof in school mathematics: Insights from psychological research into students' ability for deductive reasoning. *Mathematical Thinking and Learning*, 10(2), 103–133.

- Stylianides, G. J., Stylianides, A. J., & Philippou. (2007). Preservice teachers' knowledge of proof by mathematical induction. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 10, 145-166.
- Stylianou, D. A., Blanton, M. L., & Knuth, E. J. (Eds.). (2010). *Teaching and learning proof across the grades: A K-16 perspective*. New York: National Council of Teachers of Mathematics.
- Stylianou, D. A., Blanton, M. L., & Rotou, O. (2015). Undergraduate students' understanding of proof: Relationships between proof conceptions, beliefs, and classroom experiences with learning proof. *International Journal of Research in Undergraduate Mathematics Education*, 1(1), 91-134.
- Şahin, B. (2016). Matematik öğretmen adaylarının bölünebilme ispatlarını yapma süreçlerinin incelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2), 365-378.
- Torgerson, C. (2003). *Systematic reviews*. London: Continuum.
- Tucker, T. W. (1999). On the role of proof in calculus courses. *Contemporary Issues in Mathematics Education*, 36, 31-35.
- Turğut, M., Yenilmez, K. ve Uygan, C. (2013). Ortaokul ve lise matematik öğretmeni adaylarının ispat yapmaya yönelik görüşleri. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(13), 227-252.
- Umay, A. (2003). Matematiksel muhakeme yeteneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 234-243.
- Varghese, T. (2009). Secondary-level student teachers' conceptions of mathematical proof. *Issues in the Undergraduate Mathematics Preparation of School Teachers*, 1, 1-14.
- Weber, K. (2012). Mathematicians' perspectives on their pedagogical practice with respect to proof. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*. 43(4), 463-482.
- Yackel, E., & Hanna, G. (2003). Reasoning and proof. In J. Kilpatrick, W. G. Martin & D. Schifter (Eds.), *A research companion to principles and standards to school mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2005). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldız, A. (2019). *9. sınıf öğrencilerinin matematiksel ispatla ilgili öğrenme güçlüklerinin belirlenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Mersin Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mersin.

Yopp, D. A. (2011). How some research mathematicians and statisticians use proof in undergraduate mathematics. *Journal of Mathematical Behavior*, 115-130.

Zawacki-Richter, O. (2020). Introduction. In O. Zawacki-Richter, M. Kerres, S. Bedenlier, M. Bond & K. Buntins (Eds.). *Systematic reviews in educational research* (pp. v-xiii). Germany: Springer.

Zazkis, D., Weber, K., & Mejia-Ramos, J. P. (2016). Bridging the gap between graphical arguments and verbal-symbolic proofs in a real analysis context. *Educational Studies in Mathematics*, 93(2), 155-173.

### **Ek 1. Çalışma Kapsamında İncelenen Makale ve Tezler**

**M1:** Aylar, E. (2014). 7. sınıf öğrencilerinin ispata yönelik becerilerinin irdelenmesi. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences*, 47(1), 351-376.

**M2:** Zeybek-Şimşek, Z. ve Üstün, A. (2019). 7. sınıf öğrencilerinin dörtgenler konusundaki ispat seviyelerinin incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 13(1), 196-216.

**M3:** Uğurel, I. ve Moralı, S. (2010). Bir ortaöğretim matematik dersindeki ispat yapma etkinliğine yönelik sınıf içi tartışma sürecine öğrenci söylemleri çerçevesinde yakından bakış. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 134-154.

**M4:** Dane, A. (2008). İlköğretim matematik 3.sınıf öğrencilerinin tanım, aksiyom ve teorem kavramlarını anlama düzeyleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(2), 495-506.

**M5:** Kayagil, S. (2012). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının ispat yapmaya yönelik görüşleri ve bu görüşlerin bazı değişkenlere göre incelenmesi. *International Journal of New Trends in Arts, Sports and Science Education*, 1(2), 134-141.

**M6:** Köğce, D. (2013). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının ispatın matematik öğrenmeye katkısı ile ilgili görüşleri ve ispat düzeyleri. *Turkish Studies*, 8(12), 766-776

**M7:** Doruk, M. ve Kaplan, A. (2017). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının analiz alanında yaptıkları ispatların özellikleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44, 467-498.

**M8:** Doruk, M. ve Güler, G. (2014). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematiksel ispata yönelik görüşleri. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 71-93.

**M9:** Güner, P. ve Topan, B. (2016). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının üçgenlerin öğretiminde geometrik ispatları kullanabilme becerileri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 10(2), 210-242.

**M10:** Demircioğlu, H. (2019). Matematik öğretmen adaylarının sözsüz ispat becerilerinin incelenmesi: Bir durum çalışması. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 9(1), 22-39.

**M11:** İnam, B. ve Uğurel, I. (2016). İspat kavrama testine dayalı bir öğretim uygulamasında karşılaşılan güçlükler ve sürece müdahale yolları. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 1-21.

**M12:** Öztürk, M. ve Kaplan, A. (2019). Cebirsel ispat yapma sürecinin bilişsel açıdan incelenmesi: Bir karma yöntem araştırması. *Eğitim ve Bilim*, 44(197), 25-64.

**M13:** Kılıç, H. (2013). Lise öğrencilerinin geometrik düşünme, problem çözme ve ispat becerileri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 7(1), 222-241.

**M14:** Şahin, B. (2016). Matematik öğretmen adaylarının bölünebilme ispatlarını yapma süreçlerinin incelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2), 365-378.

**M15:** Keçeli-Bozdağ, S., Uğurel, I. ve Bukova-Güzel, E. (2014). Matematik öğretmen adaylarının ispat ve ispatlamaya yönelik tutumlarının belirlenmesi: Bir ölçek geliştirme çalışması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(4), 1585-1600.

**M16:** Moralı, S., Uğurel, I, Türnüklü, E. ve Yeşildere, S. (2006). Matematik öğretmen adaylarının ispat yapmaya yönelik görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(1), 147-160.

**M17:** Pala, O. ve Narlı, S. (2018). Matematik öğretmen adaylarının sayılabilirlik kavramına yönelik ispat şemalarının incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 12(2), 136-166.

**M18:** Güler, G. ve Temizyürek, A. (2015). Matematik öğretmeni adaylarının ardışık tek sayıların toplamının ispatına yönelik model oluşturma becerilerinin incelenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 6(3), 446-462.

**M19:** Güler, G. ve Ekmekçi, S. (2016). Matematik öğretmeni adaylarının ispat değerlendirme becerilerinin incelenmesi: Ardışık tek sayıların toplamı örneği. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 59-83.

**M20:** Doruk, M., Özdemir, F., ve Kaplan, A. (2014). Matematik öğretmeni adaylarının matematiksel ispat yapmaya yönelik görüşleri ile matematiğe karşı öz-yeterlik algıları arasındaki ilişki. *Kastamonu Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(2), 861-874.

**M21:** Pala, O. ve Narlı, S. (2018). Matematik öğretmeni adaylarının sonsuz kümelerin denkliği ile ilgili ispatlama yaklaşımları ve yaşadıkları güçlükler. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(3), 449-475.

**M22:** Öztürk, M. ve Kaplan, A. (2017). Matematik öğretmenlerine yönelik ispat yapma teşhis testi ve teste yönelik dereceli puanlama anahtarı geliştirilmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 360-381.

**M23:** Karakuş, F., Erşen, Z. B. ve Ocak, G. (2017). Matematik ve matematik öğretmenliği bölümü öğrencilerinin ispat yapma düzeylerinin incelenmesi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(Özel Sayı 2), 247-265.

**M24:** Polat, K., Oflaz, G. ve Akgün, L. (2019). Görsel ispat becerisinin, Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ve uzamsal yetenek ile ilişkisi. *Erciyes Eğitim Dergisi*, 3(2), 105-122.

**M25:** Çontay, E. G. ve Duatepe-Paksu, A. (2019). Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının ispat şemaları ve bu şemaları ortaya koyan ifadelerinin incelenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 10(1), 59-100.

**M26:** Doğan, M. F. (2019). Ortaokul öğretmenlerinin ispatla ilişkili etkinliklere katılımlarının doğasının incelenmesi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 48(1), 100-130.

**M27:** Turgut, M., Yenilmez, K. ve Uygan, C. (2013). Ortaokul ve lise matematik öğretmeni adaylarının ispat yapmaya yönelik görüşleri. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(13), 227-252.

- M28:** Demircioğlu, H. ve Polat, K. (2016). Ortaöğretim matematik öğretmeni adaylarının "sözsüz ispatlar" ile yaşadıkları zorluklar hakkındaki görüşleri. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(7), 81-99.
- M29:** Güler, G. ve Dikici, R. (2012). Ortaöğretim matematik öğretmeni adaylarının matematiksel ispat hakkındaki görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 20(2), 571 – 590.
- M30:** Aksoy, E. ve Narlı, S. (2019). Öğretim elemanlarının matematiksel ispatın önemine yönelik görüşlerinin incelenmesi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 47, 134-156.
- M31:** Güler, G., Özdemir, E. ve Dikici, R. (2012). Öğretmen adaylarının matematiksel tümevarım yoluyla ispat becerileri ve matematiksel ispat hakkındaki görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 20(1), 219–236.
- M32:** Özdemir, F. ve Kaplan, A. (2014). Öğretmen adaylarının öğrenme stillerine göre matematiksel ispat hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 410-429.
- M33:** Doğan, M. F. (2019). Sekizinci sınıf matematik ders kitabındaki matematiksel akıl yürütme ve ispatı öğrenme olanakları. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(2), 601-618.
- M34:** Doruk, B. K., Kıymaz, Y., Horzum, T. ve Morkoyunlu, Z. (2014). Sınıf öğretmeni adaylarının ispatla ilgili görüşleri: Formal ispat-temsili ispat. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 23-55.
- M35:** Öztürk, M., Akkan, Y. ve Kaplan, A. (2019). Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin temel matematik ispatlarını yapma sürecindeki bilişsel yapılar ve argümanları. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 8(2), 429-452.
- M36:** Toprak, Z. ve Özmantar, M. F. (2019). Türkiye ve Singapur 5. sınıf matematik ders kitaplarının çözümlü örnekler ve sorular açısından karşılaştırmalı analizi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 10(2), 539-566.
- M37:** Gökkurt, B. ve Soylu, Y. (2012). Üniversite öğrencilerinin matematiksel ispat yapmaya yönelik görüşleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(4), 56-64.
- M38:** Öztürk, M., Akkan, Y. ve Kaplan, A. (2017). Üstün yetenekli lise öğrencilerinin ispatla ilgili kavramlara yönelik bilgi ve farkındalıklarının incelenmesi. *Üstün Zekalılar Eğitimi ve Yaratıcılık Dergisi*, 4(2), 19-35.
- M39:** Urhan, S. ve Bülbül, A. (2016). Argümantasyon ve matematiksel kanıt süreçleri arasındaki ilişkiler. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 10(1), 351-373.
- M40:** Uygan, C., Tanışlı, D. ve Köse, N. Y. (2014). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının kanıt bağlamındaki inançlarının, kanıtlama süreçlerinin ve örnek kanıtları değerlendirme süreçlerinin incelenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 5(2), 137-157.
- M41:** Eldekci, S. (2018). Matematik eğitimi öğretmen adaylarının kanıt şemalarının ortaya çıkarılması. *Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9(2), 119-136.
- M42:** Pektaş, O. ve Bilgici, G. (2019). Matematik öğretmen adaylarının trigonometri konusunda kullandıkları kanıt şemalarının öğrenme stillerine göre incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 27(3), 1348-1358.

**M43:** İskenderoğlu-Aydoğdu, T., Baki, A. ve Palancı, M. (2011). Matematiksel kanıt yapmaya yönelik görüş ölçeği: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 5(1), 181-203.

**M44:** Sarı, M., Altun, A. ve Aşkar, P. (2007). Üniversite öğrencilerinin analiz dersi kapsamında matematiksel kanıtlama süreçleri: Örnek olay çalışması. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 40(2), 295-319.

**M45:** Aylar, E. ve Şahiner, Y. (2016). Yedinci sınıf öğrencilerinin ispat becerileri ve tercihlerinin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(3), 559-579.

**M46:** Cihan, F. ve Akkoç, H. (2020). Öğretmen adaylarının ispatla ilgili görüşlerinin geliştirilmesi: Bir tasarım çalışması. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 11(1), 280-311.

**M47:** Özdemir-Erdoğan, E., Erdoğan, A., Dur, Z. ve Akkurt-Denizli, S. (2020). Dinamik geometri yazılımı ile keşif, varsayım ve ispat: Bir durum çalışması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 14(1), 661-690.

**M48:** Altıntaş, E. ve İlgün, Ş. (2020). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel ispata yönelik görüşlerinin belirlenmesi: Kars örnekleme. *Kastamonu Education Journal*, 28(3), 1573-1582.

**M49:** Zeybek, Z., Üstün, A. ve Birol, A. (2018). Matematiksel ispatların ortaokul matematik ders kitaplarındaki yeri. *Elementary Education Online*, 17(3), 1317-1335.

**T1:** Aylar, E. (2014). *7. sınıf öğrencilerinin ispata yönelik algı ve ispat yapabilme becerilerinin irdelenmesi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

**T2:** Albayrak-Bahtiyari, Ö. (2010). *8. sınıf matematik öğretiminde ispat ve muhakeme kavramlarının ve önemlerinin farkındalığı* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

**T3:** Zaimoğlu, Ş. (2012). *8. sınıf öğrencilerinin geometrik ispat süreci ve eğilimleri* (Yayımlanmamış doktora tezi). Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.

**T4:** Çalışkan, Ç. (2012). *8. sınıf öğrencilerinin matematik başarılarıyla ispat yapabilme seviyelerinin ilişkilendirilmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.

**T5:** Yıldız, A. (2019). *9. sınıf öğrencilerinin matematiksel ispatla ilgili öğrenme güçlüklerinin belirlenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Mersin Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mersin.

**T6:** Gelişen, A. (2017). *9. sınıfta üçgenlerin öğretiminde origami ve sözsüz ispatların kullanılması ile ilgili bir öğretim deneyi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Cumhuriyet Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sivas.

**T7:** Göl, R. (2017). *12. sınıf fen lisesi öğrencilerinin matematiksel düşünme becerilerinin özelleştirme, tahmin, ispat ve genelleme basamakları bağlamında incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Uşak Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Uşak.

**T8:** Yıldız, G. (2006). *Lisans seviyesinde genel matematik dersindeki teorem ve ispatları anlamaya yönelik kavrama testinin hazırlanması uygulanması ve öğrenci görüşlerinin*



*değerlendirmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

**T9:** Polat, K. (2018). *Alternatif bir ispat yöntemi olarak sözsüz ispatlar: lise öğrencilerinin ispat yapabilme becerilerinin incelenmesi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

**T10:** Pesen, M. (2018). *An examination of the proof and argumentation skills of eighth-grade students* (Unpublished master's thesis). Boğaziçi University, Institute of Social Sciences, İstanbul.

**T11:** Ören, D. (2007). *An investigation of 10th grade students' proof schemes in geometry with respect to their cognitive styles and gender* (Unpublished master's thesis). Middle East Technical University, The Graduate School of Natural and Applied Science, Ankara.

**T12:** İmamoğlu, Y. (2010). *An investigation of freshmen and senior mathematics and teaching mathematics students' conceptions and practices regarding proof* (Unpublished doctoral dissertation). Boğaziçi University, The Graduate School of Natural and Applied Science, İstanbul.

**T13:** Demiray, E. (2013). *An investigation of pre-service middle school mathematics teachers' achievement levels in mathematical proof and the reasons of their wrong interpretations* (Unpublished master's thesis). Middle East Technical University, The Graduate School of Social Sciences, Ankara.

**T14:** Demiray, E. (2019). *An investigation of prospective middle school mathematics teachers' argumentation, proof, and geometric construction processes in the context of cognitive unity* (Unpublished doctoral dissertation). Middle East Technical University, The Graduate School of Social Sciences, Ankara.

**T15:** Demir, F. (2011). *Bir dinamik geometri yazılımının ilköğretim öğrencilerinin geometride ispat becerilerine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Erzincan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan.

**T16:** Ceylan, T. (2012). *GeoGebra yazılımı ortamında ilköğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik ispat biçimlerinin incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

**T17:** İpek, S. (2010). *İlköğretim matematik öğretmen adaylarının dinamik geometri yazılımları kullanarak gerçekleştirdikleri geometrik ve cebirsel ispat süreçlerinin incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

**T18:** Ünveren, E. N. (2010). *İlköğretim matematik öğretmen adaylarının ispata yönelik tutumlarının matematiksel modelleme sürecinde incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

**T19:** Doruk, M. (2016). *İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının analiz alanındaki argümantasyon ve ispat süreçlerinin incelenmesi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

**T20:** Haseki, D. (2018). *Improving attitudes towards geometric proof in the context of dynamic geometry software-based proof instruction* (Unpublished master's thesis). Boğaziçi University, Institute of Social Sciences, İstanbul.

**T21:** Taştepe, M. (2012). *İspat kavramının kitap, öğretmen ve öğrenci boyutunda incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

**T22:** Arslan, Ç. (2007). *İlköğretim öğrencilerinde muhakeme etme ve ispatlama düşüncesinin gelişimi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Uludağ Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bursa.

**T23:** Pekşen-Sağır, P. (2013). *Matematik öğretmen adaylarının ispat yapma süreçlerinin incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

**T24:** Tuncer, G. (2014). *Matematik bölümü öğrencilerinin ispat algıları* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

**T25:** Karaoğlu, Ö. (2010). *Matematik öğretmen adaylarının anahtar nokta ve fikirlerle desteklenmiş ispatları yapabilme performansları* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

**T26:** Karahan, Ö. (2013). *Matematik öğretmen adaylarının çift sütun ispat yöntemine yönelik görüşleri ve bu yönteme dayalı ispatlama süreçlerinin analizi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

**T27:** Güner, P. (2012). *Matematik öğretmen adaylarının ispat yapma süreçlerinde DNR tabanlı öğretime göre anlama ve düşünme yollarının incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

**T28:** Keçeli-Bozdağ, S. (2012). *Matematik öğretmen adaylarının ispat yapmaya yönelik tutumları ile ispatlama becerileri arasındaki ilişki* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

**T29:** Birinci, K. S. (2010). *Matematik öğretmen adaylarının ispatlama performanslarının süreç-nesne ilişkisi açısından incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

**T30:** Güler, G. (2013). *Matematik öğretmeni adaylarının cebir öğrenme alanındaki ispat süreçlerinin incelenmesi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

**T31:** Öztürk, T. (2016). *Matematik öğretmeni adaylarının ispatlama becerilerini geliştirmeye yönelik tasarlanan öğrenme ortamının değerlendirilmesi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

**T32:** Yeşilyurt Çetin, A. (2017). *Matematik öğretmeni adaylarının matematiksel ispatta önceden belirlenen anahtar fikirleri yazabilme süreçleri* (Yayımlanmamış doktora tezi). Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

**T33:** Yılmaz, K. (2015). *Matematiksel modellerle teorem ispatlarının ilköğretim matematik öğretmenliği öğrencilerinin ispat yapabilme becerilerine, ispatla ilgili görüşlerine ve akademik başarılarına etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

**T34:** Kunt, A. (2017). *Ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin matematiksel ispata yönelimlerinin yapay sinir ağı modeli kullanılarak incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

**T35:** Barak, B. (2018). *Ortaokul matematik öğretmen adaylarının ispat yapma süreçlerinin incelenmesi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

**T36:** Çontay, E. G. (2017). *Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının ispat şemaları* (Yayımlanmamış doktora tezi). Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.

**T37:** Ülker, E. (2018). *Ortaokulda ispata giriş: gerçekçi matematik eğitimi çerçevesinde sözsüz ispatların kullanımı* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

**T38:** İnam, B. (2014). *Ortaöğretim düzeyinde, kavrama testlerine dayalı bir ispat öğretim uygulamasının değerlendirilmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

**T39:** Demir, E. (2017). *Ortaöğretim matematik öğretmeni adaylarının muhakeme hatalarının ispatlama bağlamında incelenmesi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

**T40:** Miral, D. (2013). *Ortaöğretim matematik öğretmenliği öğrencilerinin matematiksel ispat yöntemleri hakkındaki görüşleri* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

**T41:** Uğurel, I. (2010). *Ortaöğretim matematik programının temel öğeleri çerçevesinde öğrencilerin ispat kavramına yönelik matematiksel bilgilerini nasıl düzenlediklerinin söylem çözümlemesi ile belirlenmesi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

**T42:** Coşkun, F. (2009). *Ortaöğretim öğrencilerinin Van Hiele geometri anlama seviyeleri ile ispat yazma becerilerinin ilişkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

**T43:** Küçükbulut, C. (2019). *Öğrencilerin ispat yapabilme becerilerinin gelişimine 5E modelinin etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.

**T44:** Belin, M. (2016). *Prospective mathematics teachers' quantitative reasoning on the development of decimal representation of real numbers and its effect on their comprehension of a related proof* (Unpublished master's thesis). Boğaziçi University, The Graduate School of Natural and Applied Science, İstanbul.

**T45:** Aydoğdu-İskenderoğlu, T (2003). *Farklı sınıf düzeylerindeki öğrencilerin matematik problemlerini kanıtlama süreçleri* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.

**T46:** Kaya, E. P. (2018). *İlköğretim matematik öğretmen adaylarının denklik bağıntısına ilişkin kanıt şemalarının incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

**T47:** Pala, O. (2016). *İlköğretim matematik öğretmen adaylarının sonsuz kümelerin denkliği konusundaki kanıt imajlarının incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

**T48:** İskenderoğlu, T. (2010). *İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının kanıtlamayla ilgili görüşleri ve kullandıkları kanıt şemaları* (Yayımlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

**T49:** Urhan, S. (2018). *Kanıt yapma sürecinin Habermas akılcı davranış modeli ile analizi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

**T50:** Güneş, S. (2013). *Matematik eğitiminde argümantasyon ve kanıt süreçlerinin analizi ve karşılaştırılması* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

**T51:** Ateş Alpay, Ü. (2018). *Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin kanıt imajlarının incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

**T52:** Sarı, M. (2011). *Üniversite öğrencilerinin matematiksel kanıt ile ilgili güçlükleri ve kanıt öğretimi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

**T53:** Coşkun, M. (2020). *İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının geometri alanındaki ispat yapabilme yeterliklerinin incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.

**T54:** Arslantaş-İlter, E. (2020). *Matematik öğretmenlerinin sözsüz ispat becerilerinin Pisagor teoremi bağlamında incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Cumhuriyet Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sivas.

**T55:** Üstüngün, Ş. (2020). *12. sınıf öğrencilerinin sözsüz ispat becerilerinin incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Cumhuriyet Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sivas.



## The Analysis of the Studies on Proof in Turkey: A Systematic Review

Tuğba ÖZTÜRK\*, Damla DEMİREL\*\*

• **Received:** 19.08.2020 • **Accepted:** 04.06.2021 • **Online First:** 07.06.2021

### Abstract

Proof plays a key role in accomplishing requirements such as solving the problems we face in our lives and establishing correlations between the events by concurrent employment of high-level skills. The comprehension of the mathematical facts and their reasons during instruction, organization of the mathematical knowledge, and ensuring its permanence indicates that proof is at the core of mathematics education. Due to this significance, reviewing previous studies on proof with a holistic approach to provide direction for mathematics education makes sense. The present study aims to analyze the studies conducted on proof in Turkey with the systematic literature review method and discover the trends in mathematics education. In the study, 49 articles and 55 theses, a total of 104 studies that were selected with purposive sampling method were analyzed. The sample studies were accessed on YÖK National Thesis Center, TÜBİTAK ULAKBİM DergiPark, and Google Academic search engine. The studies were reviewed based on five dimensions: the year of publication, aim, approach/methodology, sample, and data collection tools. The study data were interpreted with frequencies and percentages, and the findings are presented in tables and graphs. The study findings demonstrated a significant increase in the number of studies on proof in recent years. Furthermore, it was determined that a significant section of these studies aimed to investigate the proof process and related approaches. It was concluded that the most employed methodology was the qualitative approach, and studies were predominantly conducted with pre-service teachers; and the preferred data collection tools were exams/tests and interviews that included open-ended questions. Based on these findings, it was suggested that the difficulties experienced in the proof process, the measures to eliminate these difficulties, and the issues about the design of the proof instruction should be clear in each level of instruction.

**Keywords:** mathematics education, proof, systematic review

### Cited:

Öztürk, T. & Demirel, D. (2022). The analysis of the studies on proof in Turkey: A systematic review. *Pamukkale University Journal of Education*. 54, 32-68. doi:10.9779/pauefd.782832.

\* Asst. Prof. Dr., Trabzon University, Fatih Faculty of Education, <https://orcid.org/0000-0003-1599-8574>, [tugbaozturk@trabzon.edu.tr](mailto:tugbaozturk@trabzon.edu.tr)

\*\* Res. Assist., Trabzon University, Fatih Faculty of Education, <https://orcid.org/0000-0001-7940-681X>, [damlakutlu@trabzon.edu.tr](mailto:damlakutlu@trabzon.edu.tr)

## Introduction

In the information age, scientific and technological advances have changed the human profile required by the society. Today, individuals are not only expected to be knowledgeable, but also need to access information (Adıgüzel, 2011). A series of actions such as assumptions, associations, reasoning, and generalization take place during access to information. These high-level skills play a key role in the formation of the desired human profile in current times (Ministry of National Education [MEB], 2018). Thus, individuals should acquire assumption, association, reasoning, and problem-solving skills. Mathematics education is an important field where individuals could acquire these skills (Umay, 2003). The fact that proof is a process based on a series of cognitive habits such as the identification of structures and variables, making assumptions, and organization of logical justifications (Ball, Hoyles, Jahnke & Movshovitz-Hadar, 2002), demonstrates that it entails high-level skills. However, since proof plays roles such as explanation, discovery, communication, systematization in mathematics (de Villiers, 1999; Yackel & Hanna, 2003) it serves as a bridge in the development of the above-mentioned skills. Thus, acquisition of daily life requirements in mathematics education is possible through the adoption of proving methods in mathematics instruction (Öztürk, 2016).

Proof, which played an important role in the universalization of mathematical knowledge (Hanna & Barbeau, 2008), is the process of knowledge development that leads to a formal proof based on the investigation of the accuracy of assumptions by employing discovery about any problem and providing justifications (Öztürk, 2016; Turğut, Yenilmez & Uygan, 2013). Thus, proof is a process that includes cognitive activities and several functions (Bell, 1976; de Villiers, 1990; 1999) beyond simple mathematical operations (Selden & Selden, 2003). Proof is a comprehensive process that includes the verification, explanation, discovery, systematization, communication, and intellectual challenge functions. Thus, it is not possible to exclude the functions associated with proof from the instruction process.

Many authors agreed that proof is one of the most important elements in instruction (Almedia, 2000; Hanna, 1991; Hanna & Jahnke, 1996; Knuth, 2002; Mariotti & Balacheff, 2008; Stylianides, 2007). The proof allows the students to establish mathematical communications and create mathematical knowledge rather than evidencing the accuracy of a statement (Schoenfeld, 1994). The proof allows the students to learn mathematical concepts in-depth and find logical answers to why and why questions associated with these

concepts (Güler & Temizyürek, 2015). The fact that mathematical proof allows the students to understand the mathematical facts and their reasons (Hanna, 1991) and leads to the permanence of this knowledge (Stylianides, 2007) further reinforces its significance in instruction. Thus, proof supports conceptual learning and serves as a bridge to acquire meaningful learning (Tucker, 1999). It also allows the students to develop various methods, strategies, predictions, and associate concepts to solve a problem (Dede & Karakuş, 2014; Mariotti & Balacheff, 2008). These are directly associated with the development of mathematical thinking and reasoning skills, among the most important objectives of mathematics education (Stylianides, 2007). NCTM (2000, p. 342) emphasized the significance of mathematical proof in instruction: Reasoning and proof is not a special activity conducted at certain times or specific curriculum topics. On the contrary, it should be a natural part of the instruction process regardless of the topic and indicated that it should be an integral part of instruction. In other words, it was emphasized that proof should be included in every stage of the instruction process in every topic. Several authors supported the role of proof in mathematics education with similar statements and emphasized its significance, and stated that proof should be included in the instruction starting from the lowest level of education (Ball & Bass, 2003; Stylianides & Ball, 2008; Stylianides & Stylianides, 2008).

The review of mathematics curricula would demonstrate that these aim to acquire high-level skills such as problem-solving, reasoning, association, and communication by the students (MEB, 2018). However, despite its significance in mathematics education, proof has not been directly included as a concept in the curricula (Aylar, 2014; Doğan, 2019). Thus, the proof is not included in mathematics instruction, and students only encounter the concept of proof at the undergraduate level without prior knowledge. It is not clear whether the significance of proof in mathematics education has been recognized in Turkey. A review of the studies on proof in Turkish literature would help clarify this issue. The literature review did not reveal a study on the trends observed in studies conducted in Turkey on proof that tackled the topic with a comprehensive approach. However, only a study by Öztürk, Akkan, Kaleli-Yılmaz, and Kaplan (2015) reviewed studies on mathematical proof. The study reviewed postgraduate theses conducted with middle school students and teachers in national and international literature during the past three years on proof. This brings to mind the question about the significance of proof in mathematics education in Turkey. The review of the studies on proof conducted in Turkey and providing details about the findings of these

studies would play a key role in answering this question. The literature review did not reveal a study on the trends observed in studies conducted in Turkey on proof that tackled the topic with a comprehensive approach. However, only a study by Öztürk, Akkan, Kaleli-Yılmaz, and Kaplan (2015) reviewed studies on mathematical proof. The study reviewed postgraduate theses conducted with middle school students and teachers in national and international literature during the past three years on proof. The study conducted by Öztürk et al. (2015) significantly limited by the time, sample, type of the study and number of studies included in the review. The present study differs from the above research since it is not limited to a period and includes all national proof studies (excluding proceedings and theoretical studies). Thus, the need for a study to reveal the trends in studies on proof in Turkey to guide future studies is clear. The review of previous studies on proof in the present study with a holistic approach is quite important to reveal the problems in instruction processes and the implementation of the previous studies. Furthermore, since the present study could raise awareness about proof, it could be suggested that it would contribute significantly to the literature. Thus, the present study was conducted to present a general view of the studies on proof, investigate these studies based on various dimensions, analyze the studies on proof, determine the status of proof instruction in the Turkish education system, and provide a baseline for future studies. The following research problem was determined in the study: "What is the general status (trends) of the studies on proof in mathematics education in national literature?" Furthermore, the following sub-problems were identified:

- 1) How are the previous studies on proof in national literature distributed based on publication?
- 2) How are previous studies on proof in national literature distributed based on the study aim?
- 3) How are previous studies on proof in national literature distributed based on methodology?
- 4) How are the previous studies on proof in national literature distributed based on the sample type?
- 5) How are the previous studies on proof in national literature distributed based on the data collection tool?



## **Method**

### **The Research Design**

In the present study, a systematic literature review methodology was employed to determine the trends in studies on proof in mathematics education in Turkey. A systematic review is a comprehensive review of all studies on the same topic based on various inclusion and exclusion criteria, employed to determine the studies that would be included in the review, and synthesis if these studies are based on the research problems (Petticrew & Roberts, 2006; Torgerson, 2003; Oakley, 2012). A systematic review is not a conventional literature review method (Lo, 2020); it is a systematic, transparent and reproducible research method (Petticrew & Roberts, 2006; Zawacki-Richter, 2020). Since the 1990s, the increase in the number of educational studies introduced the need to review independent studies on a specific topic with a holistic approach. The systematic review method became more popular in educational research (e.g., Cevher & Yıldırım, 2020; Ilgaz, 2018; Lin, Yin, Tang, Hadad & Zhai, 2020; Magalhães, Ferreira, Cunha & Rosário, 2020; Martin, Sun & Westine, 2020). Although systematic review entails a single process, it includes certain steps (Gough, Oliver, & Thomas, 2012; Torgerson, 2003). The present study was conducted based on these steps. These steps are presented in Figure 1.

The systematic review provides a synthesis of several studies conducted on a topic and reveals the general trend in the relevant topic (Petticrew & Roberts, 2006). Furthermore, the systematic review reveals the gaps in the literature in the relevant topic and helps determine future applications to fill these gaps (Gough et al., 2012). Thus, providing guidelines for future studies and applications provides a significant baseline for researchers and policymakers (Petticrew & Roberts, 2006; Polanin, Maynard & Dell, 2017).



Figure 1. *Systematic review steps*

### **The Inclusion Criteria**

The criterion sampling method was employed in the assignment of the studies included in the study sample. The inclusion criteria included the following:

- a) Studies conducted on mathematics education
- b) Studies that included the keywords proof, proving, evidence, and evidencing
- c) Studies published in Turkish literature
- d) Studies conducted with qualitative/quantitative/mixed data
- e) Studies in these and article formats
- f) Open access articles where the whole text is available

### **Data Collection**

In the study, initially, the articles and theses published in mathematics education and included the "proof", "proving", "evidence", and "evidencing" keywords in the YÖK National Thesis Center, TÜBİTAK ULAKBİM Dergipark, and Google Academic search engine were identified. The accessed studies were examined by two researchers. And it was determined that 6 studies did not include quantitative/qualitative/mixed data, but included sections such as proof methods, the significance of proof in mathematics education, and 3 studies were proceedings. Thus, 9 studies were not included in the analysis since they did not meet the study criteria. Forty-nine articles and 55 theses (Appendix 1) that met the study criteria were analyzed.

### **Data Collection Tool and Data Analysis**

In the analysis, an analysis form was initially developed based on the research problems. The developed "Proof Studies Analysis Form" is presented in Table 1.

Table 1. *Proof Studies Analysis Form*

Study Title:
Study ID:
Year of Publication:
Study Aim:
Study Sample:
Study Methodology*:
Data Collection Tools:

\*Study methodology should be identified clearly.

The analysis mentioned above form was completed for each study. Content and descriptive analysis techniques were employed in data analysis. Two researchers reviewed the analysis forms, and codes were determined for the study aim field in the form with the intercoder agreement. Since the study aimed to determine the trends in studies conducted in Turkey on proof in mathematics education, all studies conducted on the topic were included without a time limit. Due to many available studies, categories were determined for the year of publication field in the form. Furthermore, after each study was analyzed using the analysis form, categories were determined for the study sample, methodology, and data collection tool fields. The analysis form was finalized after these codes and categories were determined for each field. Each study was also coded. Articles were coded as M1, M2, M3, ... and theses were coded as T1, T2, T3, ... . The final Proof Studies Analysis Form is presented in Table 2.

Table 2. *Proof Studies Analysis Form*

Study Code:
Study Title:
Study ID:
Year of Publication: <input type="checkbox"/> 2005-2009 <input type="checkbox"/> 2010-2014 <input type="checkbox"/> 2015-2020
Study Aim:
<input type="checkbox"/> Determination of the challenges in proving <input type="checkbox"/> analysis of proof approaches
<input type="checkbox"/> Analysis of proof diagrams <input type="checkbox"/> Argumentative analysis of the proving process
<input type="checkbox"/> Analysis of the proving process <input type="checkbox"/> Determination of the effects of instructional methods on the proving process
<input type="checkbox"/> Development of a measurement tool for proving <input type="checkbox"/> Analysis of textbooks based on proof
Study Sample:
<input type="checkbox"/> Middle school students <input type="checkbox"/> Secondary education students <input type="checkbox"/> Pre-service teachers
<input type="checkbox"/> Various undergraduate programs <input type="checkbox"/> Teachers <input type="checkbox"/> Faculty members <input type="checkbox"/> Textbooks
<input type="checkbox"/> Documents
Study Methodology:
Qualitative:
<input type="checkbox"/> Action research <input type="checkbox"/> Case study <input type="checkbox"/> Theoretical <input type="checkbox"/> Phenomenological
<input type="checkbox"/> Document analysis <input type="checkbox"/> Teaching experiment <input type="checkbox"/> Developmental study
Quantitative:
<input type="checkbox"/> Comparative study <input type="checkbox"/> Literature review <input type="checkbox"/> Quasi-experimental study
<input type="checkbox"/> Descriptive study
Mixed:
Data Collection Tools:
<input type="checkbox"/> Interview* <input type="checkbox"/> Open-ended exam/test <input type="checkbox"/> Survey/Scale <input type="checkbox"/> Observation
<input type="checkbox"/> Textbooks <input type="checkbox"/> Documents <input type="checkbox"/> Activities

\*Please indicate the interview type clearly.

Each study was analyzed again with the final analysis form. Finally, the category and code frequencies and percentages were calculated for each form field.

### Study Validity and Reliability

The validity and reliability of the study were determined based on certain steps. First, the inclusion criteria and the search keywords were determined based on the discussion between the two authors. The studies identified in the search but did not meet the study criteria were excluded with the consensus of both authors. Each study was analyzed separately, and the initial Proof Studies Analysis Form fields were completed. After the discussions conducted by the two authors upon the initial analysis of the form, it was decided that it would be more adequate to create codes and categories for each field. Thus, the form that included field codes and categories was finalized with the collaboration of the two authors. Then, the studies included in the analysis were re-analyzed. The intercoder agreement was tested after this analysis. Coding reliability was calculated with the Agreement / (Agreement + Disagreement) formula (Miles & Huberman, 1994). Thus, the reliability coefficient was determined as 92.35%.

### Findings

In this section, the findings obtained with the study data analysis are presented based on the research sub-problems. The annual distribution of the studies on proof in Turkish literature is presented in Table 3.

Table 3. *The annual distribution of the studies on proof in Turkish literature*

YEARS	ARTICLES	f	%	THESES	f	%
2005-2009	M4, M16, M44	3	%6,12	T8, T11, T22, T42	4	%7,4
2010-2014	M1, M3, M5, M6, M8, M13, M15, M20, M27, M29, M31, M32, M34, M37, M40, M43	16	%32,65	T1, T2, T3, T4, T12, T13, T15, T16, T17, T18, T21, T23, T24, T25, T26, T27, T28, T29, T30, T38, T40, T41, T48, T50, T52	25	%46,29
2015-2020	M2, M7, M9, M10, M11, M12, M14, M17, M18, M19, M21, M22, M23,	30	%61,23	T5, T6, T7, T9, T10, T14, T19, T20, T31, T32, T33, T34, T35, T36, T37, T39, T43,	25	%46,29

---

M24,	M25,	M26,	T44,	T46,	T47,	T49,
M28,	M30,	M33,	T51,	T53,	T54,	T55
M35,	M36,	M38,				
M39,	M41,	M42,				
M45,	M46,	M47,				
M48,	M49					

---

Note: The study T45 was published in 2003. Since it was outside the category range, it is indicated separately.

As seen in Table 3, the highest number of articles on proof was published between 2015 and 2020. It was observed that the trend was similar in theses, and the same number of theses were published between 2010 and 2014 and between 2015 and 2020. An only a limited number of studies on proof, including both articles and theses, were conducted between 2005 and 2009. As seen in Table 3, it could be suggested that the number of studies on proof has increased in Turkish literature in recent years.

The annual distribution of the studies on proof in Turkish literature is presented in Figure 2. Thus, the number of articles and theses on proof could be observed comparatively based on the specific intervals.

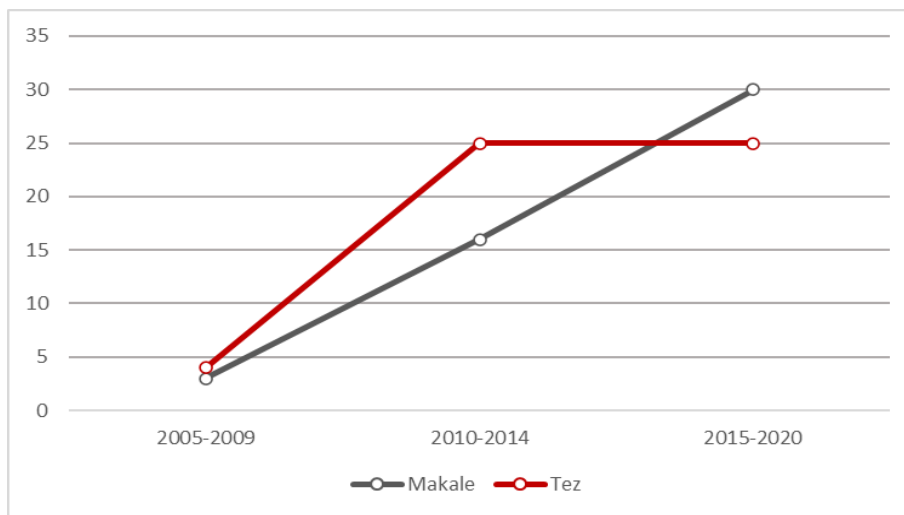


Figure 2. Annual distribution of the articles and theses on proof

The distribution of the studies on proof in Turkish literature based on the study aim is presented in Table 4.

Table 4. *Distribution of the studies on proof in Turkish literature based on the study aim*

AIM	ARTICLES	f	%	THESES	f	%
Determination of the challenges in proving	M4, M21, M28	3	%5,55	T5, T13, T23, T49	4	%5,12
Analysis of proof approaches	M5, M6, M8, M16, M20, M27, M29, M30, M31, M32, M34, M37, M40, M44, M46, M48	16	%29,63	T2, T6, T9, T12, T17, T18, T19, T20, T21, T23, T24, T26, T27, T28, T30, T31, T33, T38, T40, T48	20	%25,64
Analysis of proof diagrams	M17, M25, M41, M42	4	%7,41	T11, T27, T36, T45, T48	5	%6,41
Argumentative analysis of the proving process	M19, M35, M39	3	%5,55	T10, T14, T19, T50	4	%5,12
Analysis of the proving process	M2, M3, M6, M7, M9, M10, M12, M14, M18, M23, M24, M26, M31, M38, M40, M44, M45	17	%31,49	T3, T4, T7, T9, T12, T13, T22, T23, T25, T28, T29, T30, T32, T34, T35, T39, T41, T42, T44, T45, T46, T47, T48, T49, T51, T53, T54, T55	28	%35,89
Determination of the effects of instructional methods on the proving process	M1, M11, M13, M47	4	%7,41	T1, T6, T8, T15, T16, T17, T18, T20, T26, T31, T33, T37, T38,	15	%19,23

T43, T52							
Development of a measurement tool for proving	M8, M15, M22, M43	4	%7,41	-	-	-	
Analysis of textbooks based on proof	M33, M36, M49	3	%5,55	T4, T21	2	%2,56	

When a study had more than one aim, Table 4 was constructed to include each study aim in data analysis. For example, the study T30 aimed to determine the attitudes towards proving and to investigate the proving processes employed when learning algebra. Thus, T30 was coded twice to reflect both study aims. Thus, instead of the total number of studies, the total data count was determined based on the investigated properties. As seen in Table 4, articles and theses mostly aimed to investigate the proving process and approaches. The studies that investigated proving with an argumentative approach and those that analyzed the textbooks based on proving, on the other hand, were only a few. The study T50 that aimed to analyze argumentative proving process, was a literature review of previous studies on the correlation between argumentation and proving. Furthermore, there were 4 articles in the national literature that aimed to develop a measurement tool for proving, while there was no thesis in this group. As seen in Table 4, quite a few articles were conducted to determine the effect of instructional methods on the proving process. It was an interesting finding that the number of theses with the same aim was higher.

The distribution of the studies on proof in Turkish literature based on the study methodology is presented in Table 5.

Table 5. *Distribution of the studies on proof in Turkish literature based on the study methodology*

METHOD	TECHNIQUE	ARTICLES	f	%	THESES	f	%
	Action research	M1, M11, M45	3	%6,12	T1, T38	2	%3,63
	Case study	M2, M3, M6, M7, M9, M10,	20	%40,81	T3, T5, T7, T14, T16, T17, T18,	26	%45,27



QUALITATI VE	M17, M18,				T19, T24,		
	M21, M23,				T26, T30,		
	M25, M26,				T32, T34,		
	M28, M35,				T35, T36,		
	M38, M39,				T40, T41,		
	M40, M41,				T42, T45,		
	M44, M47				T46, T47, T49, T51, T53, T54, T55		
Theoretical	M30	1	%2,05	T25	1	%1,81	
Phenomenological	M29, M32	2	%4,08	T8	1	%1,81	
Document analysis	M33, M36, M49	3	%6,12	T50	1	%1,81	
Teaching experiment	-	-	-	T6, T37, T52	3	%5,45	
Developmental	-	-	-	T48	1	%1,81	
Comparative	M5, M15, M20, M24	4	%8,16	T12, T20	2	%3,63	
QUANTITA TIVE	Literature review	M8, M27, M42, M43, M48	5	%10,2	T2	1	%1,81
	Quasi-experimental	M13	1	%2,05	-	-	-
	Descriptive	M16, M22, M37	3	%6,12	-	-	-
MIXED	M4, M12, M14, M19, M31, M34, M46	7	%14,29	T4, T9, T10, T11, T13, T15, T21, T22, T23, T27,	17	%30,9	

---

T28, T29,  
T31, T33,  
T39, T43,  
T44

---

As seen in Table 5, a mostly qualitative approach was preferred in both articles and theses. However, it should be noted that the most preferred method was a case study among qualitative studies. Quite a few theses analyzed in the present study were quantitative research. It was observed that the number of studies conducted with the mixed method was significant.

The distribution of the studies on proof in Turkish literature based on the study sample is presented in Table 6.

Each sample group was included in the analysis of studies conducted with more than one sample group in Table 6. For example, the sample in the study M11 included both teachers and secondary education students. Study M11 was included in both sample categories. Thus, instead of the total number of studies, the total data count was determined based on the categories in the table. Since no studies were conducted with primary school students, no sample category included primary school students. As seen in Table 6, mostly pre-service teachers were included in study samples in reviewed articles and theses. Only a few articles included middle school students in the sample; however, several theses were conducted with middle school students.

It should be noted that the authors did not prefer other undergraduate programs, teachers, and faculty members. However, all studies conducted with other undergraduate programs (M23, T12, T24, and T39) included mathematics department students. Thus, it could be suggested that studies were not conducted with other undergraduate students, except pre-service teachers and mathematics department students.

Table 6. *Distribution of the studies on proof in Turkish literature based on the sample*

SAMPLE	ARTICLES	f	%	THESES	f	%
Middle school students	M1, M2, M45, M47	4	%7,4	T1, T2, T3, T4, T10, T15, T22, T34, T37, T43, T45, T51	12	%19,67
Secondary education students	M3, M11, M13, M38, M39	5	%9,26	T5, T6, T7, T9, T11, T20, T38, T41, T42, T55	10	%16,39
Pre-service teachers	M4, M5, M6, M7, M8, M9, M10, M12, M14, M15, M16, M17, M18, M19, M20, M21, M23, M24, M25, M27, M28, M29, M31, M32, M34, M35, M37, M40, M41, M42, M43, M44, M46, M48	34	%62,97	T8, T12, T13, T14, T16, T17, T18, T19, T21, T23, T25, T26, T27, T28, T29, T30, T31, T32, T33, T35, T36, T39, T40, T44, T46, T47, T48, T49, T52, T53	30	%49,18
Other undergraduate students	M23	1	%1,85	T12, T24, T39	3	%4,91
Teachers	M3, M11, M12, M22, M26, M47	6	%11,11	T41, T54	2	%3,27
Faculty members	M30	1	%1,85	T21	1	%1,63
Textbooks	M33, M36, M49	3	%5,56	T4, T21	2	%3,27
Documents	-	-	-	T50	1	%1,63

Note: Certain studies included more than one study group.

The distribution of the studies on proof in Turkish literature based on the data collection tool is presented in Table 7.

Table 7. *Distribution of the studies on proof in Turkish literature based on the data collection tool*

DATA						
COLLECTION	ARTICLES	f	%	THESES	f	%
TOOL						
Interview	M1, M2, M7, M9, M12, M14, M18, M19, M22, M25, M29, M30, M31, M32, M34, M35, M38, M40, M41, M42, M44, M45, M46	23	%28,05	T1, T5, T6, T7, T8, T9, T14, T16, T17, T18, T19, T21, T22, T23, T24, T25, T26, T27, T29, T30, T31, T32, T33, T35, T36, T38, T39, T40, T44, T45, T46, T47, T48, T49, T51, T52, T53	37	%31,35
	M1, M2, M4, M6, M7, M9, M10, M12, M13, M14, M17, M19, M21, M22, M23, M24, M25, M28, M35, M39, M40, M41, M42, M44, M45			T1, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9, T10, T11, T12, T13, T15, T19, T22, T23, T24, T25, T26, T27, T28, T29, T30, T31, T32, T33, T34, T35, T36, T38, T39, T42, T43, T44, T45, T46, T47, T48, T49, T51, T52,		
Open ended exam/test		25	%30,49		44	%37,28

				T53, T54, T55		
Survey/Scale	M5, M8, M15, M16, M20, M27, M31, M32, M34, M37, M42, M43, M46, M48	14	%17,07	T2, T12, T18, T20, T21, T23, T27, T28, T29, T33, T48	11	%9,32
Observation	M3, M11, M12, M26, M44	5	%6,1	T9, T39, T41, T47	4	%3,38
Textbooks	M33, M36, M49	3	%3,66	T4, T21	2	%1,69
Documents	M3, M11, M14, M18, M26, M44 M47	7	%8,53	T6, T9, T14, T16, T17, T25, T31, T32, T37, T39, T41, T50, T52	13	%11,01
Activities	M12, M13, M26, M34, M47	5	%6,1	T14, T15, T16, T17, T18, T20, T37	7	%5,93

Note: Certain studies employed more than one data collection tool.

The studies where more than one data collection tool was employed were included in more than one category in Table 7. For example, the study T33 employed a semi-structured interview form, a survey/scale and open-ended exam/test. The study T33 was included in all three categories. Thus, instead of the total number of studies, the total data count was determined based on the categories in the table. As seen in Table 7, open-ended exam/test and interview methods were the most common data collection tools in both articles and theses. However, it was observed that in certain studies, both open-ended exam/test and interview were used. In articles where interviews were employed as data collection tools, semi-structured interviews were used in 17 (M2, M9, M12, M14, M19, M22, M29, M30, M31, M32, M34, M35, M38, M42, M44, M45, M46), semi-structured interview forms were used in 5 (M1, M7, M25, M40, M41), and focus group interview was employed in 1 (M18) study. Among theses, semi-structured interviews were used in 29 (T1, T5, T6, T7, T8, T9, T17, T18, T21, T22, T23, T24, T25, T26, T27, T29, T30, T32, T33, T38, T39, T40, T44, T46, T47, T49, T51, T52, T53), clinical interviews were used in 7 (T16, T19, T31, T35,

T36, T45, T48), and focus group interviews were used in 2 (T14, T37) studies. Thus, it could be suggested that both in articles and theses, the semi-structured interview method was preferred.

## **Discussion and Conclusion**

The present study aimed to reveal the general trends in studies on proof conducted in Turkey. Thus, the studies on proof in the national literature were analyzed based on five dimensions: the year of publication, study aim, methodology, sample, and the data collection tool. This section discusses the study findings based on the dimensions as mentioned earlier. In the study, it was observed that there had been an increase in the number of studies on proof in recent years. Thus, it could be suggested that the trend is upward in studies on proof in Turkey. Although proof, one of the main building blocks of mathematics, was developed long before, its employment in mathematics education is relatively recent. As it was recognized that proof plays a key role in the construction and development of mathematical knowledge, more studies have been conducted to demonstrate that proof should be at the core of mathematics curricula (Knuth, 2002; Stylianou, Blanton & Knuth, 2010; Stylianides, 2007). This emphasis could have led certain authors in Turkey to conduct studies on the topic. Thus, the recent increase in the number of studies on proof in Turkey could be explained by this fact. Similarly, it was reported that the number of studies on proof has increased in recent years in the international literature as well (Fan & Jones, 2018; Karakuş, Erşen & Ocak, 2017; Stylianides, Bieda & Morselli, 2016). Thus, it could be suggested that there is a similarity between the trends in the national and international literature in recent years. However, international literature has a long history in studies on proof. The first studies on proof in Turkish literature date back to the early 2000s. It could be suggested that the studies on proof in international literature exhibited stable progress compared to the national literature since the initial studies in international literature date back to the early 1900s.

The literature review conducted on national studies revealed that most studies investigated the proving process in mathematics education and determined the approach to proof. Proof, which is the core of mathematics education, is a process that entails cognitive activities such as discovery, conjecturing, association, generalization, and reasoning by nature (Ball et al., 2002; Greenberg 1993; Hoyles & Healy, 2007; Öztürk, 2016). Thus, the comprehensive nature of proof may require various studies on each step it entails or analyses based on these dimensions. In the present study, several objectives such as the analysis of

proving levels, analysis of proving skills based on the divisibility/functions and numbers topics, investigation of communications during proving activities, cognitive analysis of proving processes, investigation of the development of proving skills, investigation of reasoning mistakes in proving, investigation of the employment of proving methods skills, and the investigation of proof analysis processes were coded in the analysis of the proving process theme. This could explain the high number of studies investigating the proving process. In a meta-synthesis conducted by Öztürk et al. (2015), 6 national and 9 international theses on proof conducted with qualitative methods and published between 2012 and 2015 were reviewed. The fact that the studies conducted between 2012 and 2015 mostly aimed to investigate the views on proving and analyzing proving processes demonstrated that the trend continues in the studies reviewed in the present study. The review of the international studies on proof demonstrated that the majority of studies aimed to determine the views of students, pre-service teachers, teachers or faculty members about proof and investigate the proving processes (Alcock & Weber, 2005; Alcock, 2010; Almeida, 2000, 2003; Bleiler, Thompson & Krajcevski, 2014; Fukawa-Connelly, 2012; Harel & Sowder, 1998; Hemmi, 2010; Jones, 2000; Knuth, 2002; Lai & Weber, 2014; Lesseig, 2016; Martin & Harel, 1989 ; Raman, 2003; Solomon, 2006; Stylianides & Stylianides, 2009; Stylianides, Stylianides & Philippou, 2007; Stylianou, Blanton & Rotou, 2015; Varghese, 2009; Weber, 2012; Yopp, 2011; Zazkis, Weber & Mejia-Ramos , 2016). Thus, based on the aims of the studies in the national and international literature on proof, it could be suggested that both groups of studies were similar since most aimed to determine general views (beliefs, attitudes, opinions, etc.) on proof and analysis of the proving process.

The review of both national and international literature revealed that students adopted a negative attitude towards proving, believed that they would fail in proving, and were afraid of it independent of their education level in most studies that aimed to determine the views of the participants on proof (e.g., Almeida, 2003; de Villiers, 1990; Doruk, Kıymaz, Horzum & Morkoyunlu, 2014; Doruk, Özdemir & Kaplan, 2014; Gökkurt & Soylu, 2012; Jones, 2000; Raman, 2003). Similarly, the review of studies that aimed to investigate proving process demonstrated that students could not prove any mathematical correlation or comprehend a provided proof (e.g., Anapa & Şamkar, 2010; Doruk & Kaplan, 2017; Güler & Ekmekçi, 2016; Ko & Knuth, 2009; Moore, 1994; Stylianides et al., 2007; Şahin, 2016). These study findings could lead to further studies on proving processes and participant views on proving to determine whether there was a change in the views on proof and the

difficulties experienced in this process. It is important to conduct such studies to collect information about the possible revisions in instruction methods used in proving. Thus, it is necessary to determine the problems that students experience in the proving process and the possible measures for the elimination of these difficulties, as well as the design of a novel instruction method, to realize the significance of proof in mathematics by the students. In other words, these types of studies should be prioritized in national literature.

The literature review conducted on national studies revealed that only a few studies on the development of measurement tools for proving and studies that investigated textbooks based on proof. The fact that the proving process entails certain cognitive efforts such as discovery, conjecturing, association, generalization, etc., and requires the analysis of various dimensions for each effort could have limited the number of studies on the topic. In other words, since the proving process has a multi-dimensional structure, it is not possible to quantify it with a single scale, which could have led to this fact. Thus, the number of studies on the development of proof measurement tools could be expected to be limited. However, it was also determined that the number of studies conducted to analyze the textbooks based on proof was even more limited. It was noted that the concept of proof was not included in the current curricula for all education levels (Aylar, 2014; Aylar & Şahiner, 2016; Çalışkan, 2012; Yıldız, 2019). This could explain the findings mentioned above.

The studies' analysis on proof-based methodology demonstrated that most studies were qualitative. On the other hand, mixed-method research was higher than qualitative studies. About social events, the qualitative approach provides more in-depth knowledge when compared to the quantitative approach. However, this does not mean that the qualitative approach is superior to the quantitative approach. Each approach has its own strengths and weaknesses. The main point is the ability of the researcher to determine the accurate approach for the given research problem (Frankel & Devers, 2000; Yıldırım & Şimşek, 2005). In educational studies, data collected with only quantitative methods would not yield sufficient outcomes, and the quantitative data should be supported with qualitative methods to allow in-depth interpretation of the data (Creswell & Plano Clark, 2007). Thus, qualitative and mixed methods preference could be expected in studies on proof. However, it could also be suggested that since proving entails several cognitive processes (Öztürk, 2016), a qualitative approach is required to fully recognize the efforts of the individuals in any sample group. Thus, it could be argued that proof, as a topic in mathematics education, is suitable for the realm of qualitative research.



The study determined that the national studies on proof were mostly conducted with pre-service teachers. However, a similar number of studies were conducted with secondary education students. Furthermore, the number of studies conducted with the students decreased with the decrease in education level. Thus, almost no studies were conducted with middle school students in the national literature. Also, there were no studies on proof that were conducted with primary school students in the national literature, while there are several studies in the international literature (e.g., Flegas & Charalampos, 2013; Komatsu, 2010; Maher & Martino, 1996; Stylianides, 2007). Furthermore, several studies emphasized that proving should be at the core of mathematics education in every grade (Ball & Bass, 2003; Ball et al., 2002; Hanna, 2000; Yackel & Hanna, 2003). Thus, the fact that there were only a few studies with primary and middle school students in Turkish literature on proof could be criticized (Aylar, 2014; Aylar & Şahiner, 2016). This could be due to the fact that proving is not emphasized in various education levels in Turkey. The prevalence of the conventional approach that proving should only be included in high school and higher education curricula, or only in advanced mathematics curricula (Cooper et al., 2011; Fawcett, 1995; Knuth, 2002) is consistent with this finding. NCTM's (2000) emphasis on the need to include proof instruction in each mathematics topic starting from pre-school changed the prevalence of the approach mentioned above to a certain extent. However, an analysis of the primary and middle school curricula would demonstrate that proving is still not a separate skill. Furthermore, secondary education curricula are limited by a few achievements in proving concepts and methods. Thus, it could be suggested that the concept of proof was only included in certain undergraduate programs. Therefore, most of the studies on proof in Turkish literature were conducted with pre-service teachers. It was observed that there is a significant need to conduct further studies on proof with both primary and middle school students.

The study determined that most studies on proof in the national literature employed open-ended exam/test and interview methods as data collection tools. On the other hand, it should be noted that certain studies employed both open-ended exam/test and interview methods. The data sources are significant for acquiring reliable findings in educational studies. Furthermore, the diversification of data collection tools is important to collect in-depth data. Accordingly, the data collected with a single data collection tool could be an obstacle to the interpretation of the findings. It is important to employ more than one data

collection tool in studies on proof to achieve detailed information about the study topic and to represent a comprehensive process such as proving.

The current study reflected the general status of the studies on proof in Turkish literature with a holistic approach. Thus, the study provided an opportunity to observe the shortcomings and the trends in the national literature on proof based on the analyzed dimensions. Studies conducted in any educational discipline in a country could determine the future educational reforms in the country. However, it was observed that the studies conducted on proof in the national literature were quantitatively behind when compared to the international literature (Özer & Arıkan, 2002). Furthermore, it was observed that the studies conducted in the national literature exhibited a similar trend, especially in the study objectives and samples. Thus, several issues need to be investigated in various levels of education. It could be suggested that the studies on proof in the national literature could not fulfill this goal properly. It is very important to consider these gaps in the literature in future studies on proof.

Since the present study included only articles and theses published in the national literature, the most significant limitation of the study is the exclusion of the articles and theses published in the international literature. Thus, it could be suggested that future studies should investigate international studies on proof in mathematics education to fill that gap in the literature.

**Ethical Approval:** *This research is a systematic review study. In this regard, data collection has not been carried out on animals or humans. Therefore, this study does not require Ethics Committee Approval.*

**Conflict of Interest:** *Authors have no conflict of interest to declare.*

**Author Contributions:** *All authors contributed to the study at every stage.*

**References**

- Adıgüzel, A. (2011). Bilgi okuryazarlığı ölçeğinin geliştirilmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17, 15-28.
- Alcock, L. (2010). Mathematicians' perspectives on the teaching and learning of proof. In F. Hitt, D. Holton & P. W. Thompson, (Eds.), *Research in collegiate mathematics education* (pp. 63-91). Washington: American Mathematical Society.
- Alcock, L., & Weber, K. (2005). Proof validation in real Analysis: Inferring and checking warrants. *Journal of Mathematical Behavior*, 24(2), 125-134.
- Almeida, D. (2000). A survey of mathematics undergraduates' interaction with proof: Some implications for mathematics education. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 31(6), 869-890.
- Almeida, D. (2003). Engendering proof attitudes: Can the genesis of mathematical knowledge teach us anything?. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 34(4), 479-488.
- Anapa, P., & Şamkar, H. (2010). Investigation of undergraduate students' perceptions of mathematical proof. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 2700–2706.
- Aylar, E. ve Şahiner, Y. (2016). Yedinci sınıf öğrencilerinin ispat becerileri ve tercihlerinin incelenmesi, *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(3), 559-579.
- Aylar, M. (2014). 7. sınıf öğrencilerinin ispata yönelik becerilerinin irdelenmesi. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences*, 47(1), 351-376.
- Ball, D. L., & Bass, H. (2003). Making mathematics reasonable in school. In G. Martin (Ed.), *Research companion for the principles and standards for school mathematics* (pp. 27–44). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Ball, D. L., Hoyles, C., Jahnke, H. N., & Movshovitz-Hadar, N. (2002). The teaching of proof. In L. I. Tatsien (Ed.), *Proceedings of the International Congress of Mathematicians* (Vol. III, pp. 907–920). Beijing: Higher Education.
- Bell, A. (1976). A study of pupils' proof-explanations in mathematical situations. *Education Studies in Mathematics*, 7, 23–40.

- Bleiler, S. K., Thompson, D. R., & Krajcevski, M. (2014). Providing written feedback on students' mathematical arguments: Proof validations of prospective secondary mathematics teachers. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 17(2), 105-127.
- Cevher, A. Y. ve Yıldırım, S. (2020). Öğrenme stilleri konusunda yapılmış akademik çalışmaların incelenmesi: Sistemik derleme. *HAYEF: Journal of Education (Online)*, 17(1), 20-50.
- Cooper, J. L., Walkington, C. A., Williams, C. C., Akinsiku, O. A., Kalish, C. W., Ellis, A. B., & Knuth, E. J. (2011, July). *Adolescent reasoning in mathematics: exploring middle school students' strategic approaches in empirical justifications*. Paper presented at the 33rd Annual Conference of the Cognitive Science Society. Boston, MA.
- Creswell, W. J., & Plano Clark, V. L. (2007). *Designing and conducting mixed methods research*. London: SAGE.
- Çalık, M. ve Sözbilir, M. (2014). İçerik analizinin parametreleri. *Eğitim ve Bilim*, 39(174), 33-38.
- Çalışkan, Ç. (2012). *8.sınıf öğrencilerinin matematik başarılarıyla ispat yapabilme seviyelerinin ilişkilendirilmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- de Villiers, M. (1990). The role and function of proof in mathematics. *Pythagoras*, 24, 17–24.
- de Villiers, M. (1999). *Rethinking proof with the Geometer's Sketchpad*. Emeryville, CA: Key Curriculum.
- Dede, Y. ve Karakuş, F. (2014). Matematiksel ispat kavramına pedagojik bir bakış: Kuramsal bir çalışma. *Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(7), 47-71.
- Doğan, M. F. (2019). Sekizinci sınıf matematik ders kitabındaki matematiksel akıl yürütme ve ispatı öğrenme olanakları. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(2), 601-618.
- Doruk, B. K., Kıymaz, Y., Horzum, T. ve Morkoyunlu, Z. (2014). Sınıf öğretmeni adaylarının ispatla ilgili görüşleri: Formal ispat – temsili ispat. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 23-55.

- Doruk, M. ve Kaplan, A. (2017). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının analiz alanında yaptıkları ispatların özellikleri, *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44, 467-498.
- Doruk, M., Özdemir, F. ve Kaplan, A. (2014). Matematik öğretmeni adaylarının matematiksel ispat yapmaya yönelik görüşleri ile matematiğe karşı öz-yeterlik algıları arasındaki ilişki. *Kastamonu Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(2), 861-874.
- Fan, L., & Jones, K. (2018). About the teaching and learning of proof and proving: cognitive issues, curricular issues and beyond. In A. J. Stylianides & G. Harel (Eds.). *Advances in mathematics education research on proof and proving* (pp. 215-222). Germany: Springer.
- Fawcett, H. P. (1995). *The nature of proof. thirteenth yearbook of the national council of teachers of mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Flegas, K., & Charalampos, L. (2013). Exploring logical reasoning and mathematical proof in grade 6 elementary school students. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 13(1), 70-89.
- Frankel, R. M., & Devers, K. J. (2000). Study design in qualitative research. *Education for health: Change in learning and practice*, 13(2), 251-261.
- Fukawa-Connelly, T. P. (2012). A case study of one instructor's lecture-based teaching of proof in abstract algebra: Making sense of her pedagogical moves. *Educational Studies in Mathematics*, 81(3), 325-345.
- Gough, D., Oliver, S. ve Thomas, J. (2012). Introducing systematic reviews. In D. Gough, S. Oliver & J. Thomas (Eds.). *An introduction to systematic reviews* (pp. 1-15). London: SAGE.
- Gökkurt, B. ve Soylu, Y. (2012). Üniversite öğrencilerinin matematiksel ispat yapmaya yönelik görüşleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(4), 56-64.
- Greenberg, M. J. (1993). *Euclidean and non-Euclidean geometries: Development and history*. New York: W. H. Freeman and Company.
- Güler, G. ve Ekmekçi, S. (2016). Matematik öğretmeni adaylarının ispat değerlendirme becerilerinin incelenmesi: Ardışık tek sayıların toplamı örneği. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 59-83.

- Güler, G. ve Temizyürek, A. (2015). Matematik öğretmeni adaylarının ardışık tek sayıların toplamının ispatına yönelik model oluşturma becerilerinin incelenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 6(3), 446-462.
- Hanna, G. (1991). Mathematical proof. In D. Tall (Ed.), *Advanced mathematical thinking*. (pp. 55-61). USA: Kluwer Academic.
- Hanna, G. (2000). Proof, explanation, and exploration: An overview. *Educational Studies in Mathematics*, 44, 5-23.
- Hanna, G., & Barbeau, E. (2008). Proofs as bearers of mathematical knowledge. *ZDM Mathematics Education*, 40, 345–353.
- Hanna, G., & Jahnke, H. N. (1996). Proof and proving. In A. J. Bishop, K. Clements, C. Keitel, J. Kilpatrick, & C. Laborde (Eds.), *International Handbook of Mathematics Education* (Vol. 2, pp. 877-908). Dordrecht: Kluwer Academic.
- Harel, G. and Sowder, L. (1998). Students' proof schemes: Results from exploratory studies. In A.H. Schoenfeld, J. Kaput & E. Dubinsky (Eds.), *Research in collegiate mathematics education* (Vol. 3, pp. 234-283). Providence, RI: American Mathematical Society.
- Hemmi, K. (2010). Three styles characterising mathematicians' pedagogical perspectives on proof. *Educational Studies in Mathematics*, 271-291.
- Hoyles, C., & Healy, L. (2007). Curriculum change and geometrical reasoning. In P. Boero (Ed.), *Theorems in school: From history, epistemology and cognition to classroom practice*. Rotterdam: Sense.
- Ilgaz, H. (2018). Bireysel farklılıklar kapsamında çevrimiçi öğrenme araştırmalarına ilişkin sistematik bir derleme. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 11(4), 1003-1018.
- Jones, K. (2000). The student experience of mathematical proof at university level. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 31(1), 53-60.
- Jones, K. (2000). The student experience of mathematical proof at university level. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 31(1), 53-60.

- Karakuş, F., Erşen, Z. B. ve Ocak, G. (2017). Matematik ve matematik öğretmenliği bölümü öğrencilerinin ispat yapma düzeylerinin incelenmesi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(Özel Sayı 2), 247-265.
- Knuth, E. (2002). Secondary school mathematics teachers' conceptions of proof. *Journal for Research in Mathematics Education*, 33(5), 379–405.
- Ko, Y. Y., & Knuth, E. (2009). Undergraduate mathematics majors' writing performance producing proofs and counterexamples about continuous functions. *The Journal of Mathematical Behavior*, 28(1), 68-77.
- Komatsu, K. (2010). Counter-examples for refinement of conjectures and proofs in primary school mathematics. *The Journal of Mathematical Behaviour*, 29, 1-10.
- Lai, Y., & Weber, K. (2014). Factors mathematicians profess to consider when presenting pedagogical proofs. *Educational Studies in Mathematics*, 85(1), 93-108.
- Lesseig, K. (2016). Conjecturing, generalizing and justifying: Building theory around teacher knowledge of proving. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, 17(3), 1-31.
- Lin Q., Yin Y., Tang X., Hadad R., & Zhai, X. (2020). Assessing learning in technology rich maker activities: A systematic review of empirical research. *Computers & Education*, 157, 103944.
- Lo, C. K. (2020). Systematic reviews on flipped learning in various education contexts. In O. Zawacki-Richter, M. Kerres, S. Bedenlier, M. Bond & K. Buntins (Eds.). *Systematic reviews in educational research* (pp. 129-143). Germany: Springer.
- Maher, C. A., & Martino, A. M. (1996). The development of the idea of mathematical proof: A 5-Year case study. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27(2), 194-214.
- Magalhães, P., Ferreira, D., Cunha, J., & Rosário, P. (2020). Online vs traditional homework: A systematic review on the benefits to students' performance. *Computers & Education*, 152, 103869.
- Mariotti, M. A., & Balacheff, N. (2008). Introduction to the special issue on didactical and epistemological perspectives on mathematical proof. *ZDM Mathematics Education*, 40, 341–344.

- Martin, F., Sun, T., & Westine, C. D. (2020). A systematic review of research on online teaching and learning from 2009 to 2018. *Computers & Education, 159*, 104009.
- Martin, G. W., & Harel G. (1989). Proof frames of preservice elementary teachers. *Journal for Research in Mathematics Education, 20*, 41-51.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018). *Matematik dersi (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: MEB.
- Moore, R. C. (1994). Making the transition to formal proof. *Educational Studies in Mathematics, 27*, 249-266.
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.
- Oakley, A. (2012). Foreword. In D. Gough, S. Oliver & J. Thomas (Eds.). *An introduction to systematic reviews* (pp. vii-x). London: SAGE.
- Özer, Ö. ve Arıkan, A. (2002, Eylül). *Lise matematik derslerinde öğrencilerin ispat yapabilme düzeyleri*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulan bildiri. Ankara.
- Öztürk, M., Akkan, Y., Kaleli-Yılmaz, G. ve Kaplan, A. (2015, Mayıs). *Ortaokul öğrencileri ve öğretmenleriyle yapılan matematiksel ispat araştırmaları: Nitel meta-sentez çalışması*. 2. Uluslararası Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Sempozyumu'nda sunulan bildiri. Adıyaman Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Adıyaman.
- Öztürk, T. (2016). *Matematik öğretmeni adaylarının ispatlama becerilerini geliştirmeye yönelik tasarlanan öğrenme ortamının değerlendirilmesi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Petticrew, M., & Roberts, H. (2006). *Systematic reviews in the social sciences*. USA: Blackwell.
- Polanin, J. R., Maynard, B. R., & Dell, N. A. (2017). Overviews in education research: A systematic review and analysis. *Review of Educational Research, 87*(1), 172-203.
- Raman, M. (2003). Key ideas: What are they and how can they help us understand how people view proof?. *Educational Studies in Mathematics, 52*, 319-325.



- Schoenfeld, A. H. (1994). Reflections on doing and teaching mathematics. In Alan H. Schoenfeld, (Ed.), *Mathematical thinking and problem solving* (pp. 53-69) Hillsdale, NJ, England: Lawrence Erlbaum Associates Inc.
- Selden, A., & Selden, J. (2003). Validations of proofs considered as texts: Can undergraduates tell whether an argument proves a theorem? *Journal for Research in Mathematics Education*, 34(1), 4-36.
- Solomon, Y. (2006). Deficit or difference? The role of students' epistemologies of mathematics in their interactions with proof. *Educational Studies in Mathematics*, 61(3), 373–393.
- Stylianides, A. J. (2007). The notion of proof in the context of elementary school mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 65(1), 1-20.
- Stylianides, A. J., & Stylianides, G. J. (2009). Proof constructions and evaluations. *Educational Studies in Mathematics*, 72(2), 237-253.
- Stylianides, A. J., Bieda, K. N., & Morselli, F. (2016). Proof and argumentation in mathematics education research. In Gutiérrez, A., Leder, G. & Boero, P. (Eds.). *The Second Handbook of Research on the Psychology of Mathematics Education* (pp. 315–351). Rotterdam: Sense.
- Stylianides, A. J., & Ball, D. L. (2008). Understanding and describing mathematical knowledge for teaching: Knowledge about proof for engaging students in the activity of proving. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 11, 307-332.
- Stylianides, G. J., & Stylianides, A. J. (2008). Proof in school mathematics: Insights from psychological research into students' ability for deductive reasoning. *Mathematical Thinking and Learning*, 10(2), 103–133.
- Stylianides, G. J., Stylianides, A. J., & Philippou. (2007). Preservice teachers' knowledge of proof by mathematical induction. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 10, 145-166.
- Stylianou, D. A., Blanton, M. L., & Knuth, E. J. (Eds.). (2010). *Teaching and learning proof across the grades: A K–16 perspective*. New York: National Council of Teachers of Mathematics.
- Stylianou, D. A., Blanton, M. L., & Rotou, O. (2015). Undergraduate students' understanding of proof: Relationships between proof conceptions, beliefs, and

- classroom experiences with learning proof. *International Journal of Research in Undergraduate Mathematics Education*, 1(1), 91-134.
- Şahin, B. (2016). Matematik öğretmen adaylarının bölünebilme ispatlarını yapma süreçlerinin incelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2), 365-378.
- Torgerson, C. (2003). *Systematic reviews*. London: Continuum.
- Tucker, T. W. (1999). On the role of proof in calculus courses. *Contemporary Issues in Mathematics Education*, 36, 31-35.
- Turgut, M., Yenilmez, K. ve Uygan, C. (2013). Ortaokul ve lise matematik öğretmeni adaylarının ispat yapmaya yönelik görüşleri. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(13), 227-252.
- Umay, A. (2003). Matematiksel muhakeme yeteneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 234-243.
- Varghese, T. (2009). Secondary-level student teachers' conceptions of mathematical proof. *Issues in the Undergraduate Mathematics Preparation of School Teachers*, 1, 1-14.
- Weber, K. (2012). Mathematicians' perspectives on their pedagogical practice with respect to proof. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*. 43(4), 463-482.
- Yackel, E., & Hanna, G. (2003). Reasoning and proof. In J. Kilpatrick, W. G. Martin & D. Schifter (Eds.), *A research companion to principles and standards to school mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2005). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldız, A. (2019). *9. sınıf öğrencilerinin matematiksel ispatla ilgili öğrenme güçlüklerinin belirlenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Mersin Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mersin.
- Yopp, D. A. (2011). How some research mathematicians and statisticians use proof in undergraduate mathematics. *Journal of Mathematical Behavior*, 115-130.

Zawacki-Richter, O. (2020). Introduction. In O. Zawacki-Richter, M. Kerres, S. Bedenlier, M. Bond & K. Buntins (Eds.). *Systematic reviews in educational research* (pp. v-xiii). Germany: Springer.

Zazkis, D., Weber, K., & Mejia-Ramos, J. P. (2016). Bridging the gap between graphical arguments and verbal-symbolic proofs in a real analysis context. *Educational Studies in Mathematics*, 93(2), 155-173.

### Appendix 1. Articles and Theses Examined in the Study

**M1:** Aylar, E. (2014). 7. sınıf öğrencilerinin ispata yönelik becerilerinin irdelenmesi. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences*, 47(1), 351-376.

**M2:** Zeybek-Şimşek, Z. ve Üstün, A. (2019). 7. sınıf öğrencilerinin dörtgenler konusundaki ispat seviyelerinin incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 13(1), 196-216.

**M3:** Uğurel, I. ve Moralı, S. (2010). Bir ortaöğretim matematik dersindeki ispat yapma etkinliğine yönelik sınıf içi tartışma sürecine öğrenci söylemleri çerçevesinde yakından bakış. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 134-154.

**M4:** Dane, A. (2008). İlköğretim matematik 3.sınıf öğrencilerinin tanım, aksiyom ve teorem kavramlarını anlama düzeyleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(2), 495-506.

**M5:** Kayagil, S. (2012). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının ispat yapmaya yönelik görüşleri ve bu görüşlerin bazı değişkenlere göre incelenmesi. *International Journal of New Trends in Arts, Sports and Science Education*, 1(2), 134-141.

**M6:** Köğce, D. (2013). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının ispatın matematik öğrenmeye katkısı ile ilgili görüşleri ve ispat düzeyleri. *Turkish Studies*, 8(12), 766-776

**M7:** Doruk, M. ve Kaplan, A. (2017). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının analiz alanında yaptıkları ispatların özellikleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44, 467-498.

**M8:** Doruk, M. ve Güler, G. (2014). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematiksel ispata yönelik görüşleri. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 71-93.

**M9:** Güner, P. ve Topan, B. (2016). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının üçgenlerin öğretiminde geometrik ispatları kullanabilme becerileri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 10(2), 210-242.

**M10:** Demircioğlu, H. (2019). Matematik öğretmen adaylarının sözsüz ispat becerilerinin incelenmesi: Bir durum çalışması. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 9(1), 22-39.

**M11:** İnam, B. ve Uğurel, I. (2016). İspat kavrama testine dayalı bir öğretim uygulamasında karşılaşılan güçlükler ve sürece müdahale yolları. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 1-21.

**M12:** Öztürk, M. ve Kaplan, A. (2019). Cebirsel ispat yapma sürecinin bilişsel açıdan incelenmesi: Bir karma yöntem araştırması. *Eğitim ve Bilim*, 44(197), 25-64.

**M13:** Kılıç, H. (2013). Lise öğrencilerinin geometrik düşünme, problem çözme ve ispat becerileri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 7(1), 222-241.

**M14:** Şahin, B. (2016). Matematik öğretmen adaylarının bölünebilme ispatlarını yapma süreçlerinin incelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2), 365-378.

**M15:** Keçeli-Bozdağ, S., Uğurel, I. ve Bukova-Güzel, E. (2014). Matematik öğretmen adaylarının ispat ve ispatlamaya yönelik tutumlarının belirlenmesi: Bir ölçek geliştirme çalışması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(4), 1585-1600.

- M16:** Moralı, S., Uğurel, I., Türnüklü, E. ve Yeşildere, S. (2006). Matematik öğretmen adaylarının ispat yapmaya yönelik görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(1), 147–160.
- M17:** Pala, O. ve Narlı, S. (2018). Matematik öğretmen adaylarının sayılabilirlik kavramına yönelik ispat şemalarının incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 12(2), 136-166.
- M18:** Güler, G. ve Temizyürek, A. (2015). Matematik öğretmeni adaylarının ardışık tek sayıların toplamının ispatına yönelik model oluşturma becerilerinin incelenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 6(3), 446-462.
- M19:** Güler, G. ve Ekmekçi, S. (2016). Matematik öğretmeni adaylarının ispat değerlendirme becerilerinin incelenmesi: Ardışık tek sayıların toplamı örneği. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 59-83.
- M20:** Doruk, M., Özdemir, F., ve Kaplan, A. (2014). Matematik öğretmeni adaylarının matematiksel ispat yapmaya yönelik görüşleri ile matematiğe karşı öz-yeterlik algıları arasındaki ilişki. *Kastamonu Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(2), 861-874.
- M21:** Pala, O. ve Narlı, S. (2018). Matematik öğretmeni adaylarının sonsuz kümelerin denkliği ile ilgili ispatlama yaklaşımları ve yaşadıkları güçlükler. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(3), 449-475.
- M22:** Öztürk, M. ve Kaplan, A. (2017). Matematik öğretmenlerine yönelik ispat yapma teşhis testi ve teste yönelik dereceli puanlama anahtarı geliştirilmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 360-381.
- M23:** Karakuş, F., Erşen, Z. B. ve Ocak, G. (2017). Matematik ve matematik öğretmenliği bölümü öğrencilerinin ispat yapma düzeylerinin incelenmesi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(Özel Sayı 2), 247-265.
- M24:** Polat, K., Oflaz, G. ve Akgün, L. (2019). Görsel ispat becerisinin, Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ve uzamsal yetenek ile ilişkisi. *Erciyes Eğitim Dergisi*, 3(2), 105-122.
- M25:** Çontay, E. G. ve Duatepe-Paksu, A. (2019). Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının ispat şemaları ve bu şemaları ortaya koyan ifadelerinin incelenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 10(1), 59-100.
- M26:** Doğan, M. F. (2019). Ortaokul öğretmenlerinin ispatla ilişkili etkinliklere katılımlarının doğasının incelenmesi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 48(1), 100-130.
- M27:** Turgut, M., Yenilmez, K. ve Uygan, C. (2013). Ortaokul ve lise matematik öğretmeni adaylarının ispat yapmaya yönelik görüşleri. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(13), 227-252.
- M28:** Demircioğlu, H. ve Polat, K. (2016). Ortaöğretim matematik öğretmeni adaylarının "sözsüz ispatlar" ile yaşadıkları zorluklar hakkındaki görüşleri. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(7), 81-99.
- M29:** Güler, G. ve Dikici, R. (2012). Ortaöğretim matematik öğretmeni adaylarının matematiksel ispat hakkındaki görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 20(2), 571 – 590.
- M30:** Aksoy, E. ve Narlı, S. (2019). Öğretim elemanlarının matematiksel ispatın önemine yönelik görüşlerinin incelenmesi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 47, 134-156.
- M31:** Güler, G., Özdemir, E. ve Dikici, R. (2012). Öğretmen adaylarının matematiksel tümevarım yoluyla ispat becerileri ve matematiksel ispat hakkındaki görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 20(1), 219–236.
- M32:** Özdemir, F. ve Kaplan, A. (2014). Öğretmen adaylarının öğrenme stillerine göre matematiksel ispat hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 410-429.

- M33:** Doğan, M. F. (2019). Sekizinci sınıf matematik ders kitabındaki matematiksel akıl yürütme ve ispatı öğrenme olanakları. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(2), 601-618.
- M34:** Doruk, B. K., Kıymaz, Y., Horzum, T. ve Morkoyunlu, Z. (2014). Sınıf öğretmeni adaylarının ispatla ilgili görüşleri: Formal ispat-temsili ispat. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 23-55.
- M35:** Öztürk, M., Akkan, Y. ve Kaplan, A. (2019). Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin temel matematik ispatlarını yapma sürecindeki bilişsel yapılar ve argümanları. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 8(2), 429-452.
- M36:** Toprak, Z. ve Özmantar, M. F. (2019). Türkiye ve Singapur 5. sınıf matematik ders kitaplarının çözümlü örnekler ve sorular açısından karşılaştırmalı analizi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 10(2), 539-566.
- M37:** Gökçurt, B. ve Soylu, Y. (2012). Üniversite öğrencilerinin matematiksel ispat yapmaya yönelik görüşleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(4), 56-64.
- M38:** Öztürk, M., Akkan, Y. ve Kaplan, A. (2017). Üstün yetenekli lise öğrencilerinin ispatla ilgili kavramlara yönelik bilgi ve farkındalıklarının incelenmesi. *Üstün Zekalılar Eğitimi ve Yaratıcılık Dergisi*, 4(2), 19-35.
- M39:** Urhan, S. ve Bülbül, A. (2016). Argümantasyon ve matematiksel kanıt süreçleri arasındaki ilişkiler. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 10(1), 351-373.
- M40:** Uygan, C., Tanışlı, D. ve Köse, N. Y. (2014). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının kanıt bağlamındaki inançlarının, kanıtlama süreçlerinin ve örnek kanıtları değerlendirme süreçlerinin incelenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 5(2), 137-157.
- M41:** Eldekci, S. (2018). Matematik eğitimi öğretmen adaylarının kanıt şemalarının ortaya çıkarılması. *Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9(2), 119-136.
- M42:** Pektaş, O. ve Bilgici, G. (2019). Matematik öğretmen adaylarının trigonometri konusunda kullandıkları kanıt şemalarının öğrenme stillerine göre incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 27(3), 1348-1358.
- M43:** İskenderoğlu-Aydoğdu, T., Baki, A. ve Palancı, M. (2011). Matematiksel kanıt yapmaya yönelik görüş ölçeği: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 5(1), 181-203.
- M44:** Sarı, M., Altun, A. ve Aşkar, P. (2007). Üniversite öğrencilerinin analiz dersi kapsamında matematiksel kanıtlama süreçleri: Örnek olay çalışması. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 40(2), 295-319.
- M45:** Aylar, E. ve Şahiner, Y. (2016). Yedinci sınıf öğrencilerinin ispat becerileri ve tercihlerinin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(3), 559-579.
- M46:** Cihan, F. ve Akkoç, H. (2020). Öğretmen adaylarının ispatla ilgili görüşlerinin geliştirilmesi: Bir tasarım çalışması. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 11(1), 280-311.
- M47:** Özdemir-Erdoğan, E., Erdoğan, A., Dur, Z. ve Akkurt-Denizli, S. (2020). Dinamik geometri yazılımı ile keşif, varsayım ve ispat: Bir durum çalışması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 14(1), 661-690.
- M48:** Altıntaş, E. ve İlgün, Ş. (2020). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel ispata yönelik görüşlerinin belirlenmesi: Kars örnekleme. *Kastamonu Education Journal*, 28(3), 1573-1582.
- M49:** Zeybek, Z., Üstün, A. ve Birol, A. (2018). Matematiksel ispatların ortaokul matematik ders kitaplarındaki yeri. *Elementary Education Online*, 17(3), 1317-1335.

- T1:** Aylar, E. (2014). *7. sınıf öğrencilerinin ispata yönelik algı ve ispat yapabilme becerilerinin irdelenmesi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- T2:** Albayrak-Bahtiyari, Ö. (2010). *8. sınıf matematik öğretiminde ispat ve muhakeme kavramlarının ve önemlerinin farkındalığı* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- T3:** Zaimoğlu, Ş. (2012). *8. sınıf öğrencilerinin geometrik ispat süreci ve eğilimleri* (Yayımlanmamış doktora tezi). Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- T4:** Çalışkan, Ç. (2012). *8. sınıf öğrencilerinin matematik başarılarıyla ispat yapabilme seviyelerinin ilişkilendirilmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- T5:** Yıldız, A. (2019). *9. sınıf öğrencilerinin matematiksel ispatla ilgili öğrenme güçlüklerinin belirlenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Mersin Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mersin.
- T6:** Gelişen, A. (2017). *9. sınıfta üçgenlerin öğretiminde origami ve sözsüz ispatların kullanılması ile ilgili bir öğretim deneyi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Cumhuriyet Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sivas.
- T7:** Göl, R. (2017). *12. sınıf fen lisesi öğrencilerinin matematiksel düşünme becerilerinin özelleştirme, tahmin, ispat ve genelleme basamakları bağlamında incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Uşak Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Uşak.
- T8:** Yıldız, G. (2006). *Lisans seviyesinde genel matematik dersindeki teorem ve ispatları anlamaya yönelik kavrama testinin hazırlanması uygulanması ve öğrenci görüşlerinin değerlendirmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- T9:** Polat, K. (2018). *Alternatif bir ispat yöntemi olarak sözsüz ispatlar: lise öğrencilerinin ispat yapabilme becerilerinin incelenmesi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- T10:** Pesen, M. (2018). *An examination of the proof and argumentation skills of eighth-grade students* (Unpublished master's thesis). Boğaziçi University, Institute of Social Sciences, İstanbul.
- T11:** Ören, D. (2007). *An investigation of 10th grade students' proof schemes in geometry with respect to their cognitive styles and gender* (Unpublished master's thesis). Middle East Technical University, The Graduate School of Natural and Applied Science, Ankara.
- T12:** İmamoğlu, Y. (2010). *An investigation of freshmen and senior mathematics and teaching mathematics students' conceptions and practices regarding proof* (Unpublished doctoral dissertation). Boğaziçi University, The Graduate School of Natural and Applied Science, İstanbul.
- T13:** Demiray, E. (2013). *An investigation of pre-service middle school mathematics teachers' achievement levels in mathematical proof and the reasons of their wrong interpretations* (Unpublished master's thesis). Middle East Technical University, The Graduate School of Social Sciences, Ankara.
- T14:** Demiray, E. (2019). *An investigation of prospective middle school mathematics teachers' argumentation, proof, and geometric construction processes in the context of cognitive unity* (Unpublished doctoral dissertation). Middle East Technical University, The Graduate School of Social Sciences, Ankara.
- T15:** Demir, F. (2011). *Bir dinamik geometri yazılımının ilköğretim öğrencilerinin geometride ispat becerilerine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Erzincan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan.

- T16:** Ceylan, T. (2012). *GeoGebra yazılımı ortamında ilköğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik ispat biçimlerinin incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- T17:** İpek, S. (2010). *İlköğretim matematik öğretmen adaylarının dinamik geometri yazılımları kullanarak gerçekleştirdikleri geometrik ve cebirsel ispat süreçlerinin incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- T18:** Ünveren, E. N. (2010). *İlköğretim matematik öğretmen adaylarının ispata yönelik tutumlarının matematiksel modelleme sürecinde incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- T19:** Doruk, M. (2016). *İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının analiz alanındaki argümantasyon ve ispat süreçlerinin incelenmesi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- T20:** Haseki, D. (2018). *Improving attitudes towards geometric proof in the context of dynamic geometry software-based proof instruction* (Unpublished master's thesis). Boğaziçi University, Institute of Social Sciences, İstanbul.
- T21:** Taştepe, M. (2012). *İspat kavramının kitap, öğretmen ve öğrenci boyutunda incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- T22:** Arslan, Ç. (2007). *İlköğretim öğrencilerinde muhakeme etme ve ispatlama düşüncesinin gelişimi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Uludağ Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bursa.
- T23:** Pekşen-Sağır, P. (2013). *Matematik öğretmen adaylarının ispat yapma süreçlerinin incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- T24:** Tuncer, G. (2014). *Matematik bölümü öğrencilerinin ispat algıları* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- T25:** Karaoğlu, Ö. (2010). *Matematik öğretmen adaylarının anahtar nokta ve fikirlerle desteklenmiş ispatları yapabilme performansları* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- T26:** Karahan, Ö. (2013). *Matematik öğretmen adaylarının çift sütun ispat yöntemine yönelik görüşleri ve bu yönteme dayalı ispatlama süreçlerinin analizi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- T27:** Güner, P. (2012). *Matematik öğretmen adaylarının ispat yapma süreçlerinde DNR tabanlı öğretime göre anlama ve düşünme yollarının incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- T28:** Keçeli-Bozdağ, S. (2012). *Matematik öğretmen adaylarının ispat yapmaya yönelik tutumları ile ispatlama becerileri arasındaki ilişki* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- T29:** Birinci, K. S. (2010). *Matematik öğretmen adaylarının ispatlama performanslarının süreç-nesne ilişkisi açısından incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- T30:** Güler, G. (2013). *Matematik öğretmeni adaylarının cebir öğrenme alanındaki ispat süreçlerinin incelenmesi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- T31:** Öztürk, T. (2016). *Matematik öğretmeni adaylarının ispatlama becerilerini geliştirmeye yönelik tasarlanan öğrenme ortamının değerlendirilmesi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

- T32:** Yeşilyurt Çetin, A. (2017). *Matematik öğretmeni adaylarının matematiksel ispatta önceden belirlenen anahtar fikirleri yazabilme süreçleri* (Yayımlanmamış doktora tezi). Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- T33:** Yılmaz, K. (2015). *Matematiksel modellerle teorem ispatlarının ilköğretim matematik öğretmenliği öğrencilerinin ispat yapabilme becerilerine, ispatla ilgili görüşlerine ve akademik başarılarına etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- T34:** Kunt, A. (2017). *Ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin matematiksel ispata yönelimlerinin yapay sinir ağı modeli kullanılarak incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- T35:** Barak, B. (2018). *Ortaokul matematik öğretmen adaylarının ispat yapma süreçlerinin incelenmesi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- T36:** Çontay, E. G. (2017). *Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının ispat şemaları* (Yayımlanmamış doktora tezi). Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- T37:** Ülker, E. (2018). *Ortaokulda ispata giriş: gerçekçi matematik eğitimi çerçevesinde sözsüz ispatların kullanımı* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- T38:** İnam, B. (2014). *Ortaöğretim düzeyinde, kavrama testlerine dayalı bir ispat öğretim uygulamasının değerlendirilmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- T39:** Demir, E. (2017). *Ortaöğretim matematik öğretmeni adaylarının muhakeme hatalarının ispatlama bağlamında incelenmesi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- T40:** Miral, D. (2013). *Ortaöğretim matematik öğretmenliği öğrencilerinin matematiksel ispat yöntemleri hakkındaki görüşleri* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- T41:** Uğural, I. (2010). *Ortaöğretim matematik programının temel öğeleri çerçevesinde öğrencilerin ispat kavramına yönelik matematiksel bilgilerini nasıl düzenlediklerinin söylem çözümlemesi ile belirlenmesi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- T42:** Coşkun, F. (2009). *Ortaöğretim öğrencilerinin Van Hiele geometri anlama seviyeleri ile ispat yazma becerilerinin ilişkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- T43:** Küçükbulut, C. (2019). *Öğrencilerin ispat yapabilme becerilerinin gelişimine 5E modelinin etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- T44:** Belin, M. (2016). *Prospective mathematics teachers' quantitative reasoning on the development of decimal representation of real numbers and its effect on their comprehension of a related proof* (Unpublished master's thesis). Boğaziçi University, The Graduate School of Natural and Applied Science, İstanbul.
- T45:** Aydoğdu-İskenderoğlu, T (2003). *Farklı sınıf düzeylerindeki öğrencilerin matematik problemlerini kanıtlama süreçleri* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- T46:** Kaya, E. P. (2018). *İlköğretim matematik öğretmen adaylarının denklik bağıntısına ilişkin kanıt şemalarının incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- T47:** Pala, O. (2016). *İlköğretim matematik öğretmen adaylarının sonsuz kümelerin denkliği konusundaki kanıt imajlarının incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.



**T48:** İskenderoğlu, T. (2010). *İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının kanıtlamayla ilgili görüşleri ve kullandıkları kanıt semaları* (Yayımlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

**T49:** Urhan, S. (2018). *Kanıt yapma sürecinin Habermas akılcı davranış modeli ile analizi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

**T50:** Güneş, S. (2013). *Matematik eğitiminde argümantasyon ve kanıt süreçlerinin analizi ve karşılaştırılması* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

**T51:** Ateş Alpay, Ü. (2018). *Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin kanıt imajlarının incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

**T52:** Sarı, M. (2011). *Üniversite öğrencilerinin matematiksel kanıt ile ilgili güçlükleri ve kanıt öğretimi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

**T53:** Coşkun, M. (2020). *İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının geometri alanındaki ispat yapabilme yeterliklerinin incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.

**T54:** Arslantaş-İlter, E. (2020). *Matematik öğretmenlerinin sözsüz ispat becerilerinin Pisagor teoremi bağlamında incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Cumhuriyet Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sivas.

**T55:** Üstüngün, Ş. (2020). *12. sınıf öğrencilerinin sözsüz ispat becerilerinin incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Cumhuriyet Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sivas.



## Ortaokul Öğrencilerinin Fen Öğrenme Becerilerinin Çeşitli Değişkenlere Göre İncelenmesi\*

Gülcan Özdemir \*\*, Seda Çavuş Güngören \*\*, Funda Yeşildağ-Hasançebi \*\*\*\*

• *Geliş Tarihi:* 23.09.2020 • *Kabul Tarihi:* 31.05.2021 • *Ç. Yayın Tarihi:* 07.06.2021

### Öz

Bu çalışmanın amacı, farklı sınıf düzeylerindeki öğrencilerin fen öğrenme becerilerinin çeşitli değişkenlere göre nasıl değiştiğini araştırmaktır. Ayrıca araştırma ortaokul öğrencileri ve fen bilimleri öğretmenlerinin fen dersinin Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenme (ASDÖ) açısından işlenişine yönelik görüşlerini belirlemeyi hedeflemektedir. Araştırmada açılımlı sıralı karma desen kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini farklı sınıf düzeylerinde öğrenim gören 805 ortaokul öğrencisi ve bu öğrencilerin fen bilgisi öğretmenleri (n=4) oluşturmaktadır. Veriler Chang ve arkadaşları (2011) tarafından geliştirilen ve Türkçeye Şenler (2014) tarafından uyarlanan Fen Öğrenme Becerisi ölçeği, açık uçlu sorular ve yarı yapılandırılmış görüşmeler ile toplanmıştır. Verilerin analizinde nanparametrik testlerden Mann Whitney U Testi ve Kruskal Wallis uygulanmıştır. Açık uçlu sorular ve yarı yapılandırılmış görüşmelere ait veriler içerik analizi ile analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda, öğrencilerin fen öğrenme beceri düzeylerinin ortalamanın üzerinde olduğu; cinsiyete göre farklılığın kız öğrenciler lehine olduğu; ebeveyn eğitim düzeyinin fen öğrenme becerisiyle ilişkili olduğu; fen başarısı yüksek olan öğrencinin fen öğrenme becerisi, bilimsel sorgulama ve iletişim yeterliklerinin yüksek olduğu; sınıf düzeyi arttıkça bilimsel sorgulama yeterliğinin düştüğü tespit edilmiştir. Öğretmen ve öğrencilerin fen bilimleri dersinin ASDÖ açısından işlenişine yönelik görüşlerinin hem birbirlerine hem de araştırmanın nicel verilerine ait sonuçlarına paralel olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar sözcükler:** fen öğrenme becerisi, bilimsel sorgulama yeterliği, iletişim yeterliği, fen başarısı, ebeveyn eğitim düzeyi

### Atıf:

Özdemir, G., Çavuş Güngören, S. ve Yeşildağ-Hasançebi, F. (2022). Ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme becerilerinin çeşitli değişkenlere göre incelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 54, 69-98. doi 10.9779/pauefd.799198.

\* Bu çalışma birinci yazarın yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

\*\* Fen Eğitimi Uzmanı, [gulcan.akbayrak5@gmail.com](mailto:gulcan.akbayrak5@gmail.com), ORCID ID: 0000-0002-5844-2501

\*\*\* Dr.Öğr.Üyesi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, [sdacavus@gmail.com](mailto:sdacavus@gmail.com), ORCID ID: 0000-0001-9521-0008

\*\*\*\* Dr.Öğr.Üyesi, Giresun Üniversitesi, [fdysldg@gmail.com](mailto:fdysldg@gmail.com), ORCID ID: 0000-0001-9365-940X

## Giriş

Fen eğitiminin temel amaçlarından biri, araştıran ve sorgulayan bireyler yetiştirmektir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2013, 2018). Birçok ülkenin (Amerika-NRC, 1996, 2000; Avustralya - Tytler, & Hobbs, 2011; İngiltere - The National Curriculum in England, 2013) fen öğretim programında olduğu gibi ülkemizde de öğrencinin kendi öğrenmesinden sorumlu olması, sürece aktif katılması ve bilgiyi anlamlı, kalıcı olarak öğrenmesi hedeflenmiştir (MEB, 2018; Next Generation Science Standarts [NGSS], 2013). NSTA (2000) ve NGSS'nin (2013) yayınladığı fen eğitimi ölçütlerine göre okul öncesinden üniversiteye kadar tüm sınıf düzeyindeki öğrencilerin araştırma sorgulama sürecinde bilimsel araştırma yeteneğine sahip olup, bilimsel araştırmanın yapılma aşamalarını bilmeleri gerektiği yönünde açıklamalar yapılmıştır. Bu bağlamda fen bilimleri dersi öğretim programında sınıf ya da okul içinde, laboratuvar veya okul dışı öğrenme ortamlarında oluşturulan uygun etkinlikler, öğretim tasarımları ile Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenme (ASDÖ) yöntemine göre planlanması önerilmiştir (MEB, 2018: s.10). Alan yazında “inquiry based learning” olarak yer alan ASDÖ, araştırmacılar tarafından “bilimsel sorgulamaya dayalı öğrenme, araştırmaya dayalı öğrenme, sorgulamaya dayalı öğrenme, sorgulayıcı öğrenme, araştırma soruşturma tabanlı öğretim gibi farklı isimlerle Türkçeye çevrilerek günümüze kadar ulaşmıştır (Doğan, Han-Tosunoğlu, Özer & Akkan, 2020; Taş, Başoğlu, Sarıgöl, Tepe & Güler, 2018)

Bybee (2000), bilimsel sorgulamanın üç unsurdan oluştuğunu öne sürmüştür: Bilimsel araştırma becerileri, bilimsel araştırma hakkında bilgi edinme ve fen içeriğini öğretmek için eğitici bir yaklaşım. Schwartz (2004) ise bilimsel sorgulamadan bilimsel bilginin geliştirildiği, kabul edildiği ve kullanıldığı süreçlerin özellikleri olarak bahsetmiştir. Sorgulamaya dayalı öğretim bireylerin; araştırma, inceleme ve bilgileri analiz etmelerini gerektiren bir öğrenme ortamı sağlamaktadır (Perry & Richardson, 2001; Wu, & Krajcik, 2006). Bu doğrultuda ASDÖ; bilimin doğasını da içinde barındıran öğrencilerin sahip oldukları ön bilgilerini, becerilerini kullanarak, bireysel veya grup olarak birer bilim insanı gibi düşünerek/çalışarak yani bilimsel bilgiyi açıklamak için bilimsel araştırma ve yöntemlerini kullanarak (Schwartz, 2004) öğrendikleri bir öğretim stratejisidir. Gözlemler yaparak, sorular oluşturarak, kitapları gözden geçirerek, araştırmaları planlayıp deneysel deliller dahilinde gözden geçirerek, verileri analiz edip yorumlayarak bir sonuca ulaşma süreci olarak tanımlanmıştır (National Research Council [NRC], 2000). Sorgulamaya dayalı öğrenme; temel araştırma becerilerinin yanında, bilimsel araştırma hakkındaki bilgili bir

anlayış kazanma, bilimin diğer bilme yollarından ne kadar farklı olduğunu ve bilimsel bilginin nereden kaynaklandığını anlamalarını sağlamaktadır (Antink-Meyer, Bartos, Lederman, & Lederman, 2016).

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı, disiplinler arası bir anlayışla ASDÖ yaklaşımını temel alarak sınıf/okul içi ve okul dışı öğrenme ortamlarının tasarlanmasını hedeflenmektedir (MEB, 2018). ASDÖ sayesinde fen öğretiminin odağı değişmiş, fen ile ilgili olgu ve kavramların öğrenilmesinde ezberlemenin yerini bilimsel süreç becerilerinin ve eleştirel düşünme becerilerinin etkin olarak kullanılması almıştır (Açıkgöz & Uluçınar Sağır, 2019). İlköğretim kademesinde fen eğitiminde bu yaklaşımın kullanılmasının amacı; öğrencilerin sorgulama, araştırma yapma ve bilimsel süreç becerilerini geliştirmelerine yardımcı olmaktır (Duban, 2008). Ancak Açıkgöz ve Uluçınar Sağır (2019) fen öğretmenlerinin araştırma sorgulamaya dayalı öğretime yönelik farkındalıklarını belirlemeye yönelik yaptıkları çalışmada öğretmenlerin sadece bir kısmının ASDÖ yaklaşımına yönelik program değişikliğinden haberdar oldukları ve haberdar olanların da net bir bilgiye sahip olmadığı belirlenmiştir. Ayrıca az sayıda öğretmenin araştırma sorgulamaya dayalı öğretim yaklaşımını sınıflarında uygulamaya çalıştıkları ancak eksik donanım, yeterli sürenin olmaması, sınıf mevcudunun fazla olması gibi faktörlerin uygulamaları zorlaştırdığı ve öğrencilerin verilen görevleri kısmen yerine getirebildikleri tespit edilmiştir. Bu sonuç fen bilimleri öğretim programı ile hedeflenen öğrenci profili (okuyan, eleştiren sorgulayan vb.) açısından önemlidir.

Öğrencilerin bilimi daha iyi anlayabilmeleri için belirli problemler hakkında nasıl soru soracaklarını, veri ve delilleri temel alarak bu soruları nasıl cevaplayacaklarını öğrenmeleri gerekir. Bu süreci yaşayan öğrenciler araştırmaya farklı kaynaklardan deliller bulmayı, argümanlar oluşturmayı, mevcut bilgilere dayanarak açıklamalar yapmayı ve sonuçları iletmeyi ve savunmayı öğrenirler (Chang ve diğerleri, 2011). Bu doğrultuda fen dersleriyle öğrencilere bu becerilerin nasıl kazandırıldığı önemlidir. Literatürde sorgulamaya dayalı öğretimin öğrenmeye olan etkisini araştıran pek çok araştırma (Abd-El-Khalick, Boujaoude, Duschl, Lederman vd. 2004; Bilir & Özkan, 2018; Cairns & Areepattamannil, 2019; Keçeci, 2014; Timur & Kıncal, 2010; Varlı & Uluçınar Sağır, 2019) yapılmıştır. Örneğin, Timur ve Kıncal, (2010) sorgulamalı öğretimin, geleneksel yöntem ile karşılaştırıldığında öğrencilerin “bilgi” düzeyindeki başarılarını etkilemediğini, fakat “kavrama”, “uygulama” ve “genel başarı” düzeylerini anlamlı ölçüde değiştirdiğini belirtmişlerdir. Bilir ve Özkan, (2018) araştırmaları sonucunda ASDÖ yaklaşımının

uygulandığı fen öğretiminde öğrencilerin derse karşı daha ilgili oldukları, el becerilerinin geliştiği, yaparak yaşayarak daha iyi öğrendikleri, merak duygularının arttığı, öğrenmeleri sırasında eğlendikleri ve derse daha aktif şekilde katıldıklarını belirtirken, Keçeci, (2014) ASDÖ'nün öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesinde etkili olduğu sonucuna varmıştır.

Bilimsel süreç becerileri kazanımının yanında bu kazanımları paylaşmak ve bilimi daha ileriye taşımak için bilimsel iletişim becerisine sahip olmak fen öğretiminin önemli kazanımlarındandır. Okuma ve yazma, fikir alışverişinde bulunma, bilimsel tartışmalar yapma gibi süreçler bu iletişim becerilerini kullanmayı gerektirir. Chang ve arkadaşları (2011) Organization for Economic Cooperation and Development (OECD, 2005) raporunda, öğrencilerin becerilerinin değerlendirilmesi sürecinde sadece temel alan bilgisi değil beceri ve bilgi uygulamaları ile bilimdeki iletişim yeteneğini de kapsayan fen öğrenme becerilerinin değerlendirilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Dolayısıyla bilimsel iletişimin fen öğrenme becerileri içerisinde önemli bir yere sahip olduğu dikkat çekmektedir. Nitekim Wildan, Hakim, Siahaan ve Anwar'ın (2019) deneysel çalışmasında sorgulama yaklaşımının öğrencilerin iletişim becerileri üzerinde olumlu bir etkisi olduğu, deney grubunun yazma, sözlü ve sosyal becerilerdeki puanlarının kontrol grubundan daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ulusal anlamda sınırlı sayıda araştırmacının fen öğrenme becerisi ve iletişim konusunda araştırma yaptığı gözlenmiştir (Aslan-Efe & Özmen, 2018; Duran, 2014; Şenler, 2014). Dolayısıyla öğrenen üzerinde çeşitli olumlu etkileri ifade edilen bu yöntem konusunda araştırma yapılmasına hala ihtiyaç vardır (Doğan ve diğerleri, 2020). Araştırmacılar, ASDÖ üzerine Türkiye'de az çalışılmış bir araştırma alanı olduğunu, yapılan çalışmalarda daha çok nicel yöntemlerin tercih edildiğini, karma yöntem kullanılan çalışmaların az ve nitel yöntemlere araştırmalarda yeterli yer verilmediğine dikkat çekmiştir (Kızılaslan, Sözbilir & Yaşar, 2012). Araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin okullarda etkili bir şekilde uygulanabilmesi için bu yaklaşımın derinlemesine incelendiği araştırmalar öğretmenlere yol gösterecektir. ASDÖ üzerine yapılan araştırmaların çoğunlukla akademik başarıya etkinin incelendiği, örneklem olarak öğretmen adaylarının seçildiği deneysel araştırmalar göze çarpmaktadır (Alemlı, 2019). ASDÖ'nün etkililiğinin farklı değişkenler ile ortaokul seviyesinde araştırıldığı çalışmalar incelendiğinde araştırmaların akademik başarı, kavramsal anlama, bilimsel süreç becerileri ve argüman geliştirme düzeyleri konusunda yoğunlaştığı dikkat çekmektedir (Bilir & Özkan, 2018; Duran & Dökme, 2018; Varlı & Uluçınar Sağır, 2019). Alan yazındaki birçok çalışma ASDÖ yaklaşımının öğrencilerin fen

öğrenmede akademik başarısını artırdığını vurgularken bu yaklaşımın öğrencilerin fen öğrenme becerilerini nasıl etkilediği üzerine araştırmalara rastlanmamıştır. Ayrıca, Varlı ve Uluçınar Sağır (2019) ASDÖ'nün öğrencilerin farklı becerileri üzerine etkilerinin araştırılmasını önermektedir. Bu araştırma ile ASDÖ yaklaşımının öğrencilerin fen öğrenme becerilerini nasıl etkilediğinin çeşitli değişkenler (cinsiyet, sınıf düzeyi, anne ve baba eğitim düzeyi, öğrencinin fen dersi başarısı) açısından incelenmesinin alan yazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Alan yazında fen öğrenme becerisinin benzer değişkenler açısından incelendiği sınırlı araştırmanın olduğu belirlenmiştir (Aslan-Efe & Özmen, 2018). Ayrıca fen öğrenme becerisine katkı sunan ASDÖ'nün fen bilimleri derslerinde nasıl kullanıldığının öğretmen ve öğrenci görüşleri aracılığıyla değerlendirilmesi açısından önemlidir. Bu kapsamda araştırma soruları aşağıdaki gibi belirlenmiştir:

1. Ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme beceri düzeyleri nasıldır?
2. Ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme becerileri cinsiyete göre farklılık gösterir mi?
3. Ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme becerileri sınıf düzeyine göre farklılık gösterir mi?
4. Ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme becerileri, öğrencilerin anne ve babalarının eğitim düzeyine göre farklılık gösterir mi?
6. Ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme becerileri fen bilimleri dersi başarı notuna göre farklılık gösterir mi?
7. Ortaokul öğrencilerinin ASDÖ açısından fen dersinin işlenişiyle ilgili görüşleri nelerdir?
8. Fen bilimleri öğretmenlerinin ASDÖ açısından fen dersinin işlenişiyle ilgili görüşleri nelerdir?

## **Yöntem**

### **Araştırmanın Modeli**

Bu araştırmada, karma araştırma yöntemlerinden açıklayıcı sıralı desen kullanılmıştır. Karma yöntem araştırması, nitel ve nicel araştırmaya dayalı entelektüel ve pratik bir sentezdir; üçüncü metodolojik (nitel ve nicel araştırmalarla birlikte) veya araştırma paradigmasıdır (Johnson, Onwuegbuzie & Turner, 2007). Dolayısıyla nitel ve nicel yöntemin bir arada kullanıldığı bir yöntemdir (Yıldırım & Şimşek, 2018: s.322). Bu yöntemin çeşitlerinden olan açıklayıcı sıralı desen iki farklı etkileşimli aşamadan oluşmuş olup, birincil öncelikle nicel verilerin toplanması ve çözümlenmesi ile başlayıp nitel verilerin toplanması ve çözümlenmesi ile devam etmektedir (Creswell & Plano-Clark, 2014,

s.80). Araştırmada nitel veriler, baskın olan nicel araştırmalardan tarama yöntemi içindeki ikincil araştırma sorusunu cevaplarken sürece katılmıştır (Creswell & Plano Clark, 2014). Uygulama öncesinde il milli eğitim müdürlüğünden gerekli izinler alınmış, yayın etiğine uygun bir araştırma süreci takip edilmiştir.

### **Çalışma Grubu**

Araştırmanın çalışma grubunun seçiminde sıralı karma yöntem örnekleme kullanılmıştır. Baki ve Gökçek, (2012) sıralı karma yöntemin olasılıklı ve amaçlı örnekleme stratejilerinin (Nicel-Nitel) sırası ile kullanıldığını ve karma yöntem araştırmalarında en sık kullanılan yöntemlerden biri olduğunu ifade etmiştir. Bu örnekleme yönteminde sırasıyla nicel aşamaya olasılıklı örneklem belirleme yöntemleriyle katılan örneklemin belirlenmesi, daha sonra bu örneklem içerisinde de amaçlı örnekleme yöntemiyle nitel aşamaya katılacak örneklem seçimi yapılır (Baki & Gökçek, 2012). Araştırmanın çalışma grubunu araştırmacıların da yaşadığı Türkiye'nin kuzeydoğusunda bir il merkezindeki okullar arasından olasılıklı örnekleme yöntemi ile belirlenen altı farklı devlet okulunda farklı sınıf düzeylerinde öğrenim gören 805 ortaokul öğrencisi (%53'ü kız, %47'si erkek) oluşturmaktadır. Araştırmanın çalışma grubunda 195 beşinci sınıf, 194 altıncı sınıf, 225 yedinci sınıf ve 190 sekizinci sınıf öğrencisi yer almaktadır. Bu öğrencilerin dersine giren mesleki deneyimleri 5-10 yıl arasında olan ve araştırmaya gönüllü olarak katılan dört fen bilimleri öğretmeni katılmıştır. Araştırmaya öğrencilerle birlikte öğretmenlerin dahil edilmesinin sebebi ASDÖ açısından fen dersinin işlenişine dair elde edilecek verilerin sadece öğrencilerin bakış açıları ile değil aynı zamana dersin diğer önemli paydaşı olan öğretmenlerin fikirleri ile zenginleştirilebileceği düşüncesidir.

### **Çalışmada Kullanılan Veri Toplama Araçları**

Araştırma verileri bir nicel iki nitel veri toplama aracıyla elde edilmiştir. Nicel veriler Chang ve arkadaşları (2011) tarafından geliştirilen, Şenler (2014) tarafından Türkçe'ye uyarlanan 5'li likert tipi "Fen Öğrenme Becerisi Ölçeği" aracılığı ile toplanmıştır. Şenler'in çalışma grubu öğretmen adaylarıdır. Ancak ölçeğin ilköğretimden üniversiteye olan tüm öğrencilerin bilimsel sorgulama ve iletişim becerilerini ölçmede kullanılabileceğini belirtmiştir (Şenler, 2014, s.403). Ölçekte yer alan sorular bilimsel sorgulama ve iletişim olmak üzere iki alt ölçekten ve toplam 29 maddeden oluşmaktadır. Bilimsel sorgulama alt ölçeğinin *soru ve hipotez önerme, planlama, deney yapma ve veri toplama, veri analizi ve yorumlama*; iletişim alt ölçeğinin ise *ifade etme, değerlendirme, etkileşimde bulunma ve müzakere etme* olmak

üzere dörder alt boyutu vardır. Öğrencilere ölçeği cevaplamaları için bir ders saati süre verilmiştir.

Nitel verilerin elde edilmesi için açık uçlu sorulardan oluşan görüş formu ve yarı yapılandırılmış mülakat kullanılmıştır. Görüş formu ve yarı yapılandırılmış mülakat soruları fen öğrenme becerisi ölçeğinin boyutlarından yararlanılarak bir fen bilgisi öğretmeni ve iki fen eğitimi uzmanı tarafından geliştirilmiş ve pilot çalışması yapılmıştır. Ayrıca görüş formu geliştirilirken 2018 fen bilimleri öğretim programı çerçevesinde veri, değişkenlerin belirlenmesi, hipotez kurma kavramlarının dördüncü ve beşinci sınıf kazanımlarında yer verildiği belirlenmiştir. Bu kapsamda veri toplanan okullardan seçilen 60 ortaokul öğrencisi ile açık uçlu soruların yer aldığı görüş formu aracılığıyla veriler toplanmıştır. Öğrenci görüşlerini alırken katılımcı sayısı fazla olduğundan görüş formu kullanılmıştır. Açık uçlu soruların yer aldığı formda öğrenciler için; deneyi planlama ve hazırlık süreci (bir soru), deney yapma (bir soru), verileri kaydetme (bir soru), veri analizi (bir soru), deney öncesi ve sonrası fikirlerin karşılaştırılması (bir soru) ve sonuçların paylaşılması (bir soru) süreçlerine yönelik altı soru yer almaktadır.

Yarı yapılandırılmış mülakatlar ise bu formu dolduran öğrencilerin fen bilimleri dersine giren dört fen bilimleri öğretmeni ile yapılmıştır. Mülakat sorularının içeriği öğrencilere yöneltilen soruların paralelinde ancak daha fazla ayrıntıya ulaşılması için toplam dokuz soru olarak hazırlanmıştır. Öğretmenlere yöneltilen yarı yapılandırılmış görüşmelerde; deneyi planlama ve hazırlık süreci (bir soru), deney yapma (bir soru), verileri kaydetme (bir soru), veri analizi ve yorumlama (iki soru), verileri sunma (bir soru), deney öncesi ve sonrası fikirleri karşılaştırma (bir soru), paylaşma (iki soru) süreçlerine yönelik sorular yöneltilmiştir. Öğrencilerin formu doldurmak için verilen süre ve öğretmenler ile yapılan yüz yüze görüşmeler ortalama 30-40 dakika sürmüştür.

### **Veri Analizi**

Fen öğrenme becerisi ölçeği 5=Kesinlikle Katılıyorum, 4=Katılıyorum, 3=Kararsızım, 2=Katılmıyorum ve 1=Kesinlikle Katılmıyorum şeklinde puanlanmıştır. Ölçeğin madde-toplam korelasyonları hesaplanmış ve korelasyon değerleri 0,42 ile 0,70 arasında olduğu görülmüştür. Madde ayırt edicilik özelliği için %27 alt ve üst grup ortalamaları bağımsız t-testi ile karşılaştırılmış olup tüm test maddeleri için  $p < .001$  düzeyinde anlamlı olduğu belirlenmiştir. Bilimsel sorgulama ile iletişim alt ölçekleri arasındaki korelasyon değeri 0,77 olup  $p < .001$  düzeyinde anlamlı olduğu saptanmıştır. Yapılan faktör analizi sonucunda uyum indeksleri değerlerinin kabul edilebilir değer sınırlar içinde olduğu tespit edilmiştir. Veriler



SPSS 20 istatistik programında analiz edilmiştir. Ölçekten elde edilen verilerin normallik analizi için grafikler (Q-Q grafiği ve kutu-bıyık grafik) incelenip Kolmogorov-Smirnov testi uygulanmış ve test sonucunda verilerin normal dağılmadığı ( $p < .05$ ) tespit edilmiştir. Parametrik testlerin varsayımlarından “verilerin normal dağılması” şartı sağlanamadığından veri analizinde nanparametrik testler tercih edilmiştir. Bu bağlamda araştırmada nanparametrik testlerden Mann Whitney U Testi ve Kruskal Wallis testi uygulanmıştır. Ölçekten elde edilen sonuçların güvenilirliği incelendiğinde Şenler’in (2014) Cronbach’s Alpha katsayılarını bilimsel sorgulama alt ölçeği için .90, iletişim alt ölçeği için .92 ve toplam ölçek için .95 olarak hesapladığı gözlenmiştir. Bu araştırmada Cronbach’s Alpha katsayıları bilimsel sorgulama alt ölçeği için .86, iletişim alt ölçeği için .87 ve toplam ölçek için .92 olarak tespit edilmiştir.

Araştırmanın nitel boyutunda içerik analizi kullanılmıştır. İçerik analizi sözel, yazılı ve diğer materyallerin derin bir şekilde ve sistemli olarak incelenmesini sağlayan bir yaklaşımdır. İçerik analizinin aşamaları dört basamak halinde belirtilmiştir. Bunlar: veri kodlama, tema oluşturma, düzenleme ve yorumlama şeklindedir (Yıldırım & Şimşek, 2018: s.243). Bu kapsamda açık uçlu sorular içeren form aracılığıyla öğrencilerden elde edilen veriler kodlanarak ortak bir tema altında birleştirilmiştir. Öğretmenlerle yapılan mülakatlarda ise ses kayıtları dinlenerek transkript edilmiş ve sorulan sorulara verilen cevaplar kodlanarak analiz edilmiştir. Verilerin iç geçerliği için uzun süreli etkileşim, derin odaklı veri toplama, çeşitleme, uzman incelemesi ve mülakatlar sırasında katılımcı teyidi yapılmıştır. Dış geçerlik için nicel verilerin elde edildiği gruba ait katılımcılardan seçilmiş öğrencilerle ve onların öğretmenleri olacak şekilde amaçlı bir örneklem seçimi yapılmış ve ayrıntılı betimlemelere yer verilmiştir. İç güvenilirlik için verilerin toplanması sürecinde tutarlı davranılmış ve tüm katılımcılar ile aynı soruların sorulması, analizinde ise yine tutarlı kodlama yapılmasına dikkat edilmiştir. Dış güvenilirlik uzman teyidi ve bire bir alıntı yani örnek söylemlerin sunumu ile sağlanmıştır.

## Bulgular

### Ortaokul Öğrencilerinin Fen Öğrenme Beceri Düzeyleri

Araştırmada ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme beceri düzeyleri bilimsel sorgulama, iletişim alt ölçeğine göre analiz edilmiştir. İlgili sonuçlar Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. Ortaokul Öğrencilerinin Fen Öğrenme Beceri Düzeyleri

Alt Ölçek	Alt Boyut	N	$\bar{x}$	ss
Bilimsel sorgulama	Soru ve hipotez önerme	805	4.21	.60
	Planlama	805	4.00	.72
	Deney yapma ve veri toplama	805	4.09	.77
	Veri analizi ve yorumlama	805	4.08	.68
İletişim	İfade etme	805	4.03	.73
	Değerlendirme	805	4.16	.66
	Etkileşimde bulunma	805	4.15	.73
	Müzakere etme	805	4.17	.70

Tablo 1 incelendiğinde öğrencilerinin fen öğrenme beceri düzeylerinin bilimsel sorgulama ve iletişim alt ölçeklerine ait ortalamaların dördün üzerinde olduğu tespit edilmiştir.

### Ortaokul Öğrencilerinin Fen Öğrenme Becerilerinden Bilimsel Sorgulama ve İletişim Yeterliklerinin Cinsiyet Değişkenine Göre İncelenmesi

Araştırmada ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme beceri düzeyleri cinsiyet değişkeni açısından incelenmiş ve farklılık gösterdiği belirlenmiştir. İlgili sonuçlar Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. Fen Öğrenme Becerilerinin Cinsiyet Değişkenine Göre Karşılaştırılması

Alt Ölçek	Cinsiyet	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	Z	p
Fen Öğrenme Becerisi	K	427	423.20	180704.50	71652.50	-2.689	<b>.00</b>
	E	377	379.06	142905.50			
Bilimsel Sorgulama Boyutu	K	427	420.65	179619.00	72738.00	-2.36	<b>.01</b>
	E	377	381.94	143991.00			
Soru ve hipotez önerme	K	427	402.75	171972.50	80594.50	-.03	.97
	E	378	403.29	152442.50			
Planlama	K	427	413.88	176726.50	75630.50	-1.49	.14
	E	377	389.61	146883.50			
Deney yapma ve veri toplama	K	427	430.96	184019.50	68764.50	-3.67	<b>.00</b>
	E	378	371.42	140395.50			
Veri analizi ve yorumlama	K	427	416.39	177800.50	74983.50	-1.75	.08
	E	378	387.87	146614.50			
İletişim Boyutu	K	427	425.66	181758.00	71026.00	-2.94	<b>.00</b>
	E	377	377.40	142657.00			
İfade etme	K	427	407.39	174111.50	7862.50	-.621	.53
	E	378	387.87	150303.50			
Değerlendirme	K	427	413.18	176426.50	76357.50	-1.33	.18
	E	378	391.50	147988.50			
Etkileşimde bulunma	K	427	424.08	181082.50	71701.0	-2.77	<b>.00</b>
	E	378	379.19	143332.50			
Müzakere etme	K	427	434.68	185609.50	67174.50	-4.14	<b>.00</b>
	E	378	367.21	138805.50			

\*K: Kız E: Erkek

Tablo 2 incelendiğinde Mann Whitney U testi sonuçlarına göre kız öğrencilerin *fen öğrenme becerisi* puanlarının sıra ortalamaları (423.20) ile erkek öğrencilerin sıra ortalamaları (379.06) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir [U=

71652.5,  $p<.05$ ]. Bu farklılığın da sıra ortalamaları karşılaştırıldığında kız öğrencilerin lehine olduğu anlaşılmaktadır. Fen beceri ölçeğinin alt ölçekleri ayrı ayrı incelendiğinde ise öğrencilerin *bilimsel sorgulama* ölçeğinden aldıkları puanların [ $U= 72738.00$ ,  $p<.05$ ] ve *iletişim* ölçeğinden aldıkları puanların [ $U= 71026.00$ ,  $p<.05$ ] yine kız öğrencilerin lehine farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

Bilimsel sorgulama alt ölçeğinin alt boyutları ayrı ayrı incelendiğinde sadece kız öğrencilerin *deney yapma ve veri toplama* sıra ortalamaları (430.96) ve erkek öğrencilerin *deney yapma ve veri toplama* sıra ortalamaları (371.42) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir [ $U= 68764.50$ ,  $p<.05$ ]. İletişim alt ölçeğinde yer alan alt boyutlar ayrı ayrı incelendiğinde sadece iki alt boyutta anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir. Kız öğrencilerin *etkileşimde bulunma* sıra ortalamaları (424.08) ve erkek öğrencilerin *etkileşimde bulunma* sıra ortalamaları (379.19) arasında istatistiksel olarak kız öğrencilerin lehine anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir [ $U= 71701.0$ ,  $p<.05$ ]. Benzer şekilde kız öğrencilerin *müzakere etme* sıra ortalamaları (434.68) ile erkek öğrencilerin sıra ortalamaları (367.21) arasında istatistiksel olarak kız öğrencilerin lehine anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir [ $U= 67174.50$ ,  $p<.05$ ].

### **Ortaokul Öğrencilerinin Fen Öğrenme Becerilerinin Sınıf Düzeyi Açısından İncelenmesi**

Ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme becerileri sınıf düzeyi açısından incelenmiş ve karşılaştırma sonuçlarına göre bilimsel sorgulama alt boyutunun sınıf düzeyine göre farklılık gösterdiği belirlenmiştir. İlgili sonuçlar Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3. Ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme becerilerinin sınıf düzeyi açısından incelenmesi

Ölçekler	Sınıf Düzeyi	N	Sıra ortalaması	X <sup>2</sup>	sd	p	Anlamlı Farklılık
Fen Öğrenme Becerisi	5	194	430.68	7.320	3	.06	
	6	196	414.08				
	7	224	317.84				
	8	190	397.93				
Bilimsel sorgulama alt boyutu	5	15	442.59	11.907	3	.00	7<5
	6	24	409.69				8<5
	7	75	364.92				
	8	174	398.47				
İletişim alt boyutu	5	15	416.51	2.878	3	.41	
	6	24	416.24				
	7	75	384.92				
	8	174	397.98				

Tablo 3 incelendiğinde öğrencilerin fen becerileri arasında sınıf düzeyi açısından anlamlı bir fark olmadığı ( $x^2(3) = 7.320$ ,  $p > .05$ ), ölçeğin iletişim alt boyutunda sınıf düzeyine göre anlamlı fark olmadığı ( $x^2(3) = 2.878$ ,  $p > .05$ ) ancak bilimsel sorgulama alt boyutunda artan sınıf düzeyi lehine anlamlı fark olduğu ( $x^2(3) = 11.907$ ,  $p < .05$ ) tespit edilmiştir. 8. sınıf ile 5. sınıf öğrencileri arasında ve 7. sınıf ile 5. sınıf öğrencileri arasında alt sınıf düzeyinin lehine anlamlı fark tespit edilmiştir.

### Ortaokul Öğrencilerinin Fen Öğrenme Becerisinin Anne Eğitim Durumuna Açısından İncelenmesi

Ortaokul öğrencilerinin fen becerileri anne eğitim durumuna göre incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı farklar belirlenmiştir. Sonuçlar Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Ortaokul Öğrencilerinin Fen Öğrenme Becerisinin Anne Eğitim Durumuna Göre İncelenmesi

Ölçekler	Eğitim	N	Sıra	X <sup>2</sup>	s	p	Anlamlı
----------	--------	---	------	----------------	---	---	---------

		durumu	ortalaması	d			farklılık
Fen Öğrenme becerisi	1.İlkokul	173	366.37	37.50	4	.00	3>1,4>1, 5>1, 3>2, 4>2, 5>2, 5>3, 5>4
	2.Orta okul	189	337.34				
	3.Lise	233	450.63				
	4.Üniversite	175	424.19				
	5.Lisans üstü	34	507.07				
Bilimsel sorgulama ölçeği	1.İlkokul	173	367.96	38.581	4	.00	3>1, 4>1, 5>1, 3>2, 4>2, 5>2, 5>3,5>4
	2.Orta okul	189	336.89				
	3.Lise	233	446.28				
	4.Üniversite	175	425.18				
	5.Lisans Üstü	34	526.26				
İletişim alt ölçeği	1.İlkokul	173	367.69	31.556	4	.00	3>1, 4>1, 5>1, 3>2, 4>2, 5>2, 5>3
	2.Orta okul	189	342.58				
	3.Lise	233	451.93				
	4.Üniversite	175	424.57				
	5.Lisans Üstü	34	470.74				

Öğrencilerin hem fen öğrenme becerisi ölçeğinin tamamında ( $\chi^2(4) = 37.50, p<.05$ ) hem de ölçeğin bilimsel sorgulama ( $\chi^2(4) = 38.581, p<.05$ ) ve iletişim alt ölçeğinde ( $\chi^2(4) = 31.556, p<.05$ ) anne eğitim düzeyi lehine anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir (Tablo 4). Anne eğitim düzeyi lise ve üzerinde olan öğrencilerin fen becerileri ve alt ölçeklerine (bilimsel sorgulama ve iletişim) ait sonuçlar ile ilkokul ve ortaokul eğitim düzeyine sahip annelerin çocukları arasında fark vardır.

## Ortaokul Öğrencilerinin Fen Öğrenme Becerilerin Baba Eğitim Durumu Açısından İncelenmesi

Ortaokul öğrencilerinin fen becerileri baba eğitim durumuna göre incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı farklar belirlenmiştir. İlgili sonuçlar Tablo 5’te sunulmuştur.

Tablo 5. Ortaokul Öğrencilerinin Fen Öğrenme Becerilerin Baba Eğitim Durumu Açısından Karşılaştırılması

Ölçekler	Eğitim durumu	N	Sıra ortalaması	X <sup>2</sup>	sd	p	Anlamlı farklılık
Fen Öğrenme becerisi	1.İlkokul	116	343.42	39.6 6	4	.00	3>1, 4>1,5>1
	2.Orta okul	166	336.87				3>2,4>2,5>2
	3.Lise	253	416.57				
	4.Üniversite	222	442.06				
	5.Lisans Üstü	47	517.53				
Bilimsel sorgulama ölçeği	1.İlkokul	116	333.08	42.83 2	4	.00	3>1, 4>1,5>1
	2.Orta okul	166	339.95				3>2,4>2,5>2
	3.Lise	253	415.59				
	4.Üniversite	222	444.45				
	5.Lisans Üstü	47	520.71				
İletişim ölçeği	1.İlkokul	116	356.56	29.30 7	4	.00	3>1, 4>1,5>1
	2.Orta okul	166	342.56				3>2,4>2,5>2
	3.Lise	253	418.08				
	4.Üniversite	222	435.18				
	5.Lisans Üstü	47	499.14				

Tablo 5 incelendiğinde öğrencilerin hem fen öğrenme becerisi ölçeğinin tamamında ( $\chi^2(4) = 39.66$ ,  $p < .05$ ) hem de bilimsel sorgulama ( $\chi^2(4) = 42.832$ ,  $p < .05$ ) ve iletişim alt ölçeklerinde ( $\chi^2(4) = 29.307$ ,  $p < .05$ ) anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir. Baba eğitim düzeyi lise ve üzerinde olan öğrencilerin fen öğrenme becerisi ölçeği ve alt ölçeklerine (bilimsel sorgulama ve iletişim) ait sonuçlar ile ilkökul ve ortaokul eğitim düzeyindeki babaların çocukları arasında fark vardır.

### Ortaokul Öğrencilerinin Fen Becerilerinin Fen Bilimleri Dersi Başarı Notuna Göre İncelenmesi

Ortaokul öğrencilerinin fen becerileri fen dersi başarı notuna (son öğretim dönemi fen dersi karne notu) göre incelendiğinde farklılık olduğu belirlenmiştir. İlgili sonuçlar Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6. Ortaokul Öğrencilerinin Fen Öğrenme Becerilerinin Fen Bilimleri Dersi Başarı Notu Açısından Karşılaştırılması

Ölçekler	Fen Başarı Notu	N	Sıra Ortalaması	$\chi^2$	Sd	p	Anlamlı Farklılık
Fen öğrenme becerisi	1	15	237.93	64.781	4	.00	5>1
	2	24	231.50				4>1
	3	75	312.46				4>2
	4	174	339.56				5>2
	5	514	339.56				
Bilimsel sorgulama ölçeği	1	15	283.03	61.194	4	.00	5>1
	2	24	234.63				4>1
	3	75	318.63				5>2
	4	174	334.12				
	5	514	447.65				
İletişim alt ölçeği	1	15	242.20	54.047	4	.00	5>1
	2	24	243.90				4>2
	3	75	311.82				4>1
	4	174	353.37				5>2
	5	514	443.76				



Tablo 6 incelendiğinde hem fen öğrenme becerisi ölçeğinin tamamında ( $\chi^2(4) = 64.781$ ,  $p < .05$ ) hem de bilimsel sorgulama ( $\chi^2(4) = 61.194$ ,  $p < .05$ ) ve iletişim alt ölçeklerinde ( $\chi^2(4) = 54.047$ ,  $p < .05$ ) başarılı öğrenci lehine anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir. Fen başarı notu dört ve üzerinde olan öğrencilerin fen öğrenme becerisi ve alt ölçeklere (bilimsel sorgulama ve iletişim) ait sonuçları, daha düşük başarılı (başarı notu bir veya iki olan) öğrencilerden daha yüksektir.

### Ortaokul Öğrencilerinin ASDÖ Açısından Fen Dersinin İşlenişi ile İlgili Görüşleri

Öğrencilerin ASDÖ açısından fen bilimleri dersinin işleniş biçimi hakkında açık uçlu sorular vasıtasıyla görüşleri alınmıştır. Deney hazırlığı, deney yapma süreci, deney verilerini kaydetme, verilerin analizi, deney öncesi ve sonrası fikirleri karşılaştırma, sonuç paylaşma temaları belirlenmiş ve örnek söylemler Tablo 7’de sunulmuştur.

Tablo.7. ASDÖ Açısından Fen Bilimleri Dersinin İşlenişi Hakkında Öğrenci Görüşlerine Ait Bulgular

Tema	Kod	f	Örnek söylemler
Deney Hazırlığı	Soru oluşturma	12	Ö1: Deney yapmadan önce verilen bir soru oluyor.
	Hipotez kurma	8	Ö2: Hipotez oluşturuyoruz ve soruları cevaplandırıyoruz.
	Malzeme hazırlama	3	Ö3: Deney öncesinde sorular hazırlıyoruz ve deneyden sonra soruların cevaplarını bulmuş oluyoruz.
	Hazırlık yapmama	2	
Deney Yapma Süreci	Aktif katılım	10	Ö6: Herkesin bir rolü var ve aktif olarak katılıyorum.
	Deneyi izleme	8	Ö3: Bazen katılıyoruz bazen izliyoruz.
	Öğretmen yardımı	5	Ö5: Hocamızın evden getirin dediği malzemeleri getiriyoruz. Rolüm yok.
	Rol almama	4	Ö4: Deneyler çok eğlenceli geçiyor, rolüm fikri üretmek aktif olarak katılmaya çalışıyorum.
	İş birliği yapma	3	

Deney Verilerini Kaydetme	Not alma	18	Ö3: Daha çok not tutuyorum. Ama deney defterine de tablo çiziyoruz.
	Grafik ve tablo yapma	10	Ö1: Konuya göre grafik ve tablo kullanımı değişiyor.
	Matematiksel ifade	2	Ö4: Konularımıza göre matematiksel ifadeler kullanıyoruz.
Verilerin Analizi	Verileri karşılaştırma	10	Ö4: Karşılaştırma tekniklerinden yararlanıyoruz.
	Not tutma	4	Ö1: Tablo veya grafik yardımıyla analiz ediyorum.
	Tablo veya grafik ile analiz	2	Ö2: Bütün verileri topluyorum genel bir sonuca varmak için fikirlerimi paylaşıyorum.
	Fikirleri paylaşma	2	Ö3: Sonuçlara varabiliyorum varamadığım zaman araştırıyorum.
	Araştırma yapma	2	
Den Öncesi ve Sonrasını Karşılaştırma	Evet	22	Ö1: Evet. Bazen fikir ve mantık yürüterek doğru sonuca ulaşıyoruz.
	Bazen	9	Ö2: Bazen düşüncelerim değişiyor. Ama genelde tutuyor.
	Hayır	5	Ö3: Hayır çünkü aklımdakini yapıyorum.
Sonuç Paylaşma	Evet	18	Ö3: Evet. Herkesin fikirlerini alarak karşılaştırıyorum. Genel bir sonuca varmama yardımcı oluyor.
	Hayır	6	
	Bazen	4	Ö4: Bazen. Daha çok kendim anlayabilirim. Anlamadığımı öğretmenime sorarım. Ö5: Evet. Benim görmediklerimi arkadaşlarımdan görüyorum.

Araştırma sonucuna göre öğrenciler deneye başlamadan önce nelerin yapıldığı sorulduğunda genellikle bir soru (f=12) veya hipotez (f=8) ile deneye başladıklarını belirtmişlerdir (Tablo 7). Öğrenciler deney yapma aşamasındaki rollerini genellikle süreç

içerisinde aktif rol alarak (f=10) ve deneyin durumuna göre izleyerek (f=8) de rol aldıklarını belirtmişlerdir. Öğrenciler deney verilerinin kaydedilmesi konusunda daha çok not tutma (f=18) şeklinde olduğunu ve konuya göre grafik veya tablo (f=10) da çizebildiklerini belirtmişleridir. Öğrenciler analiz sonuçlarını daha çok karşılaştırarak yaptıklarını (f=10) ifade etmişlerdir. Öğrenciler deney yapmadan önceki fikirleri ile deney yaptıktan sonraki fikirleri hakkında genellikle değişim olduğunu (f=22) belirtmişlerdir. Ayrıca öğrenciler deney sonunda elde ettikleri sonuçları genellikle arkadaşları ile paylaştıklarını (f=18) belirtmişlerdir.

### Fen Bilimleri Öğretmenlerinin ASDÖ Açısından Fen Dersinin İşleniş ile İlgili Görüşleri

Öğretmenlerin ASDÖ açısından fen bilimleri dersinin işleniş biçimi hakkında açık uçlu sorular vasıtasıyla görüşleri alınmıştır. Deney hazırlığı, deney yapma süreci, deney verilerini kaydetme, verilerin analizi, analiz sonuçlarını sunma, deney öncesi ve sonrası fikirleri karşılaştırma ve paylaşma temaları belirlenmiş ve örnek söylemler Tablo 8’de sunulmuştur.

Tablo 8. ASDÖ Açısından Fen Bilimleri Dersinin İşleniş Hakkında Öğretmen Görüşlerine Ait Bulgular

Tema	Kod	f	Örnek Söylemler
Deney Hazırlığı	Hipotez kurma	2	Öğrt4: Hipotez kurmak gereklidir. Çünkü öğrencinin bilimsel bir gerçekliğe ulaşabilmesi için o konu ile ilgili ne gibi tahmini var ve yapmış olduğu deney sonrasında kurmuş olduğu hipotezle aynı sonuca ulaşıyor mu yoksa değişiklik oluyor mu bunu görebilmesi için hipotez oluşturur.
	Soru oluşturma	1	Öğrt2: Tabii ki de bir soru ile başlıyoruz çocukların öncelikle
	Malzeme hazırlama	1	bir şeylere yani ne üzerine çalışacaklarını bilmeleri için bir soru. Öğrt3: Deneye hazırlamak için sınıfa malzemelerle gireriz öğrenci merak eder.
Deney Yapma Süreci	Uygun deneyi planlama ve	3	Öğrt1: Sistemli düzenli olmalarını bekliyoruz. Deneye başlamadan önce neler yapması gerektiğini planlamasını gerekli olan malzemeleri önceden temin edebilmesini sağlıyoruz.

	hazırlama		Öğrt3: Ardından kullanacakları malzemeleri belirlemeleri uygun malzemelerle uygun deney düzeneklerini hazırlamaları gerekir.
Deney Verilerini	Not tutma	2	Öğrt3: Genellikle deney yapmaya ilgi duyan öğrenciler veri toplama sürecinde not almayı tercih ediyorlar
Kaydetme	Grafik ve tablo yapma	2	Öğrt2: Zamana bağlı olarak bir şeyleri ölçüyorsa bunları tablo şeklinde kaydetmelerini artış ya da azalış gibi değişken ifadeler varsa bunları grafikte göstermelerini istiyoruz.
Verilerin Analizi	Tablo/grafik ile analiz yapma	2	Öğrt1: Bir süratle ilgili deney yaptığımız zaman analiz sonuçlarını zaten grafik üzerinden değerlendirmek zorundalar. Isı sıcaklıkla ilgili deney yapıldığında mutlaka gene grafikler kullanılır.
	Analiz yapamama	1	Öğrt2: Deney salonumuz yok sınıfta yaptığımız için analiz yapamıyorlar. Sadece gösteri deneyleri oluyor bizim okulda yaptıklarımız. Öğrenci tabi deneyi yaptıktan sonra kendi düşüncesinden ziyade deneyde ne anladı ise onu söylüyor.
Analiz Sonuçlarını Sunma	Çizim, grafik, sözel ifade kullanma	3	Öğrt3: Tek bir bakış açısına bağlı kalmayıp onu hem sayısal olarak ifade etme hem sözel olarak ifade etme ya da sayısalı sözele ya da sözeli sayısala grafiğe dönüştürme şeklinde de olabilir.
Deney Öncesi ve Sonrasını Karşılaştırma	Karşılaştırma yapma	4	Öğrt2: Deney yaptıklarında ikna olmuş oluyorlar. Kendi sonuçlarından farklı sonuçlar bulmuş olurlarsa elbette tepki gösterdikleri oluyor. Çünkü her grup kendi sonuçlarının doğru olduğuna inanmak istiyor. Bu inançla birlikte birbirlerini yargılayabiliyorlar, yanlış buldukları yerlerde düzeltmek isteyebiliyorlar. Öğrt4: Kendi argümanlarını ya da diğer arkadaşlarının argümanlarını analiz ederken yargılama düşüncesi eksik kalıyor biraz açıkçası.
Paylaşma	Grup sözcüsü seçme	1	Öğrt1: Grup sözcüsüyle birlikte grup üyeleri yapıyor paylaşımı bireysel deneylerde fikri söylemek isteyenlerin fikirleri alınabiliyor. Bazen de birbirlerinin deneylerini

---

		<i>gruplar yer değiştirerek sonuçlarını gözlemek amaçlı</i>
Öğrenci-	2	<i>istasyon yöntemini kullanarak sonuçlarını paylaşabiliyorlar</i>
Öğrenci		<i>Öğrt2: Elde ettikleri verileri arkadaşları ile paylaşıyorlar.</i>
etkileşimi		<i>Farklı alanda deney yaptıkları zaman gruplar arasında farklı sonuçlar var mı aynı sonuçlara mı ulaşıyor bunları karşılaştırma ya da destekleme imkanı bulmuş oluyorlar.</i>

---

Öğretmenlerle yapılan mülakatlar sonrasında, öğrencilerin ders içerisinde uygulanan bir etkinlik ya da deneye başlamadan önce genel olarak bir hipotez (f=2) veya soru (f=1) ile derse başlamanın gerekli olduğunu düşündüklerini ve bu konuda öğrencileri yönlendirdikleri tespit edilmiştir (Tablo 8). Öğrencilerin veri toplama sürecine aktif olarak katılımlarını sağlamak için not tutma (f=2), grafik çizme veya tablo (f=2) oluşturmalarını istediklerini belirtmişlerdir. Ayrıca verilerin analizinde grafik kullanımını (f=2) tercih eden öğretmenler olduğu gibi öğrencilerin deneylerin laboratuvar ortamında gerçekleştirilmemesinden dolayı deney sonrasında analiz yapamadıklarını belirten öğretmen (f=1) olduğu da belirlenmiştir. Analiz sonuçlarının sunumunda ise çizim, grafik, sözel ifade kullanımının (f=3) tercih edildiği belirlenmiştir. Öğrencilerin deney yapmadan önce ve deney yaptıktan sonraki düşüncelerini karşılaştırdığında, grup çalışmalarında birçoğunun süreç sonucunda kendi bulduğu sonuçlar ile karşı grubun bulduğu sonuçları kıyasladıklarını (f=4) ifade etmişlerdir. Zaman zaman karşı grubun sonuçlarını eleştirdiklerini ya da aralarında rekabet oluşabildiğini belirtmişlerdir. Öğretmenler öğrencilerin deney sonucunu arkadaşları ile paylaşımını bazen grup sözcüsü (f=1) seçilerek bazen de diğer gruplar ile yer değiştirerek (f=2) sonuçları gözlemledikleri, tartışmalarla öğrencilerin birbirleriyle iletişim kurduklarını belirtilmiştir.

### **Sonuç ve Tartışma**

Bu araştırmada, farklı sınıf düzeylerindeki ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme becerileri çeşitli değişkenlere göre incelenmiştir. Çünkü sorgulamaya dayalı öğretim öğrencilerin hem bilim anlayışını hem de bilime karşı ilgilerini arttırarak bilimsel okur yazarlıklarını geliştirme potansiyeline sahip bir öğretim yöntemidir (Capps, & Crawford, 2013). Pek çok ülkede olduğu gibi ülkemizde de bu öğretim stratejisinin kullanımı önerilmiş (MEB, 2005, 2008, 2013; NRC, 1996, 2000; Tytler, & Hobbs, 2011) ve etkilerinin incelenmesi değerli görülmüştür. Buna göre sonuçlar araştırmaya katılan ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme beceri düzeylerinin ortalamasının üzerinde olduğunu göstermiştir. Öğrencilerin, fen öğrenme becerisi ölçeğinin alt ölçekleri olan bilimsel sorgulama ve iletişim yeterliklerinin de ortalamasının üzerinde olduğu belirlenmiştir. Araştırmanın nitel boyutunda hem öğrenciler

hem de öğretmenler ASDÖ açısından fen derslerinin işlenişi ile ilgili görüşleri nicel sonuçları desteklediği ve fen derslerinde ASDÖ ortamının sağlandığını göstermektedir. Öğretmenler, derslerinde öğrencileri sorgulamaya sevk ettiklerini, gerektiğinde öğrencilere yönlendirme yaptıklarını belirtmişlerdir. Deney yapma sürecinde ne tür adımlar izlemeleri gerektiği konusunda öğrencilere rehberlik yaptıklarını, süreç sonunda bilimsel bir sonuca ulaşıldığında nasıl analiz etmeleri gerektiğini ve analiz sonuçlarını nasıl değerlendirmeleri gerektiği konusunda yardımcı olduklarını ifade etmişlerdir. Duran (2015), araştırmasında hazırlanmış rehber etkinlikler ile desteklenen fen ve teknoloji derslerinin, öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığını belirtmiştir. Sorgulama sürecinde öğretmenin öğrencilere rehberlik yapması ile öğrencilerin, onlara hazır olarak verilen rehber etkinlikleri uygulamalarının sonuçları kıyaslandığında sorgulama becerilerini farklı olarak etkilediği yorumu yapılabilmektedir. Ancak bu çalışmada öğretmenlerin öğrencilere sorgulama sürecinde rehberlik yapmalarının olumlu sonuçlar doğurduğu düşünülmektedir. Bundan dolayı öğretmenlerin öğrencileri sorgulama sürecine yönlendirmeleri ve aynı zamanda onlara gerektiği durumlarda rehber olmaları gerekmektedir (Dobbler, Zward, Tanis, & Oers, 2017). Öğrenciler ise araştırma sorgulama sürecinde genellikle aktif olduklarını, bilimsel bir sonuca ulaştıklarında deney yapmadan önceki düşüncelerle deney yaptıktan sonraki düşüncelerinin değişebildiğini belirtmişlerdir. Öğrencilerin sürece araştırma sorusu veya hipotez hazırlama, deney yapma, veri toplama, analiz etme ve bunu diğer arkadaşları ile paylaşma aşamalarını gerçekleştirdiklerini belirtmeleri araştırma sorgulamaya dayalı bir öğrenme ortamı yaşadıklarının bir göstergesidir. Bu durum araştırmanın nicel boyutunda fen öğrenme becerilerinin ortalamasının üzerinde olmasının nedenini bir ölçüde açıklamaktadır.

ASDÖ ile kız ve erkek öğrencilere müfredat kapsamında kendi fikirlerini keşfetme ve destekleme fırsatı sunulur (Wolf & Fraser, 2008). Ancak bu çalışmada kız öğrencilerin fen öğrenme becerileri ile erkek öğrencilerin fen öğrenme becerileri karşılaştırıldığında kızlar sonuçların lehine olduğu ve bunun Aslan-Efe ve Özmen (2018)'ün araştırma sonuçlarına paralel olarak olduğu gözlenmiştir. Buna karşın Wolf ve Fraser'ın, (2008) sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinliklerinin kız ve erkek öğrenciler için farklı şekilde etkili olduğu görülmüştür. Erkeklerin sorgulamaya dayalı yöntemin etkilerinden daha çok yararlandığı, buna karşın kızların özellikle fene yönelik tutum, sınıf içi görev paylaşımı, iş birliği ve eşitliği gibi konularında sorgulamaya dayalı olmayan yaklaşım uygulamalarından daha çok yararlandıkları belirlenmiştir. Cinsiyete göre farkın nedenleri, bu çalışmada sorgulanmasa

da benzer sonuçların varlığı ya da olası nedenlerin araştırılması değerli bir konudur ve araştırmacıların bu konuya yönelmeleri önerilmektedir.

Fen beceri ölçeğinin alt ölçekleri ayrı ayrı incelendiğinde öğrencilerin *bilimsel sorgulama* alt ölçeğinden ve *iletişim* alt ölçeğinden aldıkları puanların kız öğrencilerin lehine olduğu belirlenmiştir. *Bilimsel sorgulama* alt ölçeğinin boyutları incelendiğinde *deney yapma ve veri toplama temasında* kız öğrencilerin ortalamalarının erkek öğrencilerin ortalamalarından yüksek olduğu gözlenmiştir. Araştırmanın bu bulguları Şenler (2014) ve Aslan-Efe ve Özmen (2018) çalışmaları ile benzerlik göstermektedir. Buna karşın Duran (2014) 7. sınıf öğrencilerinin cinsiyetlerine göre *iletişim ve sorgulama becerileri* açısından bir farklılığın olmadığını sorgulama becerilerinin iletişim becerilerine paralel olarak arttığını ifade etmiştir. Araştırmalar arasındaki cinsiyet değişkenine bağlı araştırma sonuçlarında yaşanan bu farklılıkların tekrar değerlendirilmesi önerilmektedir.

Sorgulamaya dayalı öğrenme, iş birliğine dayalı bir öğrenmedir ve bu öğrenmede, erkek ve kız öğrenciler, çözülmesi gereken bir problemi çözmek için eğitim sürecinde iş birliği yaptıkları aynı grupta toplanırlar (Nunaki, Damopolii, Kandowanko, & Nusantari, 2019). Bunun nedeni öğretmenlerin ekonomik nedenlerle genellikle öğrencileri grupla deney yapmaya yönlendirmesi ve iş birliği içinde geçen bu süreçte daha çok iletişim kurmaları ve öğrencilerin kendilerini daha fazla ifade etme fırsatı bulmalarını sağlamaktır (Raviv, Cohen, & Aflalo, 2019). Aydın (2016) sorgulamaya dayalı uygulamaların iddiaları değerlendirmeyi, fikirleri araştırmayı, problemleri çözmeyi, geçerli sonuçlar çıkarmayı ve kanıta dayalı argümanlar geliştirmeyi gerektirdiğinden öğrencilerin iletişim becerilerini etkilediğini, onları hem sosyal hayata hem de profesyonel kariyere hazırladığını belirtmiştir. Bu çalışmada *iletişim* alt ölçeğinde yer alan alt boyutların cinsiyet değişkenine göre incelendiğinde *etkileşimde bulunma* ve *müzakare etme* boyutlarında yine kız öğrencilerin lehine anlamlı olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlardan yola çıkarak sınıf içerisinde yapılan fen etkinliklerinde bilimsel sorgulama adına *deney yapma ve veri toplama* ve bu etkinlikler esnasında iletişim açısından *etkileşimde bulunma* ve *müzakere etme* sürecine katılımda kız öğrencilerin beceri düzeylerinin erkek öğrencilerden daha yüksek olduğu söylenebilir. Duran (2014), araştırmasında ise cinsiyete yönelik bir farklılık gözlenmezken, öğrencilerin iletişim becerisi alt boyutlarından olan *kendini ifade etme* becerisine sahip olduklarını ancak *soru sorma becerisinde* yeterli bulmadıklarını belirlemiştir. Araştırmanın nitel boyutunda daha önce de belirtildiği gibi cinsiyete bağlı bir değerlendirme yapılmamasına karşın, deney sırasında aktif rol alma, analiz sonuçlarını karşılaştırma, arkadaşlarıyla paylaşma süreçleri

konusundaki söylemler ASDÖ ortamında yeterli iletişimin olmasının önemini yansıtmaktadır. Öğretmenlerin bu süreçte iletişime yönelik kullandıkları teknikler de önemlidir. Çünkü araştırmaya katılan öğrencilerin iletişim alt ölçeği puanları ortalamanın üstündedir.

Ortaokul öğrencilerinin fen becerileri anne ve baba eğitim durumuna göre incelendiğinde hem fen öğrenme becerisi ölçeğinin tamamında hem de bilimsel sorgulama ve iletişim alt ölçeklerinde anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir. Anne ve babalarının eğitim düzeyi lise ve üzeri olan öğrencilerin fen öğrenme becerilerinin daha yüksek olabileceği söylenebilir. Aslan-Efe ve Özmen (2018) de öğrencilerin fen öğrenme becerilerinin ebeveynlerin eğitim durumlarıyla ilişkili bulmuş ve ebeveynleri üniversite mezunu olanların, yine ebeveynleri ilkökul ve ortaokul mezunu olan öğrencilerden yüksek olduğunu belirtmiştir. Eğitim düzeyi yüksek olan ebeveynlerin eğitim açısından destekleyici bir tutum sergilemeleri düşünüldüğünde (Özer & Anıl, 2011) bu durumun çocukların başarılarına olumlu yansıdığı söylenebilir. Öyle ki MEB'in 2020 Ortaöğretim Kurumlarına İlişkin Merkezi Sınav raporu da anne ve babanın eğitim düzeyindeki artışın öğrencilerin sınav puanlarına olumlu yansıdığını göstermiştir (MEB, 2020).

Araştırmanın önemli bulgularından biri de fen başarısı yüksek olan öğrencinin fen öğrenme becerisi, bilimsel sorgulama ve iletişim yeterliklerinin yüksek olmasıdır. Fen başarı notu dört ve üzerinde olan öğrencilerin fen öğrenme becerileri ve alt ölçeklerine ait sonuçlar daha düşük başarıya sahip öğrencilerden yüksektir. Varlı ve Uluçınar Sağır (2019) da ASDÖ'nün öğrencilerin akademik başarıları, fen öğrenme becerileri ve üst bilişleri üzerine olumlu etkileri olduğunu belirtmiştir. Sarı ve Şaşmaz Ören (2020) ise öğrencilerin akademik başarısına olan olumlu yönde etkisinin diğer öğretim yöntemlerine göre daha etkili olduğu sonucuna varmıştır. Ancak bu sonuçlardan ASDÖ'nün diğer öğretim yöntemlerinden daha iyi olduğu yargısına varılmamalıdır. Nitekim Gülhan ve Yurdatapan (2014) ASDÖ'nün uygulandığı ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin çevreyle ilgili tutum ve davranışlarında deney grubu ve kontrol grubu arasında anlamlı bir fark olmadığını tespit etmiştir. Ayrıca Cairns ve Areepattamannil, (2019) pek çok ülkeye ait verileri içeren kapsamlı çalışmasında öğrenci, okul ve ülke düzeyindeki demografik özellikleri ve öğrencilerin fene yönelik eğilimlerinin, artan ASDÖ sıklığı ile fen başarısı arasında olumsuz bir ilişki ortaya koymuştur. Bu olumsuzluğun nedeni öğrencilerin deneyimlediği araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin kalitesiyle ilişkili olabilir (Cairns & Areepattamannil, 2019). Çünkü araştırmacılar araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin fen öğrenmeye karşı ilgi ve zevk alma, bilimle ilgili geleceğe



yönelik motivasyon, benlik kavramı ve öz-yeterlik gibi bilime yönelik eğilimlerle önemli ölçüde olumlu ilişkisi olduğunu ifade etmişlerdir (Cairns & Areepattamannil, 2019).

Öğrencilerin fen öğrenme becerilerinin sınıf düzeyi açısından karşılaştırılması sonucunda öğrencilerin fen becerileri arasında anlamlı fark olmadığı 8. sınıf ile 5. sınıf öğrencileri arasında ve 7. sınıf ile 5. sınıf öğrencileri arasında sınıf düzeyi lehine anlamlı fark tespit edilmiştir. Bu sonuçlar öğrencilerin sınıf düzeyine göre bilimsel sorgulama yeterliklerinin farklılık göstererek sınıf düzeyi arttıkça bilimsel sorgulama yeterliklerinin arttığını göstermektedir. Benzer sonuçlar öğretmen adaylarıyla çalışan Celep Havuz ve Karamustafaoğlu'nun (2016) araştırmasında da ortaya çıkmış, ASDÖ algısının üst sınıflar lehine anlamlı olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Sınıf düzeyi arttıkça öğrencilerin fen öğrenme becerisinin artması her sınıf düzeyinde biriktirdikleri bilgi ve deneyimlerinden kaynaklandığı söylenebilir.

### Öneriler

Araştırmada öğrencilerinin fen öğrenme beceri düzeylerinin her alt ölçekte ortalama puanın üzerinde olduğu belirlenmiş ancak cinsiyet açısından kızlar lehine anlamlı farklılık belirlenmiştir. Bu farklılığın sebeplerinin araştırılması, öğretmen rolünün etkisi ya da motivasyon, öz düzenleme becerisi gibi faktörlerin etkisinin incelenmesi önerilmektedir. Ayrıca araştırmada ebeveyn eğitim düzeyi ile öğrencinin fen öğrenme becerisinin ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ebeveyn eğitim düzeyinin farklı yaş gruplarında (ortaöğretim ve üniversite) ya da üstün yetenekli öğrenciler gibi bilişsel farklılıkları olan gruplarda benzerlik durumunun araştırılması, fen derslerinde ASDÖ yapılması konusunda oluşturulan eğitim politikasının gözden geçirilmesine fırsat oluşturacağı düşünülmektedir.

Fen başarısı yüksek olan öğrencinin fen öğrenme becerisi, bilimsel sorgulama ve iletişim yeterliklerinin yüksek olduğu, buna karşın sınıf düzeyi arttıkça fen öğrenme becerisinin düştüğü belirlenmiştir. Ancak fen öğrenme becerisi ve iletişim konusunda yapılan çalışmaların sınırlı olması nedeniyle bu konuda çalışan araştırmacılara ilkökul, ortaöğretim ve üniversite grubundan üzerine odaklanmaları önerilmektedir. Bununla birlikte araştırmada öğretmenlerin mesleki tecrübeleri açısından bu konu hakkındaki görüşlerinin farklılaşma durumu değerlendirilmemiştir. Benzer bir araştırma yürütecek araştırmacılara bu değişkeni de göz önünde bulundurmaları önerilmektedir.

Araştırma sonuçlarında; erkek öğrencilerin, ebeveyn eğitim düzeyi düşük olan öğrencilerin, fen başarısı düşük öğrencilerin ve üst sınıf düzeyindeki öğrencilerin fen

öğrenme becerilerinin düşük olduğu belirlenmiş ancak söz konusu farklılıkların nedenleri araştırılmamıştır. Bu nedenle araştırmacılara bu konulara odaklanmaları, ayrıca fen öğrenme becerisi düşük olan grupların desteklenmesi gerektiği fen öğretmenlerine önerilmektedir. Ancak Açıkgöz ve Uluçınar Sağır (2019) fen öğretmenlerinin araştırma sorgulamaya dayalı öğretime yönelik farkındalıklarını belirlemeye yönelik yaptıkları araştırmada öğretmenlerin ASDÖ konusunda net bir bilgiye sahip olmadıkları ve az sayıda öğretmenin araştırma sorgulamaya dayalı öğretim yaklaşımını sınıflarında uygulamaya çalıştıklarını belirlemiştir. Araştırma bulguları da öğretmenlerin sınıflarında araştırma sorgulama sürecini gerçekleştirmeye çalıştığını göstermektedir. Ancak öğretmenlere, öğrencilerin fen öğrenme becerilerini geliştirmek adına öğrenme ortamında özellikle ASDÖ'nün bilimsel sorgulama ve iletişim alt boyutlarına daha fazla vurgu yapmaları, soruları ile öğrencileri yönlendirmeleri, onlara kendilerini ifade edebilme fırsatları sunmaları, öğrencilerin topladıkları verilerden yola çıkarak iddia ve delil oluşturmaları ve bunları arkadaşları ile tartışacakları ve müzakere edebilecekleri ortamlar oluşturmaları önerilmektedir.

**Etik Kurul İzin Bilgisi:** Bu araştırma birinci yazarın yüksek lisans tezinden üretilmiş olup, Milli Eğitim Bakanlığının 12/05/2017 tarih ve 29409993-605.01-E.6862726 sayılı izini ile yürütülmüştür

**Yazar Çıkar Çatışması Bilgisi:** Bu çalışmada çıkar çatışması yoktur ve finansman desteği alınmamıştır

**Yazar Katkısı:** Yazar katkısı eşittir.

### **Kaynakça**

- Abd-El-Khalick, F., Boujaoude, S., Duschl, R., Lederman, N. G., Mamlok-Naaman, R., Hofstein, A. & Tuan, H. L. (2004). Inquiry in science education: International perspectives. *Science Education*, 88(3), pp.9-13. <https://doi.org/10.1002/sce.10118>
- Açıkgöz, D. & Uluçınar Sağır, Ş. (2019). Fen alanı öğretmenlerin araştırma sorgulamaya dayalı öğretime yönelik tutumlarının incelenmesi. *Electronic Journal of Education Sciences*, 8(16), 172-187. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ejedus/issue/51353/630948>
- Alemli, A. (2019). *Fen eğitiminde araştırma sorgulama temelli öğrenme yaklaşımının etkililiğinin meta analiz yöntemiyle incelenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Kastamonu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

- Antink-Meyer, A., Bartos, S., Lederman, J. S., & Lederman, N. G. (2016). Using science camps to develop understandings about scientific inquiry-Taiwanese students in U.S. summer science camp. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14(1), 29-53.
- Aslan-Efe, H. & Özmen, S. (2018). Ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme becerilerinin incelenmesi. *Journal of Computer and Education Research*, 6(11), 88-105. <https://doi.org/10.18009/jcer.376953>
- Aydın, G. (2016). Reflections of inquiry-based laboratory experiments on prospective teachers' communication skills. *International Online Journal of Educational Sciences*, 8(2), 49-61. <http://dx.doi.org/10.15345/iojes.2016.02.005>
- Baki, A., & Gökçek, T. (2012). Karma yöntem araştırmalarına genel bir bakış. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(42), 1-21. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/esosder/issue/6156/82721>
- Bilir, U. & Özkan, M. (2018). Fen bilimleri öğretiminde araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarısına etkisi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(1), 223-256. <https://doi.org/10.19171/uefad.450103>
- Bybee, R. (2000). Teaching science as inquiry. In J. Minstrell, & E. van Zee (Eds.), *Inquiring into inquiry learning and teaching in science* (pp. 20-46). Washington, DC: American Association for the Advancement of Science.
- Cairns, D., & Areepattamannil, S. (2019). Exploring the relations of inquiry-based teaching to science achievement and dispositions in 54 countries. *Research in Science Education*, 49(1), 1-23. <https://doi.org/10.1007/s11165-017-9639-x>
- Capps, D. K., & Crawford, B. A. (2013) Inquiry-based instruction and teaching about nature of science: are they happening? *Journal of Science Teacher Education*, 24(3), 497-526. <https://doi.org/10.1007/s10972-012-9314-z>
- Celep Havuz, A. & Karamustafaoğlu, S. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme algılarının incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 233-247.
- Chang, H. P., Chen, C. C., Guo, G. J., Cheng, Y. J., Lin, C. Y., & Jen, T. H. (2011). The development of a competence scale for learning science: Inquiry and communication. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9(5), 1213-1233.

- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2014). *Karma yöntem araştırmaları, tasarım ve yürütülmesi*. (2. Baskıdan çeviri). (Çev. Ed.: Y. Dede ve S. B. Demir). Ankara: Anı.
- Dobbler, M., Zward, R. C., Tanis, M., & Oers, B. (2017). Literature review: The role of the teacher in inquiry-based education. *Educational Research Review*, 22, 194-214.
- Doğan, N., Han-Tosunoglu, Ç., Özer, F. & Akkan, B. (2020). Ortaokul öğrencilerinin bilimsel sorgulama görüşleri: cinsiyet, sınıf düzeyi ve okul türü değişkenlerinin incelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 49, 162-189. <https://doi.org/10.9779/pauefd.515080>
- Duban, N. (2008). *İlköğretim fen ve teknoloji dersinin sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına göre işlenmesi: Bir eylem araştırması*. Yayınlanmamış doktora tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Duran, M. (2014). Study on 7th grade student's inquiry and communication competencies. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 116, 4511-4516
- Duran, M. (2015). Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımına dayalı etkinliklerin öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri üzerine etkisi, *The Journal of Academic Social Science Studies*, 32, 399-420.
- Duran, M. & Dökme, İ. (2018). Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının kavramsal anlama düzeyi ve bazı öğrenme çıktıları üzerine etkisi. *Trakya Eğitim Dergisi*, 8(3), 559-577.
- Gülhan, F. & Yurdatapan, M. (2014). Araştırma sorgulamaya dayalı etkinliklerin çevre ile ilgili tutum ve davranışlara etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11 (27), 237-258
- Johnson, R. B., Onwuegbuzie, A., & Turner, L. (2007). Toward a definition of mixed methods research. *Journal of Mixed Methods Research*, 1(2), 122-133.
- Keçeci, G. (2014). *Araştırma ve sorgulamaya dayalı fen öğretiminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine ve tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Kızılaslan, A., Sözbilir, M., & Yaşar, M. D. (2012). Inquiry based teaching in Turkey: A content analysis of research reports, *International Journal of Environmental & Science*, 7(4), 599-617.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2005, 2013, 2018). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokullar ve Ortaokullar 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (Temmuz 2020). *2020 Ortaöğretim Kurumlarına İlişkin Merkezi Sınav Raporu*, Eğitim Analiz ve Değerlendirme Raporları Serisi No:13, Ankara: MEB Yayınları.

National Research Council [NRC] (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academy Press.

National Research Council [NRC] (2000). *Inquiry and the national science education standards*. Washington: National Academy Press.

Next Generation Science Standards [NGSS], (2013). *Next Generation Science Standards: For states, by states*. Washington, DC: National Academies Press. [www.nextgenscience.org/next-generation-science-standards](http://www.nextgenscience.org/next-generation-science-standards)

Nunaki, J. H., Damopolii, I., Kandowanko, N. Y., & Nusantari, E. (2019). The effectiveness of inquiry-based learning to train the students' metacognitive skills based on gender differences. *International Journal of Instruction*, 12(2), 505–516. <https://doi.org/10.29333/iji.2019.12232a>

Organization for Economic Cooperation and Development (2005). *The definition and selection of key competencies: Executive summary*. Paris, France.

Özer, Y., ve Anıl, D. (2011). Öğrencilerin fen ve matematik başarılarını etkileyen faktörlerin yapısal eşitlik modeli ile incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 313-324.

Perry, V. R., & Richardson, C. P. (2001). "The New Mexico Tech Master of Science teaching program: an exemplary model of inquiry-based learning," *31st Annual Frontiers in Education Conference. Impact on Engineering and Science Education. Conference Proceedings (Cat. No.01CH37193)*, Reno, NV, USA, 2001, pp. T3E-1, doi: 10.1109/FIE.2001.963917.

Raviv, A., Cohen, S., & Aflalo, E. (2019). How should students learn in the school science laboratory? the benefits of cooperative learning. *Research in Science Education*, 49(2), 331–345. <https://doi.org/10.1007/s11165-017-9618-2>

Sarı, K. & Şaşmaz Ören, F. (2020). Araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin öğrencilerin akademik başarılarına etkisi: bir meta analiz çalışması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(3), 540-555.

Schwartz, R. S. (2004). *Epistemological views in authentic science practices: A cross discipline comparison of scientists' views of nature of science and scientific inquiry*. Unpublished doctoral dissertation, Oregon State University, Corvallis, Oregon.

Şenler, B. (2014). Fen öğrenme becerisi ölçeğinin Türkçe'ye uyarlaması: geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 10 (2), 393-407.

Taş, E., Başoğlu, S., Sarıgöl, J., Tepe, B. & Güler, H. (2019). Türkiye'de 2008-2018 yılları arasında araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına ilişkin fen eğitimi alanında yapılan bilimsel çalışmaların incelenmesi. *Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 9(1), 69-78.

The National Curriculum in England (2013). Key stages 1 and 2 framework document 31.08.2020 tarihinde [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/425601/PRIMARY\\_national\\_curriculum.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/425601/PRIMARY_national_curriculum.pdf) adresinden alınmıştır.

Timur, B. & Kınçal, R. Y. (2010). İlköğretim 7. sınıf fen bilgisi dersinde sorgulamalı öğretimin (inquiry teaching) öğrenci başarısına etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(1),41 65.

Tytler, R., & Hobbs, L. (2011), The Australian science curriculum, *Primary and middle years educator*, 9(2), 3-10.

Varlı, B. & Uluçınar Sağır, Ş. (2019). Araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin ortaokul öğrencilerinin fen başarısı, sorgulama algısı ve üstbiliş farkındalığına etkisi. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39(2), 703-725.

Wildan, W., Hakim, A., Siahaan, J., & Anwar, Y. A. S. (2019). A stepwise inquiry approach to improving communication skills and scientific attitudes on a biochemistry course. *International Journal of Instruction*, 12(4), 407-422. <https://doi.org/10.29333/iji.2019.12427a>

Wolf, S. J., & Fraser, B. J. (2008). Learning environment, attitudes and achievement among middle-school science students using inquiry-based laboratory activities. *Research in Science Education*, 38, 321–341. <https://doi.org/10.1007/s11165-007-9052-y>

Wu, H. K., & Krajcik J. S. (2006). Inscriptinal practices in two inquiry-based classrooms: A case study of seventh graders' use of data tables and graphs. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(1), 63-95.

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. 11. Baskı.* Ankara: Seçkin.



## Investigation of Competence for Science Learning of Middle School Students According to Various Variables\*

Gülcan Özdemir \*\*, Seda Çavuş Güngören \*\*\*, Funda Yeşildağ-Hasançebi \*\*\*\*

• **Received:** 23.09.2020 • **Accepted:** 31.05.2021 • **Online First:** 07.06.2021

### Abstract

The aim of this study is to investigate how competence for science learning(CSL) of middle school students at different grade levels change according to various variables. In addition, the study aims to reveal the views of students and science teachers about the teaching of science courses in terms of Inquiry-Based Learning (IBL). The study was conducted with exploratory sequential mixed methods. A total of 805 students at different grade levels and 4 science teachers participated.CSL scale that was developed by Chang et all(2011) and adopted in Turkish by Şenler(2014), open-ended questions, and semi-structured interviews were used as data collection tools. Mann-Whitney U Test and Kruskal Wallis, which are nonparametric tests, were used in the analysis. The open-ended questions and semi-structured interviews were analyzed with content analysis. Results showed that CSL scale scores of the students were above average; the difference according to gender was in favor of female students; parent education level was related to CSL; students' CSL, scientific-inquiry and communication competencies with high science achievement were high; it was found that as the grade level increased, scientific-inquiry competencies decreased. It was determined that the views of teachers and students about the teaching of the science course in terms of IBL were parallel to the results of both each other and the quantitative data.

**Keywords:** competence for science learning, scientific inquiry competence, communication competence, science achievement, parent education level

**Cited:** Özdemir, G., Çavuş Güngören, S. & Yesildag-Hasançebi, F. (2022). Investigation of science learning skills of middle school students according to various variables. *Pamukkale University Journal of Education*, 54, 69-98, 10.9779/pauefd.799198

\* This study was produced from the first author's master thesis.

\*\* Expert in Science Education, [gulcan.akbayrak5@gmail.com](mailto:gulcan.akbayrak5@gmail.com), ORCID ID: 0000-0002-5844-2501

\*\*\* Asst. Prof. Dr., Çanakkale Onsekiz Mart University, [sdacavus@gmail.com](mailto:sdacavus@gmail.com), ORCID ID: 0000-0001-9521-0008

\*\*\*\* Asst. Prof. Dr., Giresun University, [fdysldg@gmail.com](mailto:fdysldg@gmail.com), ORCID ID: 0000-0001-9365-940X



## **Introduction**

One of the main objectives of science education is to educate individuals who conduct investigating and questioning (Ministry of National Education [MoNE], 2013, 2018). As in the science curriculum of many countries (America-NRC, 1996, 2000; Australia - Tytler, & Hobbs, 2011; England - The National Curriculum in England, 2013), in our country, it is aimed that the student is responsible for his/her own learning, participates actively in the process and learns the knowledge meaningfully and permanently (MONE, 2018; Next Generation Science Standards [NGSS], 2013). According to the science education criteria published by NSTA (2000) and NGSS (2013), it has been explained that all students from preschool to university should have the ability to conduct scientific research know its stages. In this context, it was suggested that the science curriculum should be planned according to the Inquiry-Based Learning (IBL) method with appropriate activities and instructional designs created in the classroom or school, in the laboratory, or in out-of-school learning environments (MoNE, 2018: p.10). IBL, which is included as “inquiry-based learning” in the literature, has been translated into Turkish by researchers with different names such as “scientific inquiry-based learning, research-based learning, inquiry-based learning, research-based teaching” (Doğan, Han-Tosunoğlu, Özer & Akkan, 2020; Taş, Başoğlu, Sarıgöl, Tepe & Güler, 2018).

Bybee (2000) suggested that scientific inquiry consists of three elements: scientific inquiry skills, knowledge about scientific inquiry, and an educational approach for teaching science content. Schwartz (2004) referred to scientific inquiry as characteristics of processes in which scientific knowledge is developed, accepted, and used. Inquiry-based teaching provides a learning environment that requires individuals to research, examine, and analyze information (Perry & Richardson, 2001; Wu, & Krajcik, 2006). In this regard, IBL is a teaching approach in which students learn by thinking/working as scientists, either independently or in groups, using their pre-existing expertise and skills, such as the nature of science, scientific study, and approaches to clarify scientific knowledge (Schwartz, 2004). It has been defined as a process of concluding by making observations, creating questions, reviewing books, planning research, and examining it in the context of scientific evidence, and analyzing and interpreting data (National Research Council [NRC], 2000). In addition to basic scientific process skills, IBL enables one to learn about scientific research, to understand how science is different from other ways of knowing, and where scientific knowledge originates (Antink-Meyer, Bartos, Lederman, & Lederman, 2016).

The Science Curriculum aims to design classroom / in-school and out-of-school learning environments based on the IBL approach with an interdisciplinary approach (MoNE, 2018). Thanks to IBL, the focus of science teaching has changed, and the effective use of scientific process skills and critical thinking skills has replaced memorization in learning science-related facts and concepts (Açıkgöz & Uluçınar Sağır, 2020). The purpose of using this approach in science education at the primary education level is to help students develop their inquiry, research, and scientific process skills (Duban, 2008). However, in the research carried out by Açıkgöz and Uluçınar-Sağır (2020) to determine the awareness of science teachers about inquiry-based teaching, it was determined that only a part of the teachers was aware of the program change for the IBL approach and those who were aware of it did not have clear information. In addition, it was determined that a small number of teachers tried to apply the inquiry-based teaching approach in their classrooms, but factors such as missing equipment, insufficient time, and large class size made the implications difficult, and students could partially fulfill the assigned tasks. This result is important for the student profile (studying, criticizing, questioning, etc.) targeted by the science curriculum.

In order for students to better understand science, they need to learn how to ask questions about specific problems and how to answer these questions based on data and evidence. Students who have experienced this process learn to find evidence from different sources, to make arguments and statements based on available information and to communicate and defend the results (Chang et al., 2011). In this respect, it is important how these skills are acquired by students in science course. In the literature, there are many studies investigating the effect of inquiry-based teaching on learning (Abd-El-Khalick, Boujaoude, Duschl, Lederman et al. 2004; Bilir & Özkan, 2018; Cairns & Areepattamannil, 2019; Keçeci, 2014; Timur & Kınca, 2010; Varlı & Uluçınar Sağır, 2019). For example, Timur and Kınca (2010) stated that when compared to the traditional method, inquiry-based teaching does not affect students' achievement at the "knowledge" level, but significantly changes their "comprehension", "application", and "general achievement" levels. Bilir and Özkan (2018) stated that as a result of their research, students are more interested in the course designed with IBL approach, develop their hand skills, learn better by doing, have increased feelings of curiosity, have fun during learning and participate more actively in the course, while Keçeci concluded that (2014) IBL is effective in improving students' scientific process skills.

In addition to gaining scientific process skills, having the ability to share these gains, and having scientific communication skills to carry science forward is one of the important achievements of science teaching. Processes such as reading and writing, exchanging ideas, and having scientific discussions require using these communication skills. Chang and his colleagues (2011) stated in the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD, 2005) report that science learning skills should be evaluated in the process of evaluating students' skills, including not only basic knowledge, but also skills and knowledge practices, and communication ability in science. Therefore, it is noted that scientific communication has an important place in terms of science learning skills. As a matter of fact, in the experimental study of Wildan, Hakim, Siahaan, and Anwar (2019), it was determined that the inquiry approach had a positive effect on the communication skills of the students, and the experimental group's scores in writing, verbal and social skills were higher than the control group. It was observed that a limited number of researchers nationally conducted research on competence for science learning and communication (Aslan-Efe & Özmen, 2018; Duran, 2014; Şenler, 2014). Therefore, research is still needed on this method, which has various positive effects on the learner (Doğan, Han-Tosunoğlu, Özer & Akkan, 2020). Researchers have pointed out that few studies have been carried out on IBL in Turkey, quantitative methods are preferred in studies, studies using mixed methods are few and qualitative methods are not given sufficient importance in researches (Kızılaslan, Sözbilir & Yaşar, 2012). Researches that examine this approach in depth will guide teachers in order to apply inquiry-based teaching effectively in schools. In researches carried out on IBL, experimental researches in which the effect of academic success is mostly examined and where teacher candidates are selected as examples stand out. (Alemlı, 2019). When the studies investigating the effectiveness of IBL with different variables at the middle school level are examined, it is seen that they focus on academic achievement, conceptual understanding, scientific process skills and argument development levels (Bilir & Özkan, 2018; Duran & Dökme, 2018; Varlı & Uluçınar Sağır, 2019). While many studies in the literature emphasize that the IBL approach increases the academic success of students in learning science, there are no studies on how this approach affects students' s competence for science learning. In addition, Varlı and Uluçınar-Sağır (2019) recommend investigating the effects of IBL on different skills of students. Examining how the ASDÖ approach affects students' competence for science learning in terms of various variables (gender, class level, parent education level, student science achievement), this study is thought to contribute to the literature. In the literature, it was determined that there was limited research in which

competence for science learning were examined in terms of similar variables (Aslan-Efe & Özmen, 2018). In addition, it is important to evaluate how IBL, which contributes to competence for science learning, is used in science courses through teacher and student views. In this context, research questions are determined as follows:

1. What are the competence for science learning levels of middle school students?
2. Do middle school students' competence for science learning differ by gender?
3. Do the competence for science learning of middle school students differ according to the class level?
4. Do the competence for science learning of middle school students differ according to the education level of the students' parents?
6. Do the competence for science learning of middle school students vary according to the science achievement grade?
7. What are the views of middle school students about the teaching of science course in terms of IBL?
8. What are the views of science teachers about the teaching of science course in terms of IBL?

## **Method**

### **Research Design**

In this study, an exploratory sequential design, one of the mixed research methods, was used. Mixed method research is an intellectual and practical synthesis based on qualitative and quantitative research. It is the third methodological (together with qualitative and quantitative research) or research paradigm (Johnson, Onwuegbuzie & Turner, 2007). Therefore, it is a method in which qualitative and quantitative methods are used together (Yıldırım & Şimşek, 2018: p.322). The explanatory sequence design, which is one of the types of this method, consists of two different interactive stages and starts with the collection and analysis of quantitative data and continues with the collection and analysis of qualitative data (Creswell & Plano-Clark, 2014, p.80). In the study, qualitative data were added to the process when answering the secondary research question within the survey research from the dominant quantitative research (Creswell & Plano Clark, 2014). Before

starting the research, necessary permissions were obtained from the provincial directorate of national education, and a research process by publication ethics was followed.

### **Participants**

Sequential mixed method sampling was used in the selection of the study group. Baki and Gokcek (2012) stated that the sequential mixed method is used in order of probabilistic and purposeful sampling strategies (Quantitative-Qualitative) and is one of the most used methods in mixed method research. In this sampling method, the participants in the quantitative stage by probabilistic sampling methods are determined respectively, and then the sample that will participate in the qualitative stage is selected from this sample by purposeful sampling method (Baki & Gökçek, 2012). The participants consisted of 805 middle school students (53% female and 47% male) who attended different class levels in six different public schools determined by possible sampling method among schools in a provincial center in northeastern Turkey, where researchers also lived. The participants included 195 fifth graders, 194 sixth graders, 225 seventh graders, and 190 eighth graders. Four science teachers with professional experiences between 5 and 10 years who taught the course participated voluntarily in the study. The reason why teachers and students are included in the research is that the data to be obtained from the point of view of the science course in terms of IBL can be enriched not only by the perspectives of the students, but also by the views of the teachers who are the other important stakeholders of the course.

### **Data Collection Tools**

Research data were obtained by one quantitative and two qualitative data collection tools. The quantitative data was collected through the 5-point Likert type "Competence Scale for Learning Science" developed by Chang et al. (2011) and adapted to Turkish by Senler (2014). Şenler's study group consists of teacher candidates. However, she stated that the scale can be used to measure the competence in scientific inquiry and competence in communication of all students from primary education to university (Şenler, 2014, p. 403). The questions in the scale consist of two subscales, competence in scientific inquiry and competence in communication, and a total of 29 items. The competence in scientific inquiry subscale has four sub-dimensions; *presenting question and hypothesis, planning, experimenting, and data gathering, data analyzing, interpreting and concluding*. The competence in communication subscale has four sub-dimensions of; *expressing, evaluating, responding and negotiation*. Students have been given one lesson hour to answer the scale.

The views form consisting of open-ended questions and a semi-structured interview were used to obtain qualitative data. The views form and semi-structured interview questions were developed by a science teacher and two science education experts using the subscales of the competence in scientific inquiry scale and a pilot study was conducted. In addition, while developing this form, it was determined that the concepts of data, determination of variables, and hypothesis formation were included in the fourth and fifth grade acquisitions within the framework of the 2018 science curriculum. In this context, data was collected through the views form with open-ended questions with 60 middle school students selected from the schools where the data was collected. The views form was used because the number of participants was large when receiving student views. The form contains six questions for students on the process of planning and preparing the experiment (one question), experimenting (one question), saving data (one question), data analysis (one question), comparing ideas before and after the experiment (one question), and sharing results (one question).

Semi-structured interviews were conducted with four science teachers who taught the science course to the students who filled out this form. The content of the interview questions is prepared in parallel with the questions posed to the students as a total of nine questions to reach more details. In the semi-structured interviews directed to teachers, questions were asked about the process of planning and preparing the experiment (one question), experimenting (one question), saving data (one question), data analysis and interpretation (two questions), presenting data (one question), comparing ideas before and after the experiment (one question), sharing (two questions). The time given to students to fill out the form and face-to-face interviews with teachers took an average of 30-40 minutes.

### **Data Analysis**

The Competence Scale for Learning Science was scored as 5 = Strongly Agree, 4 = Agree, 3 = Undecided, 2 = Disagree and 1 = Strongly Disagree. Item-total correlations of the scale were calculated, and correlation values were found to be between 0.42 and 0.70. The 27% lower and upper group averages for the item differentiation feature were compared with the independent t-test and were determined to be significant at  $p < .001$  for all test items. The correlation value between scientific inquiry and communication subscales was 0.77 and was found to be significant at  $p < .001$ . As a result of the factor analysis, it was determined that the values of compliance indexes were within acceptable value limits. The data were

analyzed in the SPSS 20 statistical program. For the normality analysis of the data obtained from the scale, the graphs (Q-Q graph and box-whisker graph) were examined, and the Kolmogorov-Smirnov test was applied, and it was determined that the data were not normally distributed ( $p < .05$ ) as a result of the test. Nonparametric tests were preferred in data analysis because the requirement of “normal distribution of data” could not be achieved from the assumptions of parametric tests. In this context, Mann-Whitney U Test and Kruskal Wallis test, which are among the nonparametric tests, were used in the study. When the reliability of the results obtained from the scale was examined, it was observed that Şenler (2014) calculated the Cronbach's Alpha coefficients as .90 for the competence in scientific inquiry subscale, .92 for the competence in communication subscale, and .95 for the total scale. In this study, Cronbach's Alpha coefficients were determined as .86 for the competence in scientific inquiry subscale, .87 for the competence in communication subscale, and .92 for the total scale.

Content analysis was used in the qualitative dimension of the research. Content analysis is an approach that provides a deep and systematic examination of verbal, written and other materials. The stages of content analysis are specified in four steps. These are: data encoding, theme creation, editing, and interpretation (Yıldırım & Şimşek, 2018: p.243). In this context, the data obtained from the students through the form containing open-ended questions were coded and combined under a common theme. In the interviews with the teachers, the audio recordings were listened to and transcribed, and the answers to the questions were coded and analyzed. For the internal validity of the data, long-term interaction, deep-focused data collection, diversification, expert review, and participant confirmation were obtained during the interviews. A purposeful sample selection was made with students and their teachers selected from the participants of the group in which quantitative data was obtained for external validity, and detailed descriptions were included. For internal reliability, the process of collecting the data was consistent and the same questions were asked to all participants, and consistent coding was taken into consideration in the analysis. External reliability is provided by expert confirmation and a one-to-one quote, like the presentation of sample discourses.

## Findings

### Competence for Science Learning Levels of Middle School Students

In the study, the competence for science learning levels of middle school students were analyzed according to the subscales of scientific inquiry and communication. The relevant results are presented in Table 1.

Table 1. *Competence for Science Learning Levels of Middle School Students*

Subscale	Sub-dimensions	N	$\bar{x}$	ss
Scientific inquiry	Presenting question and hypothesis	805	4.21	.60
	Planning	805	4.00	.72
	Experimenting and data gathering	805	4.09	.77
	Data analyzing, interpreting, and concluding	805	4.08	.68
Communication	Expression	805	4.03	.73
	Evaluation	805	4.16	.66
	Responding	805	4.15	.73
	Negotiation	805	4.17	.70

When Table 1 is examined, it is determined that the competence for science learning levels of the students is above average four of the scientific inquiry and communication subscales.

### Investigation of Middle School Students' Competence for Science Learning, Competence in Scientific Inquiry and Competence in Communication According to Gender Variable

In the study, the competence for science learning levels of middle school students were examined in terms of gender variable and it was determined that there was a difference. Related results are given in Table 2.



Table 2. Comparison of Competence for Science Learning by Gender Variable

Subscale	Gender *	N	Average Rank	Rank-Sum	U	Z	p																																																																																																																				
Competence for science learning	F	427	423.20	180704.50	71652.50	-2.689	<b>.00</b>																																																																																																																				
	M	377	379.06	142905.50				Scientific inquiry subscale	F	427	420.65	179619.00	72738.00	-2.36	<b>.01</b>	M	377	381.94	143991.00	Presenting question and hypothesis	F	427	402.75	171972.50	80594.50	-.03	.97	M	378	403.29	152442.50	Planning	F	427	413.88	176726.50	75630.50	-1.49	.14	M	377	389.61	146883.50	Experimenting and data gathering	F	427	430.96	184019.50	68764.50	-3.67	<b>.00</b>	M	378	371.42	140395.50	Data analyzing, interpreting, and concluding	F	427	416.39	177800.50	74983.50	-1.75	.08	M	378	387.87	146614.50	Communication subscale	F	427	425.66	181758.00	71026.00	-2.94	<b>.00</b>	M	377	377.40	142657.00	Expression	K	427	407.39	174111.50	7862.50	-.621	.53	E	378	387.87	150303.50	Evaluation	K	427	413.18	176426.50	76357.50	-1.33	.18	E	378	391.50	147988.50	Responding	K	427	424.08	181082.50	71701.0	-2.77	<b>.00</b>	E	378	379.19	143332.50	Negotiation	K	427	434.68	185609.50	67174.50	-4.14	<b>.00</b>
Scientific inquiry subscale	F	427	420.65	179619.00	72738.00	-2.36	<b>.01</b>																																																																																																																				
	M	377	381.94	143991.00				Presenting question and hypothesis	F	427	402.75	171972.50	80594.50	-.03	.97	M	378	403.29	152442.50	Planning	F	427	413.88	176726.50	75630.50	-1.49	.14	M	377	389.61	146883.50	Experimenting and data gathering	F	427	430.96	184019.50	68764.50	-3.67	<b>.00</b>	M	378	371.42	140395.50	Data analyzing, interpreting, and concluding	F	427	416.39	177800.50	74983.50	-1.75	.08	M	378	387.87	146614.50	Communication subscale	F	427	425.66	181758.00	71026.00	-2.94	<b>.00</b>	M	377	377.40	142657.00	Expression	K	427	407.39	174111.50	7862.50	-.621	.53	E	378	387.87	150303.50	Evaluation	K	427	413.18	176426.50	76357.50	-1.33	.18	E	378	391.50	147988.50	Responding	K	427	424.08	181082.50	71701.0	-2.77	<b>.00</b>	E	378	379.19	143332.50	Negotiation	K	427	434.68	185609.50	67174.50	-4.14	<b>.00</b>	E	378	367.21	138805.50								
Presenting question and hypothesis	F	427	402.75	171972.50	80594.50	-.03	.97																																																																																																																				
	M	378	403.29	152442.50				Planning	F	427	413.88	176726.50	75630.50	-1.49	.14	M	377	389.61	146883.50	Experimenting and data gathering	F	427	430.96	184019.50	68764.50	-3.67	<b>.00</b>	M	378	371.42	140395.50	Data analyzing, interpreting, and concluding	F	427	416.39	177800.50	74983.50	-1.75	.08	M	378	387.87	146614.50	Communication subscale	F	427	425.66	181758.00	71026.00	-2.94	<b>.00</b>	M	377	377.40	142657.00	Expression	K	427	407.39	174111.50	7862.50	-.621	.53	E	378	387.87	150303.50	Evaluation	K	427	413.18	176426.50	76357.50	-1.33	.18	E	378	391.50	147988.50	Responding	K	427	424.08	181082.50	71701.0	-2.77	<b>.00</b>	E	378	379.19	143332.50	Negotiation	K	427	434.68	185609.50	67174.50	-4.14	<b>.00</b>	E	378	367.21	138805.50																				
Planning	F	427	413.88	176726.50	75630.50	-1.49	.14																																																																																																																				
	M	377	389.61	146883.50				Experimenting and data gathering	F	427	430.96	184019.50	68764.50	-3.67	<b>.00</b>	M	378	371.42	140395.50	Data analyzing, interpreting, and concluding	F	427	416.39	177800.50	74983.50	-1.75	.08	M	378	387.87	146614.50	Communication subscale	F	427	425.66	181758.00	71026.00	-2.94	<b>.00</b>	M	377	377.40	142657.00	Expression	K	427	407.39	174111.50	7862.50	-.621	.53	E	378	387.87	150303.50	Evaluation	K	427	413.18	176426.50	76357.50	-1.33	.18	E	378	391.50	147988.50	Responding	K	427	424.08	181082.50	71701.0	-2.77	<b>.00</b>	E	378	379.19	143332.50	Negotiation	K	427	434.68	185609.50	67174.50	-4.14	<b>.00</b>	E	378	367.21	138805.50																																
Experimenting and data gathering	F	427	430.96	184019.50	68764.50	-3.67	<b>.00</b>																																																																																																																				
	M	378	371.42	140395.50				Data analyzing, interpreting, and concluding	F	427	416.39	177800.50	74983.50	-1.75	.08	M	378	387.87	146614.50	Communication subscale	F	427	425.66	181758.00	71026.00	-2.94	<b>.00</b>	M	377	377.40	142657.00	Expression	K	427	407.39	174111.50	7862.50	-.621	.53	E	378	387.87	150303.50	Evaluation	K	427	413.18	176426.50	76357.50	-1.33	.18	E	378	391.50	147988.50	Responding	K	427	424.08	181082.50	71701.0	-2.77	<b>.00</b>	E	378	379.19	143332.50	Negotiation	K	427	434.68	185609.50	67174.50	-4.14	<b>.00</b>	E	378	367.21	138805.50																																												
Data analyzing, interpreting, and concluding	F	427	416.39	177800.50	74983.50	-1.75	.08																																																																																																																				
	M	378	387.87	146614.50				Communication subscale	F	427	425.66	181758.00	71026.00	-2.94	<b>.00</b>	M	377	377.40	142657.00	Expression	K	427	407.39	174111.50	7862.50	-.621	.53	E	378	387.87	150303.50	Evaluation	K	427	413.18	176426.50	76357.50	-1.33	.18	E	378	391.50	147988.50	Responding	K	427	424.08	181082.50	71701.0	-2.77	<b>.00</b>	E	378	379.19	143332.50	Negotiation	K	427	434.68	185609.50	67174.50	-4.14	<b>.00</b>	E	378	367.21	138805.50																																																								
Communication subscale	F	427	425.66	181758.00	71026.00	-2.94	<b>.00</b>																																																																																																																				
	M	377	377.40	142657.00				Expression	K	427	407.39	174111.50	7862.50	-.621	.53	E	378	387.87	150303.50	Evaluation	K	427	413.18	176426.50	76357.50	-1.33	.18	E	378	391.50	147988.50	Responding	K	427	424.08	181082.50	71701.0	-2.77	<b>.00</b>	E	378	379.19	143332.50	Negotiation	K	427	434.68	185609.50	67174.50	-4.14	<b>.00</b>	E	378	367.21	138805.50																																																																				
Expression	K	427	407.39	174111.50	7862.50	-.621	.53																																																																																																																				
	E	378	387.87	150303.50				Evaluation	K	427	413.18	176426.50	76357.50	-1.33	.18	E	378	391.50	147988.50	Responding	K	427	424.08	181082.50	71701.0	-2.77	<b>.00</b>	E	378	379.19	143332.50	Negotiation	K	427	434.68	185609.50	67174.50	-4.14	<b>.00</b>	E	378	367.21	138805.50																																																																																
Evaluation	K	427	413.18	176426.50	76357.50	-1.33	.18																																																																																																																				
	E	378	391.50	147988.50				Responding	K	427	424.08	181082.50	71701.0	-2.77	<b>.00</b>	E	378	379.19	143332.50	Negotiation	K	427	434.68	185609.50	67174.50	-4.14	<b>.00</b>	E	378	367.21	138805.50																																																																																												
Responding	K	427	424.08	181082.50	71701.0	-2.77	<b>.00</b>																																																																																																																				
	E	378	379.19	143332.50				Negotiation	K	427	434.68	185609.50	67174.50	-4.14	<b>.00</b>	E	378	367.21	138805.50																																																																																																								
Negotiation	K	427	434.68	185609.50	67174.50	-4.14	<b>.00</b>																																																																																																																				
	E	378	367.21	138805.50																																																																																																																							

\*F: Female, M: Male

When Table 2 was examined, a statistically significant difference was found between the averages of the *competence for science learning* scores of female students (423.20) and the averages of the male students (379.06) according to the Mann-Whitney U test results [U= 71652.5,  $p < .05$ ]. It is understood that this difference is in favor of female students when their average scores are compared. When the subscales of the scientific inquiry were examined separately, it was determined that the scores of the students from the *scientific inquiry subscale* [U= 72738.00,  $p < .05$ ] and the scores they received from the *communication subscale* [U= 71026.00,  $p < .05$ ] also differed in favor of the female students.

When the sub-dimensions in the scientific inquiry subscale are examined separately, it is seen that there is a statistically significant difference only between the averages of the order of *experimenting* and *data gathering* of female students (430.96) and the averages of the order of *experimenting* and *data gathering* of male students (371.42) [U= 68764.50,  $p < .05$ ]. When the sub-dimensions in the communication subscale were examined separately, it was determined that there was only a significant difference in the two sub-dimensions. There was a statistically significant difference in the average number of *respondings* of female students (424.08) and the average of *responding* sequences of male students (379.19) [U= 71701.0,  $p < .05$ ]. Similarly, it was determined that there was a statistically significant difference between the average order of *communication* of female students (434.68) and the averages of male students (367.21) [U= 67174.50,  $p < .05$ ].

### **Investigation of Middle School Students' Competence for Science Learning in Terms of Grade Level**

Middle school students' competence for science learning were examined in terms of grade level, and according to the results of the comparison, it was determined that the scientific inquiry subscale differs according to the grade level. Related results are given in Table 3.

Table 3. Examination of middle school students' science learning skills in terms of grade level

Scales	Grade level	N	Average Rank	X <sup>2</sup>	sd	p	Significant differences
Competence for science learning	5	194	430.68	7.320	3	.06	
	6	196	414.08				
	7	224	317.84				
	8	190	397.93				
Scientific inquiry subscale	5	15	442.59	11.907	3	.00	7<5
	6	24	409.69				8<5
	7	75	364.92				
	8	174	398.47				
Communication subscale	5	15	416.51	2.878	3	.41	
	6	24	416.24				
	7	75	384.92				
	8	174	397.98				

When Table 3 is examined, there is no significant difference between students' competence for science learning in terms of grade level ( $\chi^2(3) = 7.320$ ,  $p > .05$ ), and there is no significant difference in the communication subscale of the scale by grade level ( $\chi^2(3) = 2.878$ ,  $p > .05$ ). However, it was determined that there is a significant difference ( $\chi^2(3) = 11.907$ ,  $p < .05$ ) in favor of higher grade levels in the scientific inquiry subscale. A significant difference was found between 8th and 5th grade students and between 7th and 5th grade students in favor of the lower grade level.

### Investigation of Middle School Students' Competence for Science Learning in Terms of Mother's Education Level

Statistically significant differences were found when the science skills of middle school students were examined according to mother's education level. Results are given in Table 4.

Table 4. Investigation of the Competence for Science Learning of Middle School Students According to the Mothers' Education Level

Scales	Education Level	N	Average Rank	X <sup>2</sup>	s	p	Significant differences
Competence for science learning	1. Primary School	173	366.37	37.50	4	.00	3>1,4>1, 5>1, 3>2, 4>2, 5>2, 5>3, 5>4
	2. Middle School	189	337.34				
	3. High School	233	450.63				
	4.University	175	424.19				
	5. Postgraduate	34	507.07				
Scientific inquiry subscale	1. Primary School	173	367.96	38.581	4	.00	3>1, 4>1, 5>1, 3>2, 4>2, 5>2, 5>3,5>4
	2.Middle School	189	336.89				
	3. High School	233	446.28				
	4.University	175	425.18				
	5. Postgraduate	34	526.26				
Communication subscale	1. Primary School	173	367.69	31.556	4	.00	3>1, 4>1, 5>1, 3>2, 4>2, 5>2, 5>3
	2.Middle School	189	342.58				
	3. High School	233	451.93				
	4.University	175	424.57				
	5. Postgraduate	34	470.74				

In the entire scale of students' competence for science learning ( $\chi^2(4) = 37.50, p < .05$ ), scientific inquiry subscale ( $\chi^2(4) = 38.581, p < .05$ ) and communication subscale ( $\chi^2(4) =$

31.556,  $p < .05$ ) were found to differ significantly in favor of mother's education level (Table 4). There is a difference between the results of the science skills and subscales (scientific inquiry and communication) of the students whose mother education level is high school and above, and the children of mothers with primary and middle school education levels.

### Investigation of Middle School Students' Competence for Science Learning in Terms of Father's Education Level

When the competence for science learning of middle school students were examined according to the education level of their fathers, statistically significant differences were found. Related results are given in Table 5.

Table 5. Investigation of the Competence for Science Learning of Middle School Students According to the Fathers' Education Level

Scales	Education Level	N	Average Rank	X <sup>2</sup>	s	d	p	Significant differences
Competence for science learning	1. Primary School	116	343.42	39.66	4		.00	3>1, 4>1,5>1
	2. Middle School	166	336.87					3>2,4>2,5>2
	3. High School	253	416.57					
	4. University	222	442.06					
	5. Postgraduate	47	517.53					
Scientific inquiry subscale	1. Primary School	116	333.08	42.832	4		.00	3>1, 4>1,5>1
	2. Middle School	166	339.95					3>2,4>2,5>2
	3. High School	253	415.59					
	4. University	222	444.45					
	5. Postgraduate	47	520.71					
Communication	1. Primary School	116	356.56					3>1, 4>1,5>1
	School	166	342.56					3>2,4>2,5>2

subscale	2.Middle School					
3. High School	253	418.08	29.307	4	.00	
4.University	222	435.18				
5. Postgraduate	47	499.14				

When table 5 was examined, it was determined that there was a significant difference in both the students' competence for science learning scale ( $\chi^2(4) = 39.66$ ,  $p < .05$ ) and scientific inquiry subscale ( $\chi^2(4) = 42.832$ ,  $p < .05$ ) and communication subscale ( $\chi^2(4) = 29.307$ ,  $p < .05$ ). There is a difference between the results of the competence for science learning scale and subscales (scientific inquiry and communication) of the students whose father education level is high school and above, and the children of fathers at the elementary and middle school education level.

### **Investigation of Middle School Students' Competence for Science Learning According to their Science Course Grade**

When the competence for science learning of middle school students were examined according to their science course grades (science course grade in the last academic year), it was determined that there was a difference. Relevant results are given in Table 6.

Table 6. *Comparison of the Competence for Science Learning of Middle School Students in Terms of Their Science Course Grade*

Scales	Science Course Grade	N	Average Rank	X <sup>2</sup>	sd	p	Significant differences
Competence for science learning	1	15	237.93				5>1
	2	24	231.50				4>1
	3	75	312.46	64.781	4	.00	4>2
	4	174	339.56				5>2
	5	514	339.56				
Scientific	1	15	283.03				5>1

inquiry subscale	2	24	234.63				4>1
	3	75	318.63	61.194	4	.00	4>2
	4	174	334.12				5>2
	5	514	447.65				
Communication subscale	1	15	242.20				5>1
	2	24	243.90				4>2
	3	75	311.82	54.047	4	.00	4>1
	4	174	353.37				5>2
	5	514	443.76				

When table 6 was examined, it was determined that there was a significant difference in both the entire competence for science learning scale ( $\chi^2(4) = 64.781$ ,  $p < .05$ ) and the scientific inquiry subscale ( $\chi^2(4) = 61.194$ ,  $p < .05$ ) and communication subscale ( $\chi^2(4) = 54.047$ ,  $p < .05$ ) in favor of the successful student. The results of competence for science learning scale and subscales (scientific inquiry and communication) of students with a science course grade of four and above are higher than those of students with lower success (with a success grade of one or two).

### **Middle School Students' Views Regarding the Teaching of Science Course in terms of IBL**

Students' views were taken through open-ended questions about the way the science course is taught in terms of IBL. Experimental preparation, experimental process, saving of experiment data, analysis of data, comparison of pre- and post-experiment ideas, result sharing themes were determined, and sample discourses are given in Table 7.

Table.7. Findings Regarding Students' Views About the Teaching of Science Course in terms of IBL

Theme	Code	f	Sample discourses
Experiment Preparation	Creating a question	12	<i>Ö1: There is a question given before experimenting.</i>
	Setting up a hypothesis	8	<i>Ö2: We formulate hypotheses and answer questions.</i>
	Preparing material	3	<i>Ö3: We prepare questions before the experiment, and after the experiment, we find the answers to the questions.</i>
	Not preparing	2	
The Experimenting Process	Active participation	10	<i>Ö6: Everyone has a role and I am actively involved.</i>
	Monitoring the experiment	8	<i>Ö3: Sometimes we participate and sometimes we watch.</i>
	Teacher assistance	5	<i>Ö5: We are bringing the materials that our teacher asks us to bring from home. I have no role.</i>
	Not taking part	4	<i>Ö4: The experiments are so much fun, my role is to come up with an idea and I'm actively trying to participate.</i>
	Collaborating	3	
Saving Experiment Data	Note taking	18	<i>Ö3: I'm taking more notes. But we also draw a table in the experiment notebook.</i>
	Creating charts and tables	10	<i>Ö1: The use of graphics and tables varies according to the subject.</i>
	Mathematical expression	2	<i>Ö4: We use mathematical expressions according to our topics.</i>
Data Analysis	Comparing data	10	<i>Ö4: We make use of comparison techniques.</i>
	Note taking	4	<i>Ö1: I analyze it with the help of tables or graphs.</i>
	Analysis with tables or graphs	2	<i>Ö2: I collect all the data and share my ideas to come to a general conclusion.</i>
	Sharing ideas	2	<i>Ö3: I can come to conclusions, and when I can't, I investigate.</i>
	Doing research	2	



Comparing Before and After Den	Yes	22	<i>Ö1: Yes. Sometimes we reach the right conclusion by using ideas and logic.</i>
	Sometimes	9	<i>Ö2: Sometimes my thoughts change. But it usually does.</i>
Sharing Results	No	5	<i>Ö3: No because I am doing what is on my mind.</i>
	Yes	18	<i>Ö3: Yes. I'm comparing them by taking everyone's views. It helps me come to an overall conclusion.</i>
	No	6	<i>Ö4: Sometimes. I can understand it more by myself. I ask my teacher what I don't understand.</i>
	Sometimes	4	<i>Ö5: Yes. What I don't see, I see from my friends.</i>

According to the results of the study, students usually stated that they started the experiment with a question (f=12) or hypothesis (f=8) when asked what was done before starting the experiment (Table 7). Students stated that they usually take an active role in the experimental phase by taking an active role in the process (f=10) and watching according to the condition of the experiment (f=8). The students stated that saving the experimental data was mostly in the form of note-taking (f = 18) and they could also draw graphics or tables (f = 10) according to the subject. The students stated that they did so more by comparing the results of the analysis (f=10). Students stated that there is usually a change in their before-experimenting ideas (f=22) after conducting experiments. In addition, the students stated that they generally shared the results they obtained at the end of the experiment with their friends (f = 18).

### **Science Teachers' Views about the Instruction of Science Course in terms of IBL**

Teachers have been consulted through open-ended questions about the way the science course is taught in terms of IBL. The themes of experiment preparation, experimental process, saving experiment data, analysis of data, presenting analysis results, comparing and sharing pre- and post-experiment ideas were determined and sample discourses were presented in Table 8.

Table 8. Findings Regarding Teachers' Views about the Instruction of Science Course in terms of IBL

Theme	Code	f	Sample Discourses
Experiment Preparation	Setting up a hypothesis	2	<i>Teacher4: It is necessary to establish a hypothesis. In order for the student to reach a scientific reality, he or she creates a hypothesis to find out what predictions he has about the subject and whether he or she is reaching the same conclusion or if there is a change in the hypothesis he has established after his experiment.</i>
	Creating a question	1	<i>Teacher2: Of course, we start with a question. It's a question for children to know what to work on first.</i>
	Preparing material	1	<i>Teacher3: To prepare for the experiment, we enter the classroom with the materials and the student wonders.</i>
The Process of Experimentation	Planning and preparing the appropriate experiment	3	<i>Teacher1: We expect them to be systematic and orderly. We ensure that he can plan what he needs to do before starting the experiment and get the necessary materials in advance.</i> <i>Teacher3: Then, they should determine the materials they will use and prepare the appropriate experimental setups with appropriate materials.</i>
Saving Experiment Data	Note taking	2	<i>Teacher3: Often students interested in experimenting prefer to take notes in the data collection process.</i>
	Making chart and table	2	<i>Teacher2: If they measure things based on time, we want them to save them as tables, and if there are variables such as increase or decrease, we want them to show them in a graph.</i>
Data Analysis	Analyzing with tables / graphics	2	<i>Teacher1: When we do experiment about speed, they already have to evaluate the results of the analysis through the graph.</i> <i>When experiments are on heat and temperature, graphs are</i>

Inability to analyze	1	<i>always used.</i>  <i>Teacher2: We do not have an experiment room, they cannot analyze because we do it in the classroom. What we do at school is just experiments to show students. The student, of course, tells what he understood in the experiment rather than his own thoughts after doing the experiment.</i>
Presenting the results of the analysis	Using Drawing, graphic, verbal expression	3 <i>Teacher3: It can also be in the form of not sticking to a single point of view, expressing it numerically, expressing it verbally, or converting numeric to verbal or verbal numeric.</i>
Pre- and Post-Experiment Comparison	Comparison	4 <i>Teacher2: When they do experiment, they are convinced. If they find results that are different from their own, of course, they react. Because each group wants to believe their results are correct. Along with this belief, they can judge each other, want to correct where they find it wrong.</i>  <i>Teacher4: Actually, the thought of judgment is a bit incomplete when analyzing your own arguments or those of other friends.</i>
Sharing	Choosing group leader  Student-Student interaction	1 <i>Teacher1: Sharing is made by the group members together with the leader of the group. In individual experiments, the views of those who want to express views can be obtained. Sometimes groups can share their results using the station method to observe the results of each other's experiments.</i>  2 <i>Teacher2: They share the data they obtain with their friends. When they experiment in different areas, they have the opportunity to compare whether there are different results between the groups or to support their results.</i>

After the interviews with the teachers, it was found that they believed the necessity to start the lesson with a hypothesis ( $f = 2$ ) or a question ( $f = 1$ ) before starting an activity or experiment applied in the lesson for the students, and they guided the students on this issue (Table 8). They stated that they wanted students to take notes ( $f = 2$ ), draw graphics or create a table ( $f = 2$ ) to actively participate in the data collection process. In addition, it was

determined that there were teachers who preferred the use of graphics ( $f = 2$ ) in the analysis of the data, as well as the teacher ( $f = 1$ ) who stated that the students could not analyze after the experiment because the experiments were not carried out in the laboratory environment. It was determined that the use of drawing, graphics, and verbal expressions ( $f = 3$ ) was preferred in the presentation of analysis results. When they compared the students' thoughts before and after the experiment, they stated that in the group studies, most of them compared the results they found at the end of the process with the results of the other group ( $f = 4$ ). From time to time, they criticized the results of the opposite group or noted that there may be competition between them. Teachers stated that students shared the results of the experiment with their friends, sometimes selecting the group leader ( $f=1$ ) and sometimes replacing them with other groups ( $f=2$ ), observing the results, communicating with each other through discussions.

### **Discussion and Conclusion**

In this study, the competence for science learning of middle school students at different grade levels were examined according to various variables. Because inquiry-based teaching is a teaching method that has the potential to improve students' scientific literacy by increasing both their understanding of science and their interest in science (Capps, & Crawford, 2013). As in many countries, the use of this teaching strategy has been recommended in our country (NRC, 1996, 2000; Tytler, & Hobbs, 2011; MoNE, 2005, 2008, 2013) and its effects have been deemed valuable. Accordingly, the results showed that the competence for science learning levels of middle school students participating in the study were above average. It was determined that the scientific inquiry and communication competence of the students, which are sub-subscales of competence for science learning scale, were also above average. In the qualitative dimension of the study, both students' and teachers' views on the teaching of science courses in terms of IBL support quantitative results and that the IBL environment is provided in science courses. Teachers stated that they encourage students to question in their lessons and direct them when necessary. They stated that they guided the students about what kind of steps they should follow in the process of experimenting, how they should analyze it when a scientific result is obtained at the end of the process, and how they should evaluate the analysis results. Duran (2015) stated that science course supported by guiding activities in her research did not have a significant effect on students' inquiry learning skills. It can be stated that the teacher's

guidance to the students during the inquiry process and the students' ready-made guidance activities affect their questioning skills differently when comparing the results. However, in this study, it is thought that guiding the students during the inquiry process has positive results. Therefore, teachers are required to direct students to the inquiry process and also guide them when necessary (Dobbler, Zward, Tanis, & Oers, 2017). The students stated that they are usually active in the inquiry process, and that when they reach a scientific conclusion, their thoughts before the experiment may change after conducting the experiment. It is an indication that students are experiencing a learning environment based on research and inquiry, stating that they have carried out the stages of preparing research questions or hypotheses, conducting experiments, collecting data, analyzing, and sharing it with other friends. This situation partially explains the reason why competence for science learning is above average in the quantitative dimension of the research.

With IBL, female and male students are given the opportunity to discover and support their own ideas within the curriculum (Wolf & Fraser, 2008). However, in this study, when the competence for science learning of female students were compared with the competence for science learning of male students, it was observed that the results were in favor of females and this was in parallel with the research results of Aslan-Efe and Özmen (2018). On the other hand, Wolf and Fraser's (2008) inquiry-based laboratory activities were found to be differently effective for male and female students. It was determined that males benefited more from the effects of the inquiry-based method, whereas females benefited more from non-inquiry-based approaches, especially in issues such as attitude towards science, classroom task sharing, cooperation, and equality. Although the reasons for the difference by gender are not questioned in this study, the presence of similar results or the possible causes are valuable topics and researchers are advised to focus on them.

When the subscales of the competence for science learning scale were examined separately, it was determined that the scores the students got from the *scientific inquiry* subscale and the scores they got from the *communication* subscale were in favor of the female students. When the sub-dimensions of the *scientific inquiry subscale* were examined, it was observed that the average of female students was higher than the average of male students in the sub-dimension of *experimenting and collecting gathering*. These findings of the study are similar to the studies conducted by Şenler (2014) and Aslan-Efe and Özmen (2018). On the other hand, Duran (2014) stated that there is no difference in *communication* and *inquiry competences* of 7th grade students according to their gender, and their inquiry

competence increase in parallel with their communication competence. It is recommended to re-evaluate these differences in the results of the studies based on gender variability.

Inquiry-based learning is collaborative learning, and in this learning, male and female students gather in the same group where they collaborate in the educational process to solve a problem that needs to be solved (Nunaki, Damopolii, Kandowangko, & Nusantari, 2019). This is because teachers often direct students to experiment with the group for economic reasons and communicate more during this collaborative process and allow students to have the opportunity to express themselves more (Raviv, Cohen, & Aflalo, 2019). Aydın (2016) stated that inquiry-based practices affect students' communication competence as they require evaluating claims, researching ideas, solving problems, drawing valid conclusions, and developing arguments based on evidence, and prepare them for both social life and professional careers. In this study, when the sub-dimensions in the *communication* subscale were examined according to the gender variable, it was determined that the sub-dimensions of *responding* and *negotiating* were again significant in favor of female students. Based on these findings, it can be concluded that female students have higher competence levels than male students in terms of experimenting and collecting data in the name of scientific inquiry during classroom science events, as well as interacting and negotiating in terms of communication during these activities. Duran (2014) found that while her research did not observe a gender-oriented difference, students had the *ability to express themselves*, which is a sub-dimensions of communication competence, but did not find them sufficient in their *ability to ask questions*. In the qualitative of the study, although no gender-based assessment was made, the statements about the processes of taking an active role during the experiment, comparing analysis results, and sharing with friends reflect the importance of having adequate communication in the IBL environment. Communication techniques used by teachers in this process are also important because the communication subscale scores of the students participating in the research are above the average.

When the competence for science learning of middle school students were examined according to the parental education level, it was determined that there was significant difference both in the entire scale of competence for science learning and in the subscales of scientific inquiry and communication. It can be said that the competence for science learning of students whose parents' education level is high school and above may be higher. Aslan-Efe and Özmen (2018) also found that the competence for science learning of the students

were related to the educational level of the parents and stated that the skills of those whose parents graduated from university were higher than those whose parents graduated from primary and middle school. Considering that parents with a high level of education have a supportive attitude in terms of education (Özer & Anıl, 2011), it can be said that this situation positively reflects on children's achievements. MoNE's central examination report on middle education institutions in 2020 also showed that the increase in the level of education of parents reflected positively on the exam scores of students (MoNE, 2020).

One of the important findings of the study is that the student with high science achievement has high competence for science learning, scientific inquiry, and communication competence. The results of the competence for science learning and subscales of students with a science course grade of four and above are higher than those of students with lower grades. Varlı and Uluçınar Sağır (2019) concluded that IBL has positive effects on students' academic achievement, competence for science learning, and metacognition. Sarı and Şaşmaz Ören (2020) also concluded that its positive effect on students' academic success is more compared to other teaching methods. However, it should not be judged from these results that IBL is better than other teaching methods. As a matter of fact, Gülhan and Yurdatapan (2014) found that there was no significant difference in the attitudes and behaviors of the 5th grade students at the middle school experimental group and the control group where IBL was applied. In addition, Cairns and Areepattamannil (2019), in their comprehensive study including data from many countries, revealed a negative relationship between student, school and country level demographic characteristics and students' tendencies towards science, the increasing frequency of IBL, and science course achievement. The reason for this negativity may be related to the quality of research inquiry-based teaching experienced by students (Cairns & Areepattamannil, 2019). Because inquiry-based instruction has a significant positive relationship with scientific attitudes such as curiosity and enjoyment in science learning, enthusiasm for the future related to science, self-competency, and self-sufficiency according to the researchers. (Cairns & Areepattamannil, 2019).

As a result of comparing the students' competence for science learning in terms of grade level, it was determined that there was no significant difference between the competence for science learning of the students, and that there was a significant difference between the 8th and 5th grade students and between the 7th and 5th grade students in favor of the grade level. These results show that students' competence for science learning differs

according to the grade level and their competence for science learning increases as the grade level increases. Similar results emerged in the research of Celep Havuz and Karamustafaoglu (2016), who worked with preservice teachers, and concluded that the perception of IBL was significant in favor of the higher classes. As the grade level increases, it can be said that the increase in students' competence for science learning is due to the knowledge and experience that students accumulate at each grade level.

### **Suggestions**

In the study, it was determined that each subscale of the students' competence for science learning levels was above the average score, but there was a significant difference in terms of gender in favor of females. It is recommended to investigate the causes of this difference, the effect of teacher's role or the effect of factors such as motivation and self-regulation ability. In addition, in the study, it was concluded that the education level of the parents and the student's competence for science learning were related. It is thought that investigating the similarity level of parental education level in different age groups (middle and university) or groups with cognitive differences such as gifted students will provide an opportunity to review the education policy established for IBL in science courses.

It has been determined that the students with high science course achievement have high competence for science learning, scientific inquiry and communication competence, however, as their grade level increases, their competence for science learning decrease. However, due to the limited studies on competence for science learning and communication, researchers working on this subject are advised to focus on primary, middle and university groups. However, the differentiation of teachers' views on this subject was not evaluated in terms of their professional experience. Researchers who will conduct a similar research are advised to consider this variable.

In the results of the research, it was determined that the competence for science learning of male students, students with low parental education level, students with low science course achievement and upper grade students were found to be low, but the reasons for these differences were not investigated. As a result, it is suggested that researchers concentrate on these topics, as well as provide assistance to groups with poor competence for science learning. However, in their research to determine the awareness of science teachers for inquiry-based teaching, Açıgöz and Uluçınar-Sağır (2020) determined that teachers do not have a clear knowledge of IBL and that a small number of teachers try to



apply the inquiry-based teaching approach in their classrooms. The research findings also show that teachers are trying to carry out the inquiry process in their classrooms. However, teachers should put more emphasis on the scientific inquiry and communication sub-dimensions of IBL in the learning environment to improve students' competence for science learning, guide students with their questions, offer them opportunities to express themselves, create claims and evidence based on the data collected by students, and to create environments where they can discuss and negotiate with their friends.

**Ethical Approval:** *This research was produced from first authors' master's thesis and was carried out with the permission of the Ministry of National Education dated 12/05/2017 and numbered 29409993-605.01-E.6862726.*

**Conflict Interest:** *There is no conflict of interest in this study and no financial support has been received.*

**Authors Contributions:** *Author contribution is equal.*

## References

- Abd-El-Khalick, F., Boujaoude, S., Duschl, R., Lederman, N. G., Mamlok-Naaman, R., Hofstein, A. & Tuan, H. L. (2004). Inquiry in science education: International perspectives. *Science Education*, 88(3), pp.9-13. <https://doi.org/10.1002/sce.10118>
- Açıköz, D. & Uluçınar Sağır, Ş. (2019). Investigation of science teachers attitudes towards inquiry based teaching. *Electronic Journal of Education Sciences*, 8(16), 172-187. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ejedus/issue/51353/630948>
- Alemlı, A. (2019). *Investigation of the effectiveness of research inquiry based learning approach in science education by meta analysis method*. Unpublished masters' thesis, Kastamonu University, Social Sciences Institute.
- Antink-Meyer, A., Bartos, S., Lederman, J. S., & Lederman, N. G. (2016). Using science camps to develop understandings about scientific inquiry-Taiwanese students in U.S. summer science camp. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14(1), 29-53.
- Aslan-Efe, H. ve Özmen, S. (2018). Examining secondary school students' competencies for learning science. *Journal of Computer and Education Research*, 6(11), 88-105. <https://doi.org/10.18009/jcer.376953>

- Aydın, G. (2016). Reflections of inquiry-based laboratory experiments on prospective teachers' communication skills. *International Online Journal of Educational Sciences*, 8(2), 49-61. <http://dx.doi.org/10.15345/iojes.2016.02.005>
- Baki, A., & Gökçek, T. (2012). A general overview of mixed method researches. *Elektronik Electronic Journal of Social Sciences*, 11(42), 1-21. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/esosder/issue/6156/82721>
- Bilir, U. & Özkan, M. (2018). The effect of inquiry based learning approach for students' academic success in science teaching. *Journal of Uludag University Faculty of Education*, 31(1), 223-256. <https://doi.org/10.19171/uefad.450103>
- Bybee, R. (2000). Teaching science as inquiry. In J. Minstrell, & E. van Zee (Eds.), *Inquiring into inquiry learning and teaching in science* (pp. 20–46). Washington, DC: American Association for the Advancement of Science.
- Cairns, D., & Areepattamannil, S. (2019). Exploring the relations of inquiry-based teaching to science achievement and dispositions in 54 countries. *Research in Science Education*, 49(1), 1–23. <https://doi.org/10.1007/s11165-017-9639-x>
- Capps, D. K., & Crawford, B. A. (2013) Inquiry-based instruction and teaching about nature of science: are they happening? *Journal of Science Teacher Education*, 24(3), 497-526. <https://doi.org/10.1007/s10972-012-9314-z>
- Celep Havuz, A. & Karamustafaoğlu, S. (2016). The investigation of prospective science education teachers' perception related to the inquiry based learning. *Amasya Education Journal*, 5(1), 233-247.
- Chang, H. P., Chen, C. C., Guo, G. J., Cheng, Y. J., Lin, C. Y., & Jen, T. H. (2011). The development of a competence scale for learning science: Inquiry and communication. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9(5), 1213-1233.
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2014). *Designing and Conducting Mixed Methods Research*. (Second edition). (Ed.: Y. Dede ve S. B. Demir). Ankara: Anı.
- Dobbler, M., Zward, R. C., Tanis, M., & Oers, B. (2017). Literature review: The role of the teacher in inquiry-based education. *Educational Research Review*, 22, 194-214.
- Doğan, N., Han-Tosunoglu, Ç., Özer, F. & Akkan, B. (2020). Middle school students' understanding of scientific inquiry: an investigation of gender, grade level and school

- Duban, N. (2008). *Conducting science and technology course through inquiry-based learning approach in primary education: An action research*. Unpublished doctoral thesis, Anadolu University, Educational Science Institute. Eskişehir.
- Duran, M. (2014). Study on 7th grade student's inquiry and communication competencies. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 116, 4511-4516
- Duran, M. (2015). The effect of activities based on inquiry-based learning approach on students inquiry learning skills, *The Journal of Academic Social Science Studies*, 32, 399-420.
- Duran, M. & Dökme, İ. (2018). The effect of inquiry-based learning approach on conceptual understanding level and some learning outcomes. *Trakya Journal of Education*, 8(3), 559-577.
- Gülhan, F. & Yurdatapan, M. (2014). Araştırma sorgulamaya dayalı etkinliklerin çevre ile ilgili tutum ve davranışlara etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11 (27), 237-258
- Johnson, R. B., Onwuegbuzie, A., & Turner, L. (2007). Toward a definition of mixed methods research. *Journal of Mixed Methods Research*, 1(2), 122-133.
- Keçeci, G. (2014). *The effects of inquiry-based science teaching on students' science process skills and attitudes*. Unpublished doctoral thesis, Fırat University, Educational Science Institute.
- Kızılaslan, A., Sözbilir, M., & Yaşar, M. D. (2012). Inquiry based teaching in Turkey: A content analysis of research reports, *International Journal of Environmental & Science*, 7(4), 599-617.
- Ministry of National Education [MoNE], (2005, 2013, 2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı [Science curriculum]*. Ankara, Turkey: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı [Regulation of Board of Education].
- Ministry of National Education [MoNE], (Temmuz 2020). *2020 Ortaöğretim Kurumlarına İlişkin Merkezi Sınav Raporu*, Eğitim Analiz ve Değerlendirme Raporları Serisi [2020 Central Exam Report on Secondary Education Institutions, Education Analysis and Evaluation] No:13, Ankara: MEB Yayınları.

- National Research Council [NRC] (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- National Research Council [NRC] (2000). *Inquiry and the national science education standards*. Washington: National Academy Press.
- Next Generation Science Standards [NGSS], (2013). *Next Generation Science Standards: For states, by states*. Washington, DC: National Academies Press. [www.nextgenscience.org/next-generation-science-standards](http://www.nextgenscience.org/next-generation-science-standards)
- Nunaki, J. H., Damopolii, I., Kandowangko, N. Y., & Nusantari, E. (2019). The effectiveness of inquiry-based learning to train the students' metacognitive skills based on gender differences. *International Journal of Instruction*, 12(2), 505–516. <https://doi.org/10.29333/iji.2019.12232a>
- Organization for Economic Cooperation and Development (2005). *The definition and selection of key competencies: Executive summary*. Paris, France.
- Özer, Y., & Anıl, D. (2011). Examining the factors affecting students' science and mathematics achievement with structural equation modelling *Hacettepe University Journal of Education*, 41, 313-324.
- Perry, V. R., & Richardson, C. P. (2001). "The New Mexico Tech Master of Science teaching program: an exemplary model of inquiry-based learning," *31st Annual Frontiers in Education Conference. Impact on Engineering and Science Education. Conference Proceedings (Cat. No.01CH37193)*, Reno, NV, USA, 2001, pp. T3E-1, doi: 10.1109/FIE.2001.963917.
- Raviv, A., Cohen, S., & Aflalo, E. (2019). How should students learn in the school science laboratory? the benefits of cooperative learning. *Research in Science Education*, 49(2), 331–345. <https://doi.org/10.1007/s11165-017-9618-2>
- Sarı, K., & Şaşmaz Ören, F. (2020). The effect of the inquiry-based learning strategy on academic achievements of the students: A study of meta-analysis. *Hacettepe University Journal of Education*, 35(3), 540-555. doi: 10.16986/HUJE.2019052510
- Schwartz, R. S. (2004). *Epistemological views in authentic science practices: A cross discipline comparison of scientists' views of nature of science and scientific inquiry*. Unpublished doctoral dissertation, Oregon State University, Corvallis, Oregon.

- Şenler, B. (2014). Turkish adaptation of the competence scale for learning science: Validity and reliability study. *Journal of Theory and Practice in Education*, 10 (2), 393-407.
- Taş, E., Başoğlu, S., Sarıgöl, J., Tepe, B. & Güler, H. (2019). An analysis of scientific studies related with research- inquiry based learning approach in science education between the years 2008-2018 in Turkey. *Ordu University Journal of Social Science Research*, 9(1), 69-78.
- The National Curriculum in England (2013). Key stages 1 and 2 framework document 31.08.2020 tarihinde [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/425601/PRIMARY\\_national\\_curriculum.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/425601/PRIMARY_national_curriculum.pdf) adresinden alınmıştır.
- Timur, B. & Kıncal, R. Y. (2010). İlköğretim 7. sınıf fen bilgisi dersinde sorgulamalı öğretimin (inquiry teaching) öğrenci başarısına etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(1),41 65.
- Tytler, R., & Hobbs, L. (2011), The Australian science curriculum, *Primary and middle years educator*, 9(2), 3-10.
- Varlı, B. & Uluçınar Sağır, Ş. (2019). The effect of inquiry-based teaching on secondary school students' science success, questioning perception and metacognitive awareness. *Gazi University Journal of Gazi Educational Faculty*, 39(2), 703-725.
- Wildan, W., Hakim, A., Siahaan, J., & Anwar, Y. A. S. (2019). A stepwise inquiry approach to improving communication skills and scientific attitudes on a biochemistry course. *International Journal of Instruction*, 12(4), 407-422. <https://doi.org/10.29333/iji.2019.12427a>
- Wolf, S. J., & Fraser, B. J. (2008). Learning environment, attitudes and achievement among middle-school science students using inquiry-based laboratory activities. *Research in Science Education*, 38, 321–341. <https://doi.org/10.1007/s11165-007-9052-y>
- Wu, H. K., & Krajcik J. S. (2006). Inscriptional practices in two inquiry-based classrooms: A case study of seventh graders' use of data tables and graphs. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(1), 63–95.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2018). *Qualitative research methods in the social sciences. 11. Edition* . Ankara: Seçkin.



## Ortaokul Öğrencileri İçin Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği'nin Geliştirilmesi: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması \*

Seyhan YILDIRIM DÖNER\*\* Sezgin DEMİR\*\*\*

• **Geliş Tarihi:** 09.11.2020 • **Kabul Tarihi:** 17.06.2021 • **Çevrimiçi Yayın Tarihi:** 17.06.2021

### Öz

Eleştirel düşünme eğilimi; bireylerin analiz, değerlendirme, yorumlama, tartışma gibi eleştirel düşünme kapsamında olan becerileri kullanmaya olan yönelimlerini ifade eder. Eleştirel düşünme eğilimi, eleştirel düşünme becerilerinin ve eleştirel düşünmenin etkilediği diğer becerilerin kullanımında ve gelişiminde önemli bir rol oynar. Bu araştırmanın amacı, ortaokul 5, 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerine yönelik (9-14 yaş arası) geçerli ve güvenilir bir Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği geliştirmektir. Açımlayıcı faktör analizi, test-tekrar test ve doğrulayıcı faktör analizi için her seferinde basit seçkisiz örnekleme yöntemi ile farklı bir örneklem grubu seçilmiştir. Elde edilen veriler üzerinden gerçekleştirilen güvenilirlik analizlerinde Cronbach's Alpha değeri .87, Spearman-Brown ve Guttman Split-Half değeri .81 olarak tespit edilmiş ve ölçeğin oldukça güvenilir olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Ölçeğin test-tekrar test uygulamasında da iç tutarlılığa sahip olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. İç tutarlılık katsayısının .75 olması test-tekrar test sonucunda ölçeğin tutarlılığının yüksek olduğunu göstermektedir. Açımlayıcı faktör analizi sonucunda %42.94 toplam varyans değerine sahip ölçeğin 21 maddelik üç faktörlü ölçek yapısı, doğrulayıcı faktör analizi ile doğrulanmıştır ( $X^2=345.18$ ,  $sd= 184$  RMSEA=.042, NFI=.97, NNFI=.98, CFI=.99, GFI=.88, AGFI=.85, SRMR=.059). Ölçeğin yapı güvenirliliğinin .93 olarak hesaplanması ile ölçeğin yeterli düzeyde güvenilir olduğuna kanaat getirilmiştir. Araştırma sonucunda alan yazına 21 maddeli ve üç boyutlu olan, geçerli ve güvenilir likert tipi bir ölçeğin kazandırıldığı ifade edilebilir.

**Anahtar sözcükler:** eleştirel düşünme eğilimi, ortaokul öğrencileri, ölçek, geçerlik, güvenilirlik.

### Atıf:

Yıldırım Döner, S. ve Demir, S. (2022). Ortaokul öğrencileri için eleştirel düşünme eğilimi ölçeği'nin geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenirlilik çalışması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 54, 99-129.doi:10.9779.pauefd.823427

\* Bu çalışma, "Ortaokul Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Eğilimleri ile Okuma Becerileri Arasındaki İlişki" adlı yüksek lisans tezinden hareketle oluşturulmuştur.

\*\* Bilim Uzmanı, Fırat Üniversitesi, [seyhanyldrm08@gmail.com](mailto:seyhanyldrm08@gmail.com), ORCID: 0000-0002-6778-4925

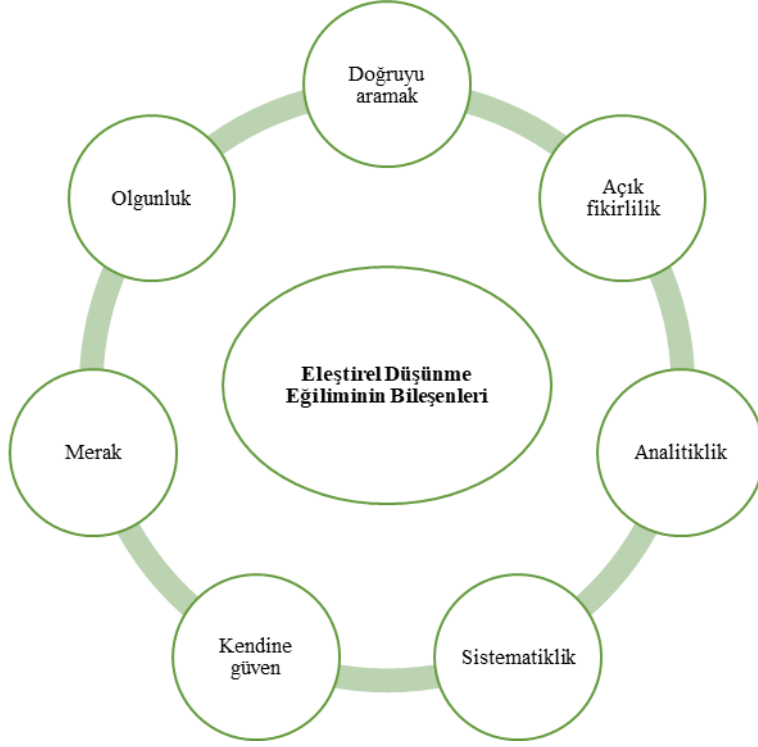
\*\*\* Doç. Dr., Fırat Üniversitesi Eğitim Fakültesi Türkçe Eğitimi Bölümü, [sezgin.demir@firat.edu.tr](mailto:sezgin.demir@firat.edu.tr), ORCID: 0000-0002-0466-2218

## Giriş

Düşünme; devingen bir şekilde gelişen, değişen ve öğretilebilen bir beceridir. Düşünme süreci; başlangıcı olmayan ya da başlangıç zamanı belli olmayan, genellikle odaklanmayla başlayıp ilişkilendirmeye sonlandırılması gereken bir süreçtir (Akarsu, 2019). Düşünmenin kendine özgü beceri alanları vardır. Costa (2001'den akt. Dilekli, 2019), düşünme becerilerini 4 temel başlıkta toplamıştır: eleştirel düşünme, problem çözme, karar verme, yaratıcı düşünme. Eleştirel düşünme; tanımlama, analiz etme, değerlendirme, yorumlama gibi pek çok zihinsel süreç ve aktivite sonucunda gerçekleşen bir düşünmedir. Ennis (1986'dan akt. Kurnaz, 2007), eleştirel düşünme kavramını bireyin yaptıkları ve inandıklarıyla ilgili karar verme sürecinde akla uygun ve derinlemesine düşünmesi olarak tanımlamıştır. Bloom (1956'dan akt. Fahim ve Eslamdoost, 2014); eleştirel düşünmenin Bloom Taksonomisi'ndeki aşamalarda bulunan tüm beceriler için gerekli olduğunu ve özellikle analiz, sentez ve değerlendirmenin genellikle eleştirel düşünmeye yönelik olduğunu bildirmiştir. Eleştirel düşünme; bireyin kendi düşünce süreçlerinin bilincinde olduğu, öğrendikleri doğrultusunda gerçekleşen olayları anlamlandırdığı ve bunu yapmayı kendisine amaç edindiği aktif bir zihinsel süreçtir (Cüceloğlu, 2001). Kişinin kendi düşüncelerinin ve görüş yanlışlıklarının farkında olması, karşısına çıkan durumlar ve sorunlara çoklu bakış açısı ile bakabilmesi eleştirel düşünmenin önemli unsurlarıdır (Kökdemir, 2012).

Eleştirel düşünme kavramının iki temel boyutu vardır: beceri ve eğilim (Halpern, 1993, Facione, 1990, s. 3). Eğilim; bir alana, duruma ya da davranışa karşı duyulan istek, onu yapmaya yönelik yatkınlık ve aynı zamanda mevcut becerileri kullanma yönelimi olarak tanımlanır (Facione, Giancarlo, Facione ve Gainen, 1995). Eğilimler, becerilerle ilişkilidir ve becerilerin kullanılmasında öncülük eder (Perkins, Jay ve Tishman, 1993). Eleştirel düşünme eğilimi, eleştirel düşünmeye ve eleştirel düşünme becerilerini kullanmaya yönelik gerçekleşen yönelimdir. Eleştirel düşünme becerilerini kullanmak için eleştirel düşünmeye yönelik bir eğilimin de olması gereklidir (Facione, Giancarlo, Facione ve Gainen, 1995). Pek çok araştırmacı, eleştirel düşünme eğilimine sahip olduğu zaman var olan eleştirel düşünme becerilerinin kullanılabilmesini savunur (Halpern, 1998; Walker, 2003; Zhang, 2003). Sahip olunan beceri, eğilim olmadığı zaman kullanılamayacağı için körelir. Bu nedenle beceriyi tek başına öğretmenin yeterli olmayacağı, önemli olanın eğilim oluşturarak beceriyi kullanmaya yönelik istek duyulmasını sağlamak olduğu ifade edilmiştir (Halpern,

S, Yıldırım Döner ve S, Demir/ *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 54, 99-129, 2022  
1998). Facione, Facione ve Giancarlo gerçekleştirdikleri çalışmada eleştirel düşünme eğilimini 7 karakteristik özelliğe ayırmıştır:



Şekil 1. *Eleştirel düşünmenin bileşenleri (Faccione P., Faccione N. ve Giancarlo, 2000'den uyarlanmıştır.)*

Bireylerin eleştirel düşünme eğilimini birçok yönden etkileyen faktörler vardır. Bu faktörler hem eleştirel düşünme becerisinin hem de eleştirel düşünme eğiliminin oluşmasında ve gelişmesinde rol oynamaktadır. Eleştirel düşünme eğilimini etkileyen faktörlerden biri cinsiyettir. Cinsiyet faktörü; her toplumda kendisine farklı roller biçilmesi, biyolojik ve psikolojik farklılıklar meydana getirmesi sebebiyle önemlidir. Cinsiyet rolleri, toplum tarafından belirlenen ve sınırları toplum tarafından çizilen rollerdir. Toplum içerisinde bir beceri, bir cinsiyet grubuna uygun görülmemişse o cinsiyet grubu o beceriyi kazanma veya onu kullanmaya eğilimli olmada olumlu ya da olumsuz etkilenebilir. Örneğin bazı toplumlarda, özellikle kadınlara söz hakkı erkeklere göre daha az tanınır ve kadınların eleştirmesinin, eleştirilerini dile getirmesinin önüne geçilir. Böyle toplumlarda kadın cinsiyet gruplarının eleştirel düşünme eğilimi noktasında cinsiyet rolünden olumsuz etkilenmesi doğal bir durumdur. Cinsiyet faktörünün biyolojik ve psikolojik boyutlarda da farklılıklara sebep olduğu gerçekleştirilen araştırmalarla ortaya konmuştur. Eşel (2005) kadın ve erkek beynini; duyguları anlama, algılama, konuşma yeteneği, uzaysal ve matematiksel yetenekler, hafıza ve tutum yönünden incelemiş ve duyguları anlama, algılama



hızı, konuşma yeteneği, sözel hafıza alanlarında kadınların erkeklere oranla daha başarılı olduğunu; uzaysal yeteneklerde erkeklerin daha başarılı olduğunu, matematiksel yeteneklerde belirsiz bir durum olduğunu, kadın ve erkeğin hayata karşı tutumlarında bazı alanlarda birbirinden tamamen farklı olduğunu tespit etmiştir. Bunun dışında bireylerin yaşının; eleştirel düşünme eğilimini bedensel, zihinsel, bilişsel, duyuşsal, psikolojik vb. alanlardaki gelişimi açısından etkilediği söylenebilir. Örneğin Piaget (2019, s.36), algısal etkinliklerin nicelik ve nitelik açısından yaş düzeyine bağlı olduğu ve yaşla birlikte geliştiğini ifade etmiştir. Ay ve Akgöl (2008) gerçekleştirdiği çalışmada yaş düzeyinin eleştirel düşünme gücünü etkilediğini ifade etmiştir. Yaş düzeyinin pek çok olgunluğu beraberinde getirmesi nedeniyle eleştirel düşünmede rol oynadığı söylenebilir. Alan yazında incelenen bir diğer faktör de bireyin sahip olduğu anne ve babanın eleştirel düşünme becerilerine yönelik davranış, inanç ve tutumlarıdır. Tümkaya ve Aybek'in (2008) çalışmasında bireyin en çok vaktini geçirdiği ve dil öğrenirken bile en çok örnek aldığı annenin eğitim durumunun, bireyin eleştirel düşünme eğilimini anlamlı bir şekilde farklılaştırdığı görülmüştür. Bu nedenle anne ve babanın evde oluşturduğu tutumun otoriter, korumacı veya demokratik oluşu, bireyin ev ortamında ne kadar söz hakkı olduğunu ve düşüncelerinin ne kadar dikkate alındığını belirleyebilir. Bunun yanında öğretmen ve okul faktörünün, bireyin eleştirel düşünme eğilimini şekillendirmede rol oynadığı söylenebilir. Okul ve öğretmen faktörü, eğitim ve öğretim amacıyla yetiştirdikleri öğrencilerin gelişiminden ve gerekli kazanımları elde etmesinden sorumludur. Bu nedenle eğitim anlayışları ve öğrenciyi eleştirel düşünme yönünde destekleyecek bir okul ve sınıf ortamı oluşturmaları, eğilimin oluşmasında rol oynayabilir. Eleştiren ve sorgulayan bireyler yetiştirilebilmesi için önce öğretmenlerin bu nitelikleri taşıması ve öğrenciyi bunları nasıl öğretmesi gerektiğini bilmesi gerektiği ifade edilmiştir (Aybek, 2007). Bunların dışında bireyin algılanan kişilik özellikleri, sosyo-ekonomik düzeyi, akademik başarısı, içerisinde yaşadığı toplum ve kültür de eleştirel düşünme eğilimini etkileyen faktörler arasında sayılabilir.

Eleştirel düşünme eğilimini etkileyen bu faktörler, bireyin eğitim sürecinde önemli bir kavram hâline getirmiştir. Bu eğilimin özellikle eğitim sürecindeki bireylere kazandırılması sonucunda bu bireylerin yaşamları boyunca ifade edilenlere yönelik becerilerde eleştirel düşünme eğilimi sayesinde başarılı olabileceği söylenebilir. Eleştirel düşünme eğiliminin dil ve düşünme becerilerini geliştirmesi doğrultusunda özellikle bu becerilerin kademeli olarak öğretildiği ortaokul düzeyindeki öğrencilerde mevcut olması

önem arz etmektedir. Çünkü ortaokul düzeyinde dil ve düşünme becerileri sezdirme yönteminin ötesinde açıklanmakta ve öğrencilere bir bilinç kazandırılarak öğretilmektedir. Yani öğrencinin ortaokul düzeyinde eleştirel düşünme eğilimini ne kadar kavradığı, bu eğilime sahip olup olmadığı gibi durumlar, onun dil ve düşünme becerilerini kazanmasında da etkili olacaktır. Alan yazın incelendiğinde geliştirilen eleştirel düşünme eğilim ölçeklerinin örneklem gruplarının farklılaştığı ancak direkt olarak ortaokul öğrencilerine yönelik olmadığı görülmüştür. Bu doğrultuda ortaokul öğrencilerine yönelik bir eleştirel düşünme eğilimi ölçeğinin alan yazında yer almasının, öğrencilerin eleştirel düşünme eğilim düzeylerini ölçmek için faydalı olacağı düşünülmüştür. Semerci (2016) tarafından geliştirilen Eleştirel Düşünme Eğilimi (EDE) Ölçeği, öğretmen adayları ve öğretmenlere; Ertaş Kılıç ve Şen (2014) tarafından Türkçeye uyarlanan UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği lise düzeyindeki öğrencilere; Demircioğlu (2012) tarafından Türkçeye uyarlanan Ricketts ve Rudd tarafından 2005 yılında geliştirilen Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği lise düzeyindeki öğrencilere; Akın ve arkadaşları (2015) tarafından geliştirilen Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği üniversite düzeyindeki öğrencilere; Kökdemir (2003) tarafından Türkçeye uyarlanan California Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği üniversite düzeyindeki öğrencilere uygulanmıştır. Görüldüğü gibi alan yazında ortaokul düzeyindeki öğrenciler için bir ölçek eksikliği bulunmaktadır. Bu nedenle ortaokul öğrencilerine yönelik (9-14 yaş arası) bir eleştirel düşünme eğilimi ölçeğinin alan yazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu doğrultuda araştırmanın amacı, ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilim düzeylerini belirleyecek geçerli ve güvenilir bir Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği geliştirmektir.

## **Yöntem**

Araştırma; nicel araştırma türünde, tarama modelinde gerçekleştirilmiştir. Ölçme, bireylerin ya da nesnelerin sahip olduğu niteliklerin bir araç yoluyla sınıflandırılması, sıralanması, aralıklandırılması veya oransal olarak açıklanmasıdır (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2018, s.106-107). Ölçme kavramı, nicel araştırmalarda ölçme araçlarından elde edilen verilerin genellenebilir olması nedeniyle güvenilirlik ve geçerlik kavramlarıyla birlikte önem arz eder (Sönmez ve Alacapınar, 2017, s. 187). Ölçek geliştirme sürecinde, anılanların ışığında, öncelikle problem tanımlanır, alan yazından hareketle ölçek için maddeler yazılır, ardından uzman görüşü alınarak ön uygulama gerçekleştirilir, son olarak gerekli analizler yapılır ve ölçeğe son şekli verilir (Büyüköztürk ve diğerleri, 2018, s.

104 S, Yıldırım Döner ve S, Demir/ *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 54, 99-129, 2022  
130-140). Likert tipi ölçekler teorik olarak cevaplar arasında eşit aralıkların var olduğu kabul edilir (Creswell, 2017).

### **Evren ve Örneklem**

Araştırmanın evrenini 2019-2020 eğitim ve öğretim yılında devlet okullarında öğrenim gören ortaokul öğrencileri oluşturmaktadır. Hedef evrene ulaşmak mümkün görülmediğinden ulaşılabilir evren olarak Tokat il merkezinde bulunan devlet ortaokul öğrencileri belirlenmiştir. Ölçme aracı geliştirilirken her analizde belirlenen evren içerisinde farklı örneklem grupları kullanılmıştır.

Öncelikle Tokat il merkezindeki devlet okullarının isimleri kâğıtlara yazılmış ve bir torba içerisine konulmuştur. Ölçeğin ilk aşaması için seçilen okullar bu torbadan rastgele seçilmiştir. Uygulamanın gerçekleşeceği birinci okul bu şekilde seçildikten sonra belirlenen okulun kâğıdı tekrar torbaya konulmuş ve ikinci okul da aynı yöntemle seçilmiştir. Belirlenen ortaokulların sınıf ve şube bilgileri alınarak her okulun sınıf düzeyleri ve şubeleri 5, 6, 7 ve 8. sınıf olmak üzere kâğıtlara yazılarak ayrı ayrı torbaya konulmuştur. Her sınıf düzeyi için ayrı ayrı gerçekleştirilen seçimde her bir okulun 9-14 yaş grubu içerisinde yer alan her bir sınıf düzeyinde 2 farklı şube belirlenmiştir. Böylece ölçeğin ilk uygulaması olan açımlayıcı faktör analizi (AFA); toplamda 2 okul, 4 sınıf düzeyi (5-8), 16 sınıf şubesinde olmak üzere 503 öğrenci üzerinden gerçekleştirilmiştir.

Ardından ölçeğin test-tekrar test uygulaması için Tokat il merkezindeki devlet okulları tekrar kâğıtlara yazılarak bir torba içerisine konulmuş ve rastgele seçim yöntemiyle farklı bir ortaokul seçilmiştir. Belirlenen okulda 5, 6, 7 ve 8. sınıf düzeylerinden küme örnekleme yöntemiyle birer şube seçilmiş ve bu şubelerde 15 gün aralıkla 2 ayrı uygulama gerçekleştirilmiştir. İlk uygulamada 122, ikinci uygulamada 112 öğrenciye ulaşılmıştır. Daha sonra sadece ilk veya ikinci uygulamaya katılanlar ile formu özensiz dolduran öğrencilerin formlarının geçersiz sayılmasıyla analiz, 90 öğrenci üzerinden gerçekleştirilmiştir.

Son olarak ölçeğin model uyumunu sağlayacak olan doğrulayıcı faktör analizi (DFA) için tekrar basit seçkisiz örnekleme yöntemi uygulanmış ve Tokat il merkezindeki bir ortaokul, kâğıtlar arasından torbada rastgele bir seçimle belirlenmiştir. Bu okulda 5, 6, 7 ve 8 olmak üzere her sınıf düzeyinden küme örnekleme yöntemiyle 4'er şube seçilmiş ve ölçeğin bu uygulaması toplamda 506 öğrenci üzerinden gerçekleştirilmiştir. Okullar ve şubeler belirlenirken her seferinde basit seçkisiz örnekleme ve küme örnekleme yöntemi

kullanılmıştır. Araştırmanın her analizinde, farklı bir örneklem grubundan veri toplanmasına dikkat edilmiştir. Bu doğrultuda araştırma uygulamaları birbirinden farklı olmak üzere; AFA için 2, test-tekrar test analizi için 1, DFA için 1 ortaokulda gerçekleştirilmiştir.

## **İşlem**

Ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimlerinin düzeyini ölçmek amacıyla araştırmacılar tarafından Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği geliştirilmiştir. Ölçek geliştirme çalışması için öncelikle alan yazında geniş bir tarama yapılmış ve ortaokul öğrencilerine uygun olabilecek şekilde eleştirel düşünme eğilimine yönelik 43 maddelik bir madde havuzu oluşturulmuştur. Oluşturulan bu maddelerin kapsam geçerliliğini sağlamak için Lawshe Tekniği (1975) kullanılmış, bu kapsamda ölçek taslağı uzman görüşlerine sunulmuş ve Lawshe kapsam geçerlik indeksi (KGİ) (content validity ratio - CVR) hesaplanmıştır. 6 Türkçe eğitimi, 2 eğitim bilimleri alanından olmak üzere toplamda 8 akademisyenden görüş alınmış ve bu görüşlerin değerlendirilmesinde Lawshe Tekniği kapsamında KGİ anlamlılık değerinin 8 uzman görüşünde en az .78 düzeyinde olması gerektiği göz önünde bulundurulmuştur (Yurdugül, 2005). Uzmanlardan her bir madde için “gerekli, düzeltilmeli, çıkarılmalı” şeklinde görüş bildirmeleri istenmiş ve elde edilen görüşler doğrultusunda ölçek taslağındaki maddelerin kapsam geçerlilik indeksi .78 olarak hesaplanmıştır. Belirlenen değer istatistiksel anlamlılığı ve kapsam geçerlilik indeksini sağlaması nedeniyle ölçekten hiçbir madde çıkarılmamıştır. Bunun dışında maddelerde “düzeltilmeli” seçeneğini seçen ve düzeltme noktasında öneride bulunan uzmanların görüşü dikkate alınmıştır ve ölçek buna göre şekillendirilmiştir.

Resmî izinler alındıktan sonra taslak ölçeğin ilk uygulaması, Tokat il merkezinde basit seçkisiz örnekleme ile belirlenen 2 ortaokulda “madde sayısı×10 (43×10=430)” formülü doğrultusunda 5-8. sınıf düzeylerinde küme örnekleme yöntemi ile belirlenen ikişer şubede olmak üzere toplamda 504 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. SPSS programına aktarılan verilere yapı geçerliliğine dair kanıt elde etmek ve faktör yapısını doğrulamak amacıyla açımlayıcı faktör analizi yapılmıştır (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2018). Yapı geçerliği ölçmek için ilk olarak verilere faktör analizin yapılıp yapılamayacağını belirlemek ve örneklem büyüklüğünün faktörleşmeye uygunluğunu test etmek için Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) testi ile Barlett küresellik testi uygulanmıştır. İç tutarlılığı ölçmek için taslak ölçek uygulamasında elde edilen veriler üzerinden ölçek geneline Cronbach’s Alpha güvenirlik analizi gerçekleştirilmiştir. Ardından ölçeğin her alt boyutu için Cronbach’s Alpha testi yapılmış ve her faktörün kendi maddeleri içindeki ilişki düzeyi kontrol

edilmiştir. Ölçek maddelerinin toplam varyansa ve ölçek ortalamasına etkisi, madde öz değerleri, düzeltilmiş madde-toplam korelasyonu ve ölçeğin güvenirlik değerleri incelenmiştir.

Ortaokul Öğrencileri İçin Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği'nin daha güvenilir olması ve hesaplanan güvenirliklerin sağlanarak yapısal geçerliliğinin ortaya konulması amacıyla Tokat il merkezinde basit seçkisiz örnekleme yöntemiyle belirlenen başka bir okulda 5, 6, 7 ve 8.sınıf düzeylerinde birer şubeye test-tekrar test uygulaması yapılmıştır. Elde edilen veriler SPSS programı aracılığıyla bilgisayar ortamına aktarılmış ve gerçekleştirilen test-tekrar test uygulamasının analizi sonucunda ölçeğin iç tutarlılık katsayısı iyi düzeyde güvenilir kapsamında " $r=.75$ " olarak tespit edilmiştir. Bu doğrultuda Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği'nin yeterli düzeyde iç tutarlılığa sahip olduğuna karar verilmiştir.

Ortaokul Öğrencileri İçin Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği'nin bir model olarak doğrulanıp doğrulanmadığını ve faktör analizi üzerine kurulu hipotezlerin test edilmesi amacıyla doğrulayıcı faktör analizi yapılmasına karar verilmiştir (Çokluk ve diğerleri, 2018, s. 275). Tokat il merkezinde basit seçkisiz örnekleme yöntemi ile seçilen farklı bir ortaokulda 5-8. sınıf düzeylerinin her birinde küme örnekleme ile belirlenen 4'er şubede öğrenim gören 506 öğrenci üzerinden DFA yapılmıştır. Elde edilen veriler bilgisayar ortamına aktarılmış ve DFA uygulaması LISREL programı üzerinden gerçekleştirilmiştir. Ölçeğin model uyumunda ki-kare ( $X^2$ ) değeri, ki-kare değerinin sd'ye oranı, RMSEA, Standardized RMR, NFI, NNFI, CFI, GFI ve AGFI değerleri kullanılarak ölçeğin model uyum ölçüleri ortaya konmuştur (Çokluk, Şekercioğlu, Büyüköztürk, 2012). DFA sonucunda modelin CFI, NFI, NNFI (TLI), RFI, IFI, RMSEA değerlerinde mükemmel uyumu; AGFI, GFI, SRMR, PNFI ve PGFI değerlerinde kabul edilebilir/iyi uyumu sağladığı görülmüştür (Sümer, 2000, s. 68; Brown 2016'dan akt. Çokluk, Şekercioğlu, Büyüköztürk, 2012, s. 272).

## **Bulgular**

Bu bölümde araştırma sonucunda elde edilen bulgular tablolandırılmış ve alan yazından hareketle açıklanmıştır.

## **Açımlayıcı Faktör Analizi**

Ölçeğin yapısının belirlenmesi ve yapı geçerliliğini ortaya koymak amacıyla, ön uygulamanın ardından elde edilen veriler üzerinde açımlayıcı faktör analizi (AFA)

S, Yıldırım Döner ve S, Demir/ *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 54, 99-129, 2022  
gerçekleştirilmiştir. AFA ile ölçeğin faktör yapısı ve maddeleri belirlenmiş, yapı geçerliliğini sağlayıp sağlamadığı tespit edilmiştir.

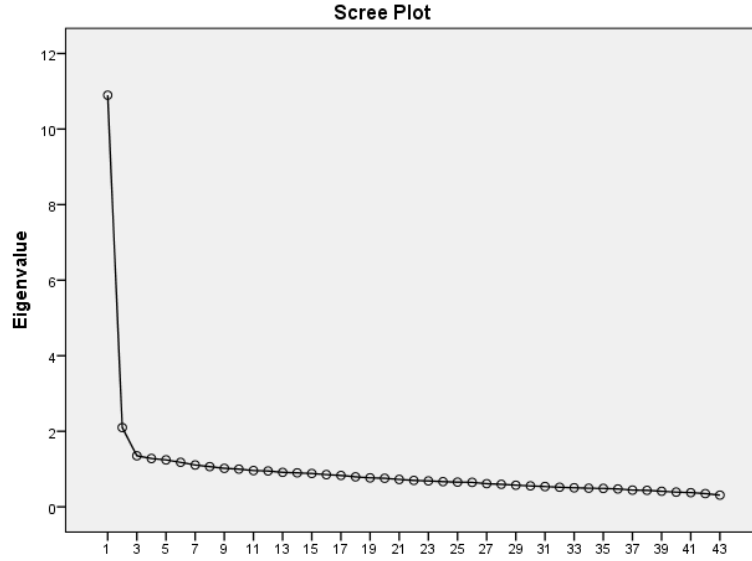
Tablo 1. Ortaokul Öğrencileri İçin Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği'nin KMO ve Barlett's Testi

Kaiser-Meyer-Olkin Örnekleme Yeterliğinin Ölçümü		.938
	Yaklaşık Ki-Kare	6125.515
Barlett Küresellik Testi	df	903
	sig	.000

Verilere AFA'nın yapılabileceğini belirlemek ve örneklem büyüklüğünün faktörleştirmeye uygunluğunu test etmek için gerçekleştirilen testlerde ölçeğin KMO değerinin .94 olduğu belirlenmiştir. Bu değer .90 üzerinde olduğu için "mükemmel" düzeyde olduğu söylenebilir (Jackson ve Holland, 2003'ten akt. Şencan, 2005, s. 384). Ardından Barlett Küresellik Testi sonuçlarında sig değerinin .000 olduğu ve elde edilen ki-kare değerinin anlamlı olduğu ( $\chi^2(903)= 6125.515$ ;  $p<.01$ ) görüldüğünden faktör analizi gerçekleştirilmiştir.

Ölçeğin faktör desenini ortaya koymak amacıyla faktörleştirme yöntemi olarak temel bileşenler analizi, döndürme yöntemi olarak da dik döndürme yöntemlerinden maksimum değişkenlik (varimax) belirlenmiştir.

Analiz sonucunda analize temel olarak alınan 43 madde arasındaki ilişkinin  $r>.30$  olduğu ve matris determinant değerinin .0001'den büyük olduğu görülmüştür. Maddeler arasında çoklu eşdoğrusallık ( $r>.80$ ) tespit edilmediğinden ve anti-imağ korelasyon matrisindeki maddelerin kesişim değerleri de .50'nin üstünde olduğundan ölçekten madde çıkartılmamıştır. Ortaya çıkan bileşenler matrisinde (component matrix), ölçme aracındaki 43 maddenin birinci faktör yük değerinin .458 ve üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Analize temel olarak alınan 43 madde için öz değerleri 1'in üzerinde olan 9 faktör tespit edilmiştir. Bu faktörlerin varyansa yaptığı katkının %49.396 olduğu görülmüştür. Faktör sayısına karar vermek için faktörlerin toplam varyans değerleri incelenmiş ve ilk iki bileşenin varyansa katkı sağladığı, üçüncü bileşenden sonra varyansa sağlanan katkının giderek azaldığı tespit edilmiştir. Buna göre ölçek için 2 veya 3 faktör belirlenebileceği düşünülmüşse de yamaç birikinti grafiğinin (Scree Plot) incelenmesinde fayda görülmüştür.



Şekil 1. Faktör sayısına ilişkin yamaç-birikinti grafiği

Şekilde, bileşenlerin X eksenine doğru inişte olduğu görülmektedir. İki nokta arasındaki kırılmaların her biri faktör anlamına geldiğinden üçüncü noktadan sonra bileşenlerin varyansa yaptığı katkının azaldığı ve aynılaştığı doğrulanmıştır. Araştırmacılar tarafından, yamaç-birikinti grafiği ile uygunluk gösterdiği için faktör sayısının 3 olması kararlaştırılmıştır. Bu aşamadan sonra çok faktörlü AFA için her faktör altında en az %10'luk varyansı açıklayabilen maddeleri görebilmek için normal değer .33 olarak girilmiştir (Can, 2018).

Faktör sayısına karar verildikten sonra döndürme işlemi gerçekleştirilmiştir. Ortaya çıkan döndürülmüş bileşenler matrisinde .33'ün altında olan ilişki düzeyine sahip olan maddeler sırasıyla tek tek çıkarılmış ve her seferinde analiz tekrarlanmıştır. Bu süreçte m5, m6, m16, m23, m30, m34, m37, m42, m43 maddeleri yüksüz ( $r < .33$ ) olduğu için ölçekten çıkarılmıştır. Birden fazla faktörle ilişkisi olan madde ise görülmediğinden hiçbir madde binişik madde olarak kabul edilmemiştir. Ardından ölçeğin faktör analizi, faktör yapılarını güçlendirmek amacıyla “.45” değeri girilerek tekrar gerçekleştirilmiştir. Bu işlem sonucunda “.45” değeri altındaki ( $r < .45$ ) m1, m2, m8, m9, m10, m11, m14, m18, m19, m24, m31, m36 maddeleri de ölçekten çıkarılmıştır. 22. madde Rotated Component Matrix'te .56 yük değerine sahip olmasına rağmen literatür kaynaklı kavramsal tutarlılığın sağlanabilmesi için ölçekten çıkarılmıştır.

Tablo 2. Ortaokul Öğrencileri İçin Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği faktör analizi sonuçları

Maddeler	Ortak Varyans	Döndürme Sonrası		
		1. Faktör Yüğü	2. Faktör Yüğü	3. Faktör Yüğü
15. Fikirlerimin arkasında durabilirim.	.423	.628		
29. Problem çözme konusunda kendime güvenirim.	.411	.597		
17. Bir probleme getirdiğim çözümün neden doğru olduğunu açıklayabilirim.	.427	.585		
7. Problemlere ürettiğim çözümleri paylaşırken kendime güvenirim.	.353	.572		
21. Kendi düşüncelerimin farkındayım.	.416	.565		
3. Çevremdeki insanların fikirlerini dikkatlice dinlerim.	.361	.549		
35. Olayların detaylarına odaklanabilirim.	.330	.547		
27. Bir olayın temelindeki nedenleri keşfetmek benim için önemlidir.	.382	.530		
13. Bir durumu tüm yönleri ile tanımlayabilirim.	.322	.518		
33. Düşünce sürecimde temel amacım doğrulara ulaşmaktır.	.421	.508		
20. Bilgiyi edinmeye meraklıyım.	.310	.506		
4. İnsanların fikirlerini dayandırdıkları nedenleri önemserim.	.325	.502		
40. Eleştirel düşünme benim için önemlidir.	.673		.788	
41. Eleştirel düşünmenin bana katkı sağladığını	.603		.755	



38. Eleştirel düşünmeyi severim.	.619	.755
39. Günlük hayatta eleştirel düşünmeye başvururum.	.627	.753
12. Karşıt fikirleri değerlendirirken tarafsız davranırım.	.473	.687
32. Mantık hatalarını tanımlayabilirim.	.466	.609
28. Çevremdeki insanların fikirlerini objektif bir şekilde dinlerim.	.382	.569
26. Bir cümledeki ön yargıyı sezebilirim.	.410	.562
25. İnsanlarla herhangi bir konuda tartışmalarda bulunmayı severim.	.284	.458

Açıklanan toplam varyans tablosunda ölçeğe ait tüm maddelerin, değerlerin kabul düzeyini (.45) karşıladığı tespit edilmiştir. Bunun sonucunda ortaokul öğrencileri için Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği'nde 21 madde kalmıştır. Ardından analizlerle belirlenen 3 faktör yapısı, alan yazına uygun olarak adlandırılmıştır. 1. faktörde yer alan maddelerin karşıt durumlardan hareketle akıl yürütmeye ve öğrencinin kendi sentezine ulaşmadaki eğilimini ölçmeye yönelik maddeler (örn. Düşünce sürecimde temel amacım doğrulara ulaşmaktır.) olmaları nedeniyle bu faktör diyalektik düşünme olarak adlandırılmıştır. 2. faktörde yer alan maddelerin direkt olarak bireydeki eleştirel düşünme eğilimini ölçmeye yönelik maddeler (örn. Eleştirel düşünmeyi severim.) olmaları nedeniyle bu faktör eğilim olarak adlandırılmıştır. 3. faktörde yer alan maddelerin bireydeki analiz ve değerlendirmeye yönelik eğilimi ölçmesi nedeniyle (örn. Bir cümledeki ön yargıyı sezebilirim.) bu faktör analiz olarak adlandırılmıştır. 1. faktör (Diyalektik Düşünme) altında 12 (m15, m29, m17, m7, m21, m3, m35, m27, m13, m33, m20, m4); 2. faktör (Eğilim) altında 4 (m40, m41, m38, m39); 3. faktör (Analiz) altında 5 (m12, m22, m38, m26, m25) madde kalmıştır.

Açıklanan toplam varyans tablosu incelendiğinde 1.faktör için toplam varyans %18.9, 2. faktör için toplam varyans %12.4, 3. faktör için toplam varyans %11.60 olarak tespit edilmiştir. Toplamda üç faktörün, varyansı açıklama oranının %42.94 olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Çok boyutlu ölçeklerde toplam (cumulative) değerinin en az %40

olması gerektiği bilgisinden hareketle gerçekleştirilen faktör analizinin kabul edilebilir olduğu söylenebilir.

### Güvenirlilik Analizleri

Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği'nin geçerlik ve güvenirlilik katsayısını belirlemek amacıyla Cronbach'a Alpha, Spearman-Brown ve Guttman Split-Half güvenirlilik katsayısı hesaplanmıştır:

Tablo 3. *Cronbach's Alpha, Spearman-Brown, Guttman Split-Half Güvenirlilik Testi*

Ölçek	Cronbach's Alpha Katsayısı	Spearman-Brown Katsayısı	Guttman Split-Half Katsayısı
Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği	.868	.805	.805

Ölçeğin güvenirlilik katsayısı, -1 ve +1 arasında değer alır, ancak +1'e ne kadar yakınsa o kadar güvenirlilik değeri verir (Can, 2018). Ortaokul öğrencileri için Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği'ne uygulanan güvenirlilik testi sonucunda Cronbach's Alpha değeri .87 olarak tespit edilmiştir. Bu değer, Cronbach's Alpha güvenirlilik katsayısı değerleri kategorilerinde "oldukça güvenilir" olarak belirlenmiştir.  $.00 \leq \alpha < .40$  = güvenilir değil,  $.40 \leq \alpha < .60$  = düşük derecede güvenilir,  $.60 \leq \alpha < .90$  = oldukça güvenilir,  $.90 \leq \alpha < 1.00$  = yüksek derece güvenilir olarak kabul edilir (George ve Mallery, 2003'ten akt. Gliem ve Gliem, 2003). Ölçeğin güvenilirliğini sağlamak amacıyla Cronbach's Alpha testinin yanı sıra ölçek geneline Spearman-Brown ve Guttman Split-Half güvenirlilik testleri uygulanmıştır. Spearman-Brown ve Guttman Split-Half güvenirlilik katsayıları ".81" olarak hesaplanmış ve bu değerlerin oldukça güvenilir olduğuna kanaat getirilmiştir.

Gerçekleştirilen Cronbach's Alpha testi sonucunda düzeltilmiş madde-toplam korelasyon katsayısına bakıldığında hiçbir maddenin .20'nin altında olmadığı görülmüş ve bu nedenle ölçekten madde çıkarılmamıştır. Ölçeğin tamamında düzeltilmiş madde-toplam korelasyon katsayılarının .30'un üzerinde olduğu ve bu nedenle madde güvenirliliklerinin iyi düzeyde olduğu görülmektedir

Tablo 4. Ölçek maddelerine ilişkin güvenilirlik katsayıları

	Madde Silindiğinde Ölçek Ortalaması	Madde Silindiğinde Ölçek Varyansı	Düzeltilmiş Madde-Toplam Korelasyonu	Çoklu Korelasyon Kareleri	Madde Silindiğinde Cronbach's Alpha
M3	77.1885	144.809	.455	.293	.859
M4	77.5079	143.749	.435	.272	.860
M7	77.2679	144.964	.452	.265	.859
M12	77.7937	145.607	.315	.189	.865
M13	77.8016	144.291	.462	.273	.859
M15	77.0456	147.185	.399	.234	.861
M17	77.4008	141.843	.549	.347	.856
M20	77.1687	145.361	.440	.241	.860
M21	77.0853	144.599	.516	.333	.858
M25	77.7540	143.426	.398	.198	.862
M26	77.6151	142.734	.479	.272	.858
M27	77.5536	142.474	.510	.348	.857
M28	77.4306	144.926	.414	.218	.861
M29	77.3214	143.873	.485	.309	.858
M32	77.7202	142.242	.500	.309	.858
M33	77.3671	142.467	.521	.371	.857
M35	77.3909	145.734	.436	.239	.860

M38	77.7560	141.056	.470	.409	.859
M39	78.0000	143.487	.395	.373	.862
M40	77.8849	141.796	.453	.465	.859
M41	77.8036	142.353	.435	.395	.860

Düzeltilmiş madde-toplam korelasyon katsayısı için .30 ve üzeri iyi maddeler, .20 ve .30 arasındaki ölçme aracı için zorunlu veya gerekliyse alınabilecek maddeler, .20 altındaki ölçekten çıkarılması gereken maddeler olarak kabul edilmektedir (Can, 2018, s. 392).

Tablo 5. Alt boyutlara ilişkin Cronbach's Alpha Güvenirlik Testi

Alt Boyutlar	Cronbach's Alpha	Standartlaştırılmış Maddelere Dayalı Cronbach's Alpha	Madde Sayısı
Diyalektik Düşünme	.833	.833	12
Eğilim	.800	.800	4
Analiz	.642	.647	5

Ölçeğin birinci faktörüne uygulanan güvenilirlik testi sonucunda Cronbach's Alpha değeri .83 olarak tespit edilmiştir. Bu değer, Cronbach's Alpha güvenilirlik katsayısı değerleri kategorilerinde oldukça güvenilir olarak belirlenmiştir. Faktör maddelerinin katsayılarının tamamının .30'un üzerinde olduğu görülmüştür. İkinci faktöre uygulanan Cronbach's Alpha testi sonucunda faktördeki maddelerin .58 ile .65 arasında ilişki düzeyine sahip olduğu görülmektedir. Faktör maddelerinin iyi maddeler düzeyinde olması gerekçesiyle madde çıkarılmamıştır. Ölçeğin ikinci faktörüne uygulanan güvenilirlik testi sonucunda Cronbach's Alpha değeri .80 olarak tespit edilmiştir. Bu değer, Cronbach's Alpha güvenilirlik katsayısı değerleri kategorilerinde oldukça güvenilir olarak belirlenmiştir. Üçüncü faktöre uygulanan Cronbach's Alpha testi sonucunda faktördeki maddelerin .30 üzerinde ilişki düzeyine sahip olduğu görülmektedir. Faktör maddelerinin iyi maddeler düzeyinde olması gerekçesiyle madde çıkarılmamıştır. Üçüncü faktöre uygulanan güvenilirlik testi sonucunda Cronbach's

114 S, Yıldırım Döner ve S, Demir/ *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 54, 99-129, 2022  
Alpha değeri .64 olarak tespit edilmiştir. Bu değer, Cronbach's Alpha güvenirlik katsayısı değerleri kategorilerinde oldukça güvenilir olarak belirlenmiştir.

### ***Test-Tekrar Test Uygulaması***

Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği'nin daha güvenilir olması ve hesaplanan güvenirliklerin sağlanmasının yapılması amacıyla Tokat il merkezinde rastgele örnekleme yöntemiyle belirlenen bir okulda 5, 6, 7 ve 8. sınıf düzeylerinde birer şubeye test-tekrar test uygulaması yapılmıştır.

Tablo 6. *Test-Tekrar Test korelasyon analizi*

		Test	Tekrar Test	Ortalama	Standart Sapma
Test	Pearson korelasyon	1.000	.748**		
	Sig (2-tailed)		.000	3.86	.55
	N	90	90		
Tekrar Test	Pearson korelasyon	.748**	1.000		
	Sig (2-tailed)	.000		4.02	.56
	N	90	90		

Yapılan test-tekrar test uygulamasının analizi sonucunda ölçeğin iç tutarlılık katsayısı iyi düzeyde güvenilir kapsamında .75 olarak tespit edilmiştir ve bu değer .01 düzeyinde anlamlı olduğu belirlenmiştir. Bu doğrultuda Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği'nin çok güçlü düzeyde iç tutarlılığa sahip olduğuna karar verilmiştir. Alan yazında ortaokul öğrencilerine yönelik eleştirel düşünme eğilimi temelinde başka bir ölçek bulunmadığından ölçüt geçerliğine ilişkin bir uygulama yapılmamıştır ancak Fırat Üniversitesi ve Amasya Üniversitesinde görev yapan Türkçe Eğitimi bölümündeki öğretim üyelerinden uzman görüşü alınmıştır. Bu nedenle test-tekrar test uygulamasına başvurulmuştur. Ayrıca farklı bir örnekleme üzerinden gerçekleştirilen ikinci düzey çok

S, Yıldırım Döner ve S, Demir/ *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 54, 99-129, 2022  
faktörlü doğrulayıcı faktör analizi uygulamasında ölçüm modeli uyum indeksleri iyi ve mükemmel uyum düzeyleri gerçekleşmiştir.

### ***Doğrulayıcı Faktör Analizi***

Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği'nin bir model olarak doğrulanıp doğrulanmadığını ve faktör analizi üzerine kurulu hipotezlerin test edilmesi amacıyla ölçek, farklı bir örneklem üzerinden doğrulayıcı faktör analizine tabi tutulmuştur (Çokluk ve diğerleri, 2018). Üç faktörlü ölçeğin DFA'sı, AFA ile elde kalan 21 madde üzerinden gerçekleştirilmiştir. Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği'nin model uyumunu sınamak amacıyla LISREL 8.80 programı kullanılarak 21 madde üzerinden "ikinci düzey DFA" gerçekleştirilmiştir. DFA sırasında "ağırlıklandırılmış en düşük kareler kestirim metodu" kullanılmıştır.

Tablo 7. *Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği'ne yönelik ikinci düzey doğrulayıcı faktör analizi sonucunda elde edilen ölçüm modeli*

Faktör	Maddeler	Hata Varyansı	Standartlaştırılmış Yükler	t-değeri <sup>1</sup>	R <sup>2</sup>
	M6	.60	.63		.40
	M1	.69	.55	10.63	.31
	M2	.67	.57	10.29	.33
	M3	.64	.60	9.97	.36
Diyalektik	M5	.69	.56	10.97	.31
Düşünme	M7	.47	.72	7.51	.53
	M8	.69	.56	10.49	.31
	M9	.67	.57	10.24	.33
	M12	.64	.60	10.06	.36
	M14	.53	.69	8.01	.47

<sup>1</sup> İkinci düzey doğrulayıcı faktör analizi sırasında referans değişkenleri olarak belirlenen m6, m20 ve m4 maddelerinin t değerleri paylaşılmamıştır.

	M16	.65	.69	9.63	.35
	M17	.54	.60	8.43	.46
	M20	.26	.86		.74
Eğilim	M18	.47	.73	7.22	.53
	M19	.33	.82	5.49	.67
	M21	.38	.79	6.05	.62
	M4	.86	.38		.14
Analiz	M10	.89	.68	16.19	.11
	M11	.78	.47	12.48	.22
	M13	.82	.43	13.29	.18
	M15	.59	.82	8.48	.41

İkinci düzey doğrulayıcı faktör analizi sırasında referans değişkenleri olarak belirlenen m6, m20 ve m4 maddelerinin t değerleri paylaşılmamıştır.

DFA ölçüm modelinde öncelikle t değerleri kontrol edilmiş ve 2.56 sınırını aştığı için ölçeğin bütün maddelerinin t değerleri “.01” düzeyinde anlamlı olduğu için ölçekten herhangi bir madde çıkarılmamıştır. Maddelerin hata varyanslarının .33 ile .89 arasında olduğu ve tüm standartlaştırılmış hata yüklerinin “.30”dan büyük “.90”dan küçük olduğu belirlenmiştir. Bundan dolayı hata yüklerinin “.50” düzeyinde anlamlı olduğu görülerek hiçbir madde ölçekten çıkarılmamıştır. Diyalektik düşünme faktörüne ilişkin değişkenliğin en çok M7, en az M1 gözlenen değişkeni; eğilim faktörüne ilişkin değişkenliğin en çok M20, en az M18 gözlenen değişkeni; analiz faktörüne ilişkin değişkenliğin en çok M15, en az ise M3 gözlenen değişkeni tarafından açıklandığı görülmüştür.

Tablo 8. İkinci düzey DFA sonucu ölçeğe yönelik düzeltme indeksleri

	İlişkilenen Değişkenler	İlişkilendirilen Değişkenler	Ki-Kare Değerindeki Azalma	Yeni Tahmin
Birinci Kısım Düzeltilme İndeksleri	M6	Eğilim	8.6	-.15
	M10	Eğilim	13.0	.28
	M12	Eğilim	12.7	.19
	M15	Eğilim	14.9	-.30
	M16	Eğilim	8.5	.16
İkinci Kısım Düzeltilme İndeksleri	M2	M1	21.7	.15
	M4	M1	18.4	.13
	M6	M3	19.5	.14
	M6	M5	11.7	-.11
	M9	M2	11.8	-.11
	M10	M4	8.8	.10
	M11	M6	26.0	.17
	M11	M10	15.0	.15
	M12	M3	13.3	-.11
	M12	M4	15.2	.11
	M13	M5	11.2	-.10
	M13	M6	11.2	.09
M13	M11	12.3	-.11	



M14	M3	20.5	.14
M14	M4	9.7	-.08
M14	M10	12.8	-.12
M14	M11	8.4	-.09
M15	M5	8.4	.09
M15	M11	8.2	.13
M15	M14	9.0	.09
M17	M14	15.2	.11
M17	M16	13.4	-.11
M18	M7	10.4	.08
M18	M10	16.7	.13
M18	M13	9.4	-.08
M19	M7	13.2	.08
M19	M17	14.7	.09
M20	M7	10.2	-.06
M20	M12	16.0	.09
M20	M17	8.7	-.06
M21	M4	9.8	-.08
M21	M6	11.1	-.08
M21	M7	17.3	-.09
M21	M10	10.4	-.09

---

M21	M13	14.3	.09
M21	M14	13.8	.09
M21	M18	27.8	-.30

Birinci kısım düzeltme indeksleri, geliştirilen ölçeğin yapısına uygun bulunmadığından gerçekleştirilmemiştir. İkinci kısım düzeltme indekslerinden de farklı faktörler arasında uygulanması istenilenler, yine ölçeğin yapısını bozacağı endişesiyle araştırmacılar tarafından gerçekleştirilmemiştir. Bunların haricinde ikinci kısım düzeltme indeksleri kısmında yer alan ve  $X^2$ 'ye katkı sağlayan m4 ile m13 ( $X^2$ 'ye 146.4'lük katkısıyla), m2 ile m3 ( $X^2$ 'ye 39.8'lik katkısıyla) hata varyansları arasındaki düzeltme önerisine yönelik kovaryans ataması gerçekleştirilmiştir. Gerekli modifikasyon gerçekleştirildikten sonra  $X^2/sd$  değerinin 1.875 ile 0 ve 2 arasında; RMSEA değerinin de .042 ile .00 ve .05 arasında; AGFI değerinin ise .85 ile .85 ve .90 arasında olması nedeniyle diğer modifikasyon önerilerine yönelik kovaryans ataması gerçekleştirilmemiştir. Bununla birlikte p değerinin .00000 ile .01 düzeyinde anlamlılığını sürdürdüğü görülmüştür. Oysaki DFA'da düzeltme işlemlerinden sonra beklenen kovaryans matrisi ile gözlenen kovaryans matrisleri arasındaki farkın yani  $X^2$  değerinin anlamlılığını gösteren p değerinin (.00000) .01 düzeyinde anlamlı olmaması gerekmektedir. Ancak örneklemin büyüklüğü (n=506) ile açıklanabilecek bu durum, gerek diğer uyum indekslerinin son derece iyi olması ve örneklem küçültmenin veri manipülasyonuna gireceği sebebi ile örneklem küçültme işlemine gidilmemiş, diğer uyum indeksleri de dikkate alınmıştır (Çokluk ve diğerleri, 2018).

Tablo 9. Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği model uyum ölçüleri

Uyum Ölçüleri	Değer	Uyum
$X^2$	345.18	p>.05
$X^2/sd$	1.875	Mükemmel uyum
AGFI	.85	İyi uyum
GFI	.88	İyi uyum

Uyum Ölçüleri	Değer	Uyum
CFI	.99	Mükemmel uyum
NFI	.97	Mükemmel uyum
NNFI (TLI)	.98	Mükemmel uyum
RFI	.96	Mükemmel uyum
IFI	.99	Mükemmel uyum
RMSEA	.042	Mükemmel uyum
SRMR	.059	İyi uyum
PNFI	.85	İyi uyum
PGFI	.70	İyi uyum

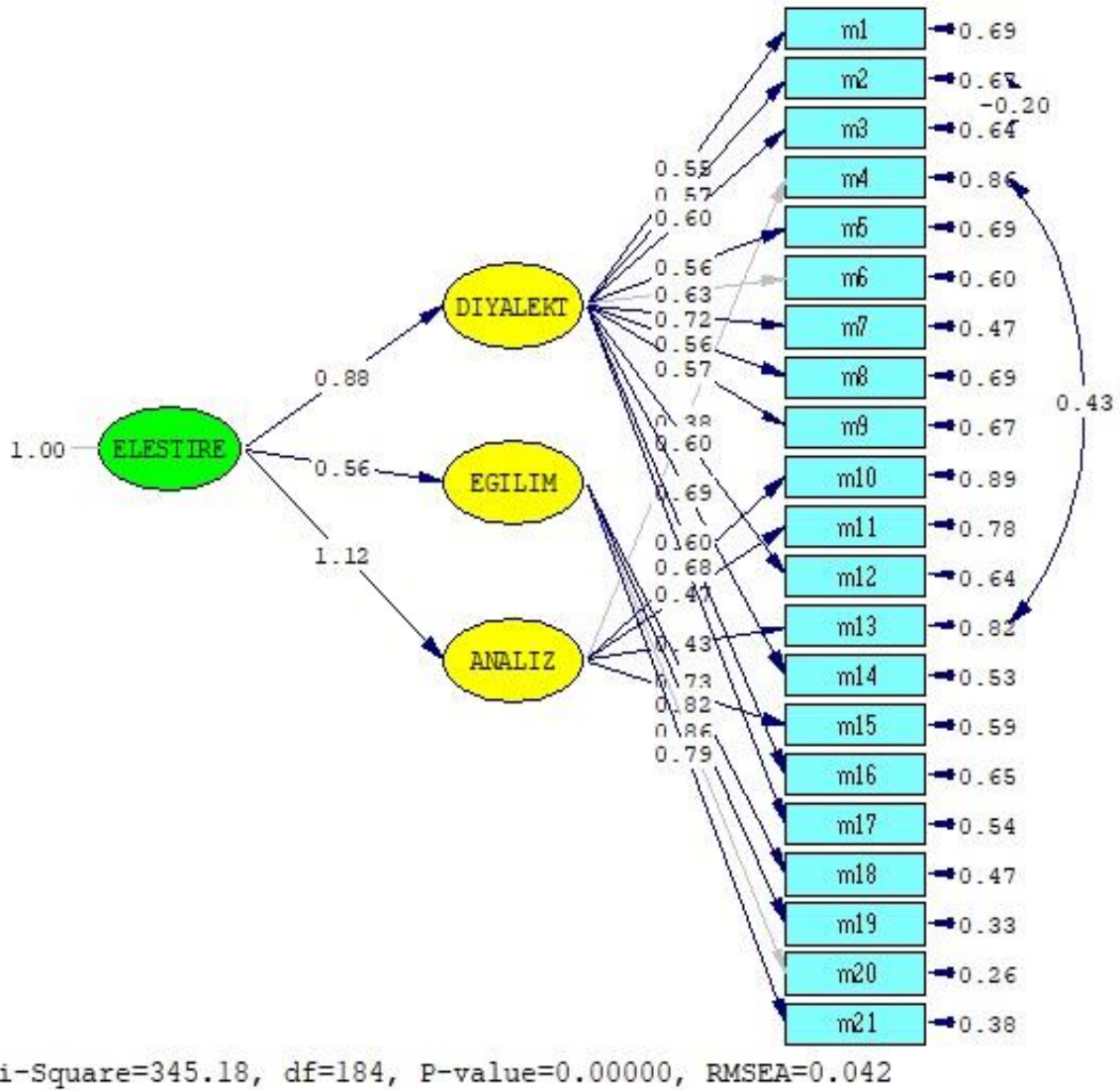
DFA sonucunda modelin uyum indeksleri incelendiğinde  $X^2$  değerinin “345.18” ile .05’ten büyük olduğu ve bu yönüyle anlamlı olmadığı görülmüştür. Bu açıdan modelin iyi bir uyuma sahip olduğu söylenebilir. Örneklem büyüklüğünün önemli olduğu doğrulayıcı faktör analizlerinde model uyumunun kontrol edilmesi için serbestlik derecesi (sd) ve ki-kare ( $X^2$ ) değerlerinin dikkate alınması gerekir (Çokluk, Şekercioğlu, Büyüköztürk, 2012, s. 267-268). Bu durumda ki-kare değerinin ( $X^2$ ) serbestlik derecesine bölünmesiyle ( $X^2/sd=1.875$ ) elde edilen değer 0 ile 2 arasında olması model açısından mükemmel uyumu göstermektedir (Hoe, 2008 ve Şimşek, 2007’den akt. İlhan ve Çetin, 2014). Ayrıca modelin CFI, NFI, NNFI (TLI), RFI, IFI, RMSEA değerleri model açısından mükemmel uyumu; AGFI, GFI, SRMR, PNFI ve PGFI değerleri ise kabul edilebilir/iyi uyumu işaret ettiği söylenebilir (Sümer, 2000, s. 68; Brown 2016’dan akt. Çokluk, Şekercioğlu, Büyüköztürk, 2012). DFA analizi kapsamında gerçekleştirilen düzeltme işlemleri sonucunda 21 maddelik 3 faktörlü ortaokul 5, 6, 7 ve 8. sınıflar düzeyindeki öğrencilere yönelik Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği’nin model uyumunun kabul edilebilir olduğu, ölçek yapısının ise ikinci düzey DFA açısından doğrulandığı ifade edilebilir.

Tablo 10. Ölçeğin dışsal gizil değişkenleri arasındaki korelasyon değerleri.

	Diyalektik Düşünme	Eğilim	Analiz	Eleştirel Düşünme Eğilimi
Diyalektik Düşünme	1.00			
Eğilim	.40	1.00		
Analiz	.59	.40	1.00	
Eleştirel Düşünme Eğilimi	.75	.84	.78	1.00

İkinci düzey DFA analizi sonucunda ölçeğin içsel gizil değişkenleri arasında orta düzeyde bir ilişki olduğu görülmüştür ( $r > .30$ ). Ayrıca dışsal gizil değişken ile içsel gizil değişkenler arasında çok güçlü düzeyde ( $r > .70$ ) ilişki olduğu görülmüştür. Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği'nin yapı güvenirliğinin sınanabilmesi adına her bir gizil değişken ölçme modeli olarak düşünülmüş ve “yapı güvenirliği=(standartlaştırılmış yükler toplamı)<sup>2</sup>/(standartlaştırılmış yükler toplamı)<sup>2</sup>+(gözlenen değişkenlerin ölçüm hataları toplamı)” formülü ile bu değişkenlerin yapı güvenirliği hesaplanmıştır (Çelik ve Yılmaz, 2016, s. 152). Gerçekleştirilen hesaplamalar sonucunda diyalektik düşünme alt boyutunun yapı güvenirliği .88, eğilim alt boyutunun .88, analiz alt boyutunun .66; ölçeğin geneli için ise .93 olarak hesaplanmıştır. Bu bağlamda ilk iki alt boyutun ve ölçeğin genelinin yapı güvenirlik değerlerinin .70'ten büyük olması, ölçek için analiz alt boyutu dışında yapı güvenirliğinin sağlandığı ifade edilebilir. DFA sürecinde bakılması gereken diğer değer “açıklanan varyans= (standartlaştırılmış yüklerin kareleri toplamı) / (standartlaştırılmış yüklerin kareleri toplamı) + (gözlenen değişkenlerin ölçüm hataları toplamı)” formülü ile hesaplanacak olan açıklanan varyanstır (Çelik ve Yılmaz, 2016, s. 152). Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği'nin her bir gizil değişkenin açıklanan varyans ölçüm değerlerine ilişkin söz konusu formül kullanılarak yapılan hesaplamalar sonucunda diyalektik düşünme içsel gizil değişkeni .38, eğilim gizil değişkeni .64 ve analiz gizil değişkeni .30; ölçeğin geneli için ise .41 değerlerine ulaşılmıştır. Açıklanan varyans değerlerinin .50'den büyük olması beklenirken ölçeğin eğilim alt boyutu dışında diğer iki alt boyut ve ölçek genelinin bu değerlerin altında kaldığı tespit edilmiştir. Bunun yanında hem ölçeğin yapısal güvenirlik iyi olması ve özellikle de uyum indeksleri ve diğer parametrelerin oldukça iyi olması nedeniyle ölçeğin model uyumunun doğrulandığı söylenebilir. Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği'ne

122 S, Yıldırım Döner ve S, Demir/ Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 54, 99-129, 2022  
yönelik olarak gerçekleştirilen modifikasyon işlemleri sonucunda elde edilen yol şeması  
aşağıdaki şekildedir:



Şekil 3. Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği'ne yönelik modifikasyon işlemlerinden sonra elde edilen yol şeması.

LISREL programı kullanılarak gerçekleştirilen ikinci düzey DFA kapsamında öneriler doğrultusunda gerekli modifikasyon işlemleri yapılmış ve ölçeğe son şekli verilmiştir. Bu doğrultuda ölçeğin diyalektik alt boyutunda m1, m2, m3, m5, m6, m7, m8, m9, m12, m14, m16, m17 olmak üzere 12; eğilim alt boyutunda m18, m19, m20, m21 olmak üzere 4 ve analiz alt boyutunda m4, m10, m11, m13, m15 olmak üzere 5 ve toplamda 21 maddelik 3 boyutlu model uyumu sağlanmış bir ölçek olduğu söylenebilir. Aynı zamanda ikinci düzey DFA yapıldığından dolayı ölçeğin genel puanı üzerinden de analizlerde kullanılabileceği söylenebilir.

## **Tartışma ve Sonuç**

Araştırmada, ortaokul öğrencilerinin (9-14 yaş arası) eleştirel düşünme eğilim düzeylerini belirlemek için geçerli ve güvenilir bir ortaokul öğrencileri için Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği geliştirilmiştir. Eleştirel düşünme eğilimi, eleştirel düşünmenin gerçekleşmesi ve becerilerin kullanılması için gerekli bir unsurdur (Walker, 2003). Beceriler, eğilim olmadığı zaman kullanılamayacağı için körelebilir. Bu doğrultuda beceriyi tek başına öğretmenin yeterli olmayacağı, önemli olanın bireyde eğilim oluşturarak veya var olan eğilimi artırmak için destekleyerek beceriyi kullanmaya yönelik istek duyulmasını sağlamak olduğu ifade edilebilir (Halpern, 1998). Bu nedenle öğrencilerdeki eleştirel düşünme eğilim düzeylerinin belirlenmesi ve buna göre bir yol izlenmesi, öğrenciler ve sağlıklı bir eğitim süreci için önemlidir. Ortaokul seviyesinin eğitimde ilköğretimden ortaöğretime bir geçiş aşaması olduğu düşünülürse, bu dönemde öğrenciyi düşünme becerileri noktasında iyi bir seviyeye getirmenin ve durum tespiti yapmanın önem arz ettiği yorumunda bulunulabilir. Bu doğrultuda ölçek; alan yazında ortaokul öğrencilerinden oluşan bir örnekleme geliştirilmiş bir eleştirel düşünme eğilimi ölçeği tespit edilemediğinden, ortaokul seviyesindeki öğrencilere yönelik gerçekleştirilmiştir. Ölçek geliştirilirken ilgili alan yazın taranmış ve bundan hareketle 45 maddelik bir madde havuzu oluşturulmuştur. Oluşturulan madde havuzu Lawsche tekniği kapsamında 8 Türkçe eğitimi ve eğitim bilimleri alanına mensup akademisyen tarafından incelenmiş ve uzman madde değerlendirmeleri sonucunda maddelerin KGO değeri.78 olduğu için yeterli görülmüştür (Yurdugül, 2005). Ölçeğin gerekli düzeltmeleri yapıldıktan sonra AFA için ortaokul 5-8. sınıflar arasındaki 504 öğrenci üzerinden bir uygulama gerçekleştirilmiştir. Bu analizin sonucunda diyalektik düşünme, eğilim ve analiz adlı üç alt boyuta sahip Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği şekillenmiştir. Değişken gruplarını tanımlayıcı kategoriler hâlinde birleştiren faktör analizi, temelde yatan bir kavrama ulaşmak ve yorumları kolaylaştırmak için önemlidir (Yong ve Pearce, 2013). Gerçekleştirilen Cronbach Alpha, Spearman-Brown ve Guttman Split-Half testleri sonuçlarında ölçeğin oldukça güvenilir olduğuna kanaat getirilmiştir. Ölçeğin güvenilirliğini sınamak için ortaokul 5-8. sınıflar arasında 90 öğrenciye test-tekrar test uygulaması yapılmıştır. Bu uygulama sonucunda gerçekleştirilen analizde ölçeğin iç tutarlılık katsayısının iyi düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Bu doğrultuda Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği'nin yeterli düzeyde iç tutarlılığa sahip olduğu söylenebilir. Bunun ardından ölçeğin bir model olarak doğrulanıp doğrulanmadığını belirlenmesi ve faktör analizi üzerine kurulu hipotezlerin test edilmesi amacıyla DFA yapılmıştır. DFA; ölçüm modelleriyle ilgilenen,

gözlendi ölçümler ile gizil değişkenler arasındaki ilişkileri ölçen bir tür yapısal eşitlik modelidir ve bir test aracının gizli yapısını incelemek, madde-faktör ilişki modelini doğrulamak için ölçek geliştirme sürecinde kullanılır (Brown ve Moore, 2012). Bu doğrultuda farklı bir örneklem üzerinden 506 ortaokul öğrencisi ile DFA gerçekleştirilmiştir (Çokluk vd. 2018, s. 275). Farklı örneklem grubu ile gerçekleşen bu işlem sonucunda ölçeğin üç faktörlü bir yapıya sahip olduğu doğrulanarak ölçek son hâlini almıştır. Dolayısıyla ortaokul öğrencileri için Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği'nin öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerini belirlemek için saha çalışmalarında kullanılabilecek Likert tipi güvenilir ve geçerli bir ölçme aracı olduğu ifade edilebilir.

### ***Teşekkür ve Bilgilendirme***

Bu araştırma, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Türkçe Eğitimi Bilim Dalında yürütülen ve 2020 Aralık ayı içerisinde tamamlanan “Ortaokul Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Eğilimleri ile Okuma Becerileri Arasındaki İlişki” adlı yüksek lisans tezinden hareketle oluşturulmuştur. Araştırma süreci boyunca katkı sunan değerli danışman hocam Doç. Dr. Sezgin DEMİR'e teşekkür ederim.

**Etik Kurul İzin Bilgisi:** *Bu araştırma, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü etik kurulunun 17/10/2019 tarihli 97132852 sayılı kararı ile alınan izinle yürütülmüştür.*

**Yazar Çıkar Çatışması Bilgisi:** *Yazarların beyan edeceği bir çıkar çatışması yoktur.*

**Yazar Katkısı:** *Birinci yazar Seyhan YILDIRIM DÖNER; problem durumunun belirlenmesi, literatür taramasının yapılması, verilerin toplanması ve analizi, makalenin tartışma ve raporlama aşamalarında; ikinci yazar Doç. Dr. Sezgin DEMİR; problem durumunun belirlenmesi, araştırma yönteminin belirlenmesi, verilerin toplanması ve analizi ve makalenin gönderim öncesi raporlama ve düzenlenmesi aşamalarında çalışmaya katkı sağlamıştır.*

## Kaynakça

- Akarsu, B. (2019). *Eleştirel düşünme sanatı*. İstanbul: Cinius Yayınları.
- Akın, A., Hamedoğlu, M. A., Arslan, S., Akın, U., Çelik, E., Kaya, Ç. and Arslan, N. (2015). The adaptation and validation of the Turkish version of the critical thinking disposition scale. *The International Journal of Educational Researchers*, 6(1), 31-35. [https://ijer.penpublishing.net/makale\\_indir/82](https://ijer.penpublishing.net/makale_indir/82)
- Allahverdi, K. (2009). *John Dewey'de eleştirel düşünme yaklaşımı*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. On Sekiz Mart Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çanakkale.
- Ay, Ş. ve Akgöl, H . (2008). Eleştirel düşünme gücü ile cinsiyet, yaş ve sınıf düzeyi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 1(2), 65-75. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/akukeg/issue/29373/314325>
- Aybek, B. (2007). Eleştirel düşünmenin öğretiminde öğretmenin rolü. *Bilim, Eğitim ve Düşünce Dergisi*, 7(2). <https://docplayer.biz.tr/34954018-Elestirel-dusunmenin-ogretiminde-ogretmenin-rolu.html>
- Brown, T. A. and Moore, M. T. (2012). Confirmatory factor analysis. *Handbook of structural equation modeling*, 361-379.
- Can, A. (2018). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Cüceloğlu, D. (2001). *İyi düşün doğru karar ver*. İstanbul: Sistem Yayıncılık.
- Creswell, J. W. (2017). *Eğitim araştırmaları: nicel ve nitel araştırmanın planlanması, yürütülmesi ve değerlendirilmesi*. (Çev. Edt. Halil Ekşi). İstanbul: EDAM.
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G. ve Büyüköztürk, Ş. (2016). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik: SPSS ve LISREL uygulamaları*. Ankara: Pegem Akademi.
- Demir, S. (2019). Dil edinim ve öğretim kuramları ile ilgili temel kavramlar, (Edt. Halit Karatay), *Dil eğitiminin temel kavramları*. Ankara: Asos Yayınları, s. 261-284.
- Demircioğlu, E. (2012). *Eleştirel düşünme eğilimi ölçeği'nin uyarlama çalışması ve faktör yapısının farklı değişkenlere göre incelenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.



- Dilekli, Y. (2019). What are the dimensions of thinking skills in Turkish literature?: A content analysis study. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 8(1), 110-118. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1211267.pdf>
- Eşel, E. (2005). Kadın ve erkek beyninin farklılıkları. *Klinik Psikofarmakoloji Bülteni*, 15(3). [http://www.psikofarmakoloji.org/pdf/15\\_3\\_7.pdf](http://www.psikofarmakoloji.org/pdf/15_3_7.pdf)
- Facione, P. A. (1990). *Critical thinking: A statement of expert consensus for purposes of educational assessment and instruction—The Delphi report*. Millbrae, CA: California Academic Press. <https://eric.ed.gov/?id=ED315423>
- Facione, P., Giancarlo, C., Facione, N. and Gainen, J. (1995). The disposition toward critical thinking. *Journal of General Education*, 44(1), 1–25. DOI: 10.22329/il.v20i1.2254
- Fahim, M. and Eslamdoost, S. (2014). Critical thinking: Frameworks and models for teaching. *English Language Teaching*, 7(7), p141. <https://doi.org/10.5539/elt.v7n7p141>
- Gliem, J. A. and Gliem, R. R. (2003). *Calculating, interpreting, and reporting Cronbach's alpha reliability coefficient for Likert-type scales*. Midwest Research-to-Practice Conference in Adult, Continuing, and Community Education. <http://hdl.handle.net/1805/344>
- Halpern, D. F. (1998). Teaching critical thinking for transfer across domains: Disposition, skills, structure training, and metacognitive monitoring. *American Psychologist*, 53(4), 449–455. doi:10.1037/0003-066x.53.4.449
- İlhan, M. ve Çetin, B. (2014). LISREL ve AMOS Programları Kullanılarak Gerçekleştirilen Yapısal Eşitlik Modeli (YEM) Analizlerine İlişkin Sonuçların Karşılaştırılması. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, 5(2), Kış 2014, 26-42. *Journal of Measurement and Evaluation in Education and Psychology*, 5(2), Winter 2014, 26-42.
- Kılıç, H. E. ve Şen, A. İ. (2014). UF/EMI eleştirel düşünme eğilimi ölçeğini Türkçeye uyarlama çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 39(176), 1-12. <http://dx.doi.org/10.15390/EB.2014.3632>
- Kökdemir, D. (2003). *Belirsizlik durumlarında karar verme ve problem çözme*. Yayımlanmamış doktora tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

- S, Yıldırım Döner ve S, Demir/ *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 54, 99-129, 2022
- Kökdemir, D. (2012). Üniversite eğitimi ve eleştirel düşünme. *PiVOLKA*, 21(7), 16-19.  
[https://www.elyadal.org/pivolka/21/PiVOLKA\\_21\\_06.pdf](https://www.elyadal.org/pivolka/21/PiVOLKA_21_06.pdf)
- Kurnaz, A. (2007). *İlköğretim beşinci sınıf sosyal bilgiler dersinde beceri ve içerik temelli eleştirel düşünme öğretiminin öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri, erişimi ve tutumlarına etkisi*. Yayımlanmamış doktora tezi. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Lawshe, C. H. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personel Psychology*, 28, 563-575. DOI=10.1.1.460.9380
- Perkins, D., Jay, E. and Tishman, S. (1993). Beyond abilities: A dispositional theory of thinking. *The Merrill-Palmer Quarterly*, 39(1), 1-21.  
<https://eric.ed.gov/?id=EJ456333>
- Piaget, J. (2019). *Çocuk psikolojisi*. İstanbul: Pinhan Yayıncılık.
- Semerci, N. (2016). Eleştirel düşünme eğilimi (EDE) ölçeğinin geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenilirlik revize çalışması. *Turkish Studies*, 11(9), 725-740.  
<http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.9573>
- Sönmez, V. ve Alacapınar, F. (2017). *Örneklendirilmiş bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Sümer, N. (2000). Yapısal eşitlik modelleri: temel kavramlar ve örnek uygulamalar. *Türk Psikoloji Yazıları*, 3(6), 49-73
- Şencan, H. (2005). *Sosyal ve davranışsal ölçümlerde geçerlilik ve güvenilirlik*. Ankara: Seçkin Matbaası.
- Tümkaya S. ve Aybek B. (2008). Üniversite öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimlerinin sosyo- demografik özellikler açısından incelenmesi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17(2), 387-402. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/cusosbil/issue/4379/60056>
- Walker, S. E. (2003). Active learning strategies to promote critical thinking. *Journal of athletic training*, 38(3), 263.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC233182/>

Yong, A. G. and Pearce, S. (2013). A beginner's guide to factor analysis: Focusing on exploratory factor analysis. *Tutorials in quantitative methods for psychology*, 9(2), 79-94.

Yurdugül, H. (2005). Ölçek geliştirme çalışmalarında kapsam geçerliği için kapsam geçerlik indekslerinin kullanılması. *XIV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi*, 1, 771-774.

Zhang, L. F. (2003). Contributions of thinking styles to critical thinking dispositions. *The Journal of Psychology*, 137(6), 517-544. DOI: 10.1080/00223980309600633

## Ekler

### Ortaokul Öğrencileri İçin Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği

	HER ZAMAN	SIK SIK	BAZEN	NADİREN	HİÇ
<i>Aşağıdaki maddeleri doldururken lütfen <u>eleştirel düşünme eğiliminizi</u> göz önünde bulundurunuz. Lütfen boşluk bırakmayınız.</i>					
1. Çevremdeki insanların fikirlerini dikkatlice dinlerim.	5	4	3	2	1
2. İnsanların fikirlerini oluşturan nedenleri önemserim.	5	4	3	2	1
3. Problemlere ürettiğim çözümleri paylaşırken kendime güvenirim.	5	4	3	2	1
4. Karşıt fikirleri değerlendirirken tarafsız davranırım.	5	4	3	2	1
5. Bir durumu tüm yönleri ile tanımlayabilirim.	5	4	3	2	1
6. Fikirlerimin arkasında durabilirim.	5	4	3	2	1
7. Bir probleme getirdiğim çözümün neden doğru olduğunu açıklayabilirim.	5	4	3	2	1
8. Bilgiyi edinmeye meraklıyım.	5	4	3	2	1
9. Kendi düşüncelerimin farkındayım.	5	4	3	2	1
10. İnsanlarla herhangi bir konu üzerinde tartışmalarda bulunmayı severim.	5	4	3	2	1
11. Bir cümledeki ön yargıyı sezebilirim.	5	4	3	2	1
12. Bir olayın temelindeki nedenleri keşfetmek benim için önemlidir.	5	4	3	2	1
13. Çevremdeki insanların fikirlerini tarafsız bir şekilde dinlerim.	5	4	3	2	1
14. Problem çözmeye konusunda kendime güvenirim.	5	4	3	2	1
15. Mantık hatalarını tanımlayabilirim.	5	4	3	2	1
16. Düşünce sürecimde temel amacım doğrulara ulaşmaktır.	5	4	3	2	1
17. Olayların detaylarına odaklanabilirim.	5	4	3	2	1
18. Eleştirel düşünmeyi severim.	5	4	3	2	1
19. Günlük hayatta eleştirel düşünmeye başvururum.	5	4	3	2	1
20. Eleştirel düşünme benim için önemlidir.	5	4	3	2	1
21. Eleştirel düşünmenin bana katkı sağladığını düşünüyorum.	5	4	3	2	1

Diyalektik Düşünme (12 madde): m1, m2, m3, m5, m6, m7, m8, m9, m12, m14, m16, m17.

Eğilim (4 madde): m18, m19, m20, m21.

Analiz (5 madde): m4, m10, m11, m13, m15.

Ölçekte ters döndürülmesi gereken bir madde yoktur.

İkinci düzey DFA'sı yapıldığı için ölçek, genel puanı üzerinden de analizlerde kullanılabilir.



## Developing the Critical Thinking Disposition Scale for Secondary School Students: a Validity and Reliability Study\*

Seyhan YILDIRIM DONER\*\* Sezgin DEMİR\*\*\*

• **Received:** 09.11.2020 • **Accepted:** 17.06.2021 • **Online First:** 17.06.2021

### Abstract

Critical thinking disposition; expresses individuals' orientation towards using skills within the scope of critical thinking, such as analysis, evaluation, interpretation, and discussion. This study aims to develop a valid and reliable Critical Thinking Disposition Scale for secondary school 5th, 6th, 7th, and 8th-grade students (9-14 years old). A different sample group has been selected for exploratory factor analysis, test-retest, and confirmatory factor analysis, each time using the simple random sampling method. Cronbach's Alpha value has been determined as .87, Spearman-Brown and Guttman split-half value as .81 in the reliability analysis performed on the obtained data, and it has been found that the scale was quite reliable. It has been found that the scale also had internal consistency in test-retest applications. The internal consistency coefficient of .75 indicates that the consistency of the scale is high as a result of the test-retest. As a result of the exploratory factor analysis, the scale's 21-item three-factor scale structure, which has a total variance value of 42.94%, has been confirmed by confirmatory factor analysis ( $X^2 = 345.18$ ,  $sd = 184$  RMSEA = .042, NFI = .97, NNFI = .98, CFI = .99, GFI = .88, AGFI = .85, SRMR = .059). The construct reliability of the scale has been calculated as .93, and it has been concluded that the scale was reliable enough. As a result of the research, it can be stated that a valid and reliable Likert-type scale with 21 items and three dimensions has been introduced to the literature.

**Keywords:** critical thinking disposition, secondary school students, scale, validity, reliability.

Cited:

Yıldırım Döner, S., & Demir, S. (2022) Developing the critical thinking disposition scale for secondary school students: A validity and reliability study. *Pamukkale University Journal of Education*, 54, 99-129. doi: 10/9779.pauefd.823427.

\* This study was created on the basis of her master's thesis "The Relationship Between Middle School Students' Critical Thinking Disposition and Reading Skills".

\*\* Master of Science, Firat University, [seyhanyldrm08@gmail.com](mailto:seyhanyldrm08@gmail.com), ORCID: 0000-0002-6778-4925

\*\*\* Assoc. Prof., Firat University Faculty of Education Turkish Education Department, [sezgin.demir@firat.edu.tr](mailto:sezgin.demir@firat.edu.tr), ORCID: 0000-0002-0466-2218

## **Introduction**

Thinking is a skill that develops dynamically, changes and can be taught. The thinking process is a process that does not have a beginning or has no starting time, and that should usually start with focus and end with association (Akarsu, 2019). Thinking has its own specific skill areas. Costa (2001 as cited in Dilekli, 2019) gathered his thinking skills under 4 main headings: critical thinking, problem solving, decision making, creative thinking. Critical thinking is a thinking that occurs as a result of many mental processes and activities such as defining, analyzing, evaluating, interpreting. Ennis (cited in 1986. Kurnaz, 2007) defined the concept of critical thinking as rational and deep thinking in the decision-making process of what an individual does and believes. Bloom (as cited in 1956 by Fahim and Eslamdoost, 2014) stated that critical thinking is necessary for all skills in the stages of Bloom's Taxonomy and especially analysis, synthesis and evaluation are generally directed towards critical thinking. Critical thinking is an active mental process in which the individual is aware of his / her thought processes, makes sense of the events that take place in line with what they have learned, and aims to do this (Cüceloğlu, 2001).

Being aware of one's own thoughts and biases, and being able to look at the situations and problems they encounter from a multiple perspective are important elements of critical thinking (Kökdemir, 2012).

The concept of critical thinking has two main dimensions: skill and disposition (Halpern, 1993, Facione, 1990, p. 3). Disposition is defined as the desire for an area, situation or behavior, the disposition to do it, and also the disposition to use existing skills (Facione, Giancarlo, Facione, & Gainen, 1995). Dispositions are about skills and lead to the use of skills (Perkins, Jay, & Titman, 1993). Critical thinking disposition is the actual orientation towards critical thinking and using critical thinking skills. In order to use critical thinking skills, there must also be a disposition towards critical thinking (Facione, Giancarlo, Facione, & Gainen, 1995). Many researchers advocate that existing critical thinking skills can be used when critical thinking disposition is present (Halpern, 1998; Walker, 2003; Zhang, 2003). The skill becomes blunt because it cannot be used when there is no disposition. For this reason, it was stated that it would not be enough to teach the skill alone, the important thing was to create a disposition to make the desire to use the skill (Halpern, 1998). Facione, Facione and Giancarlo divided critical thinking disposition into 7 characteristics in their study:

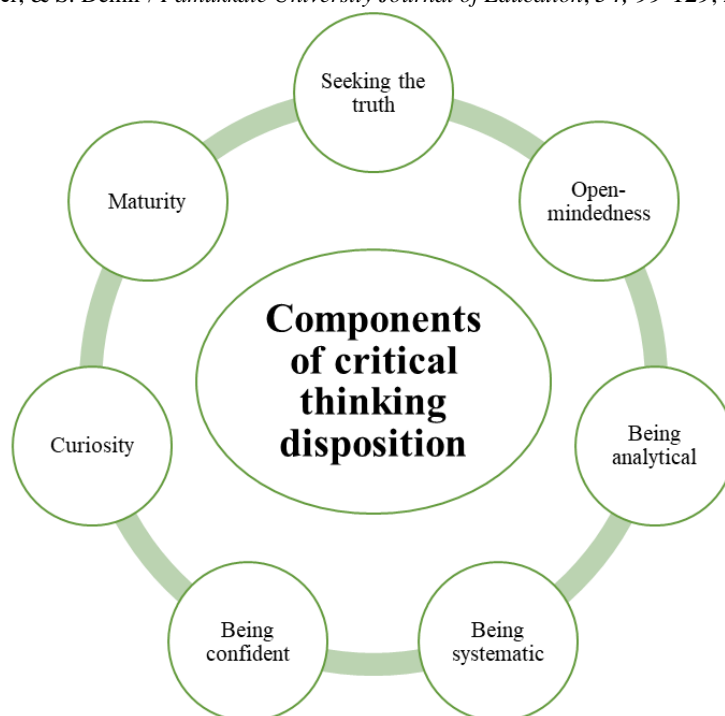


Figure 1. *Theory of critical thinking (Adapted from Faccione P., Faccione N., & Giancarlo, 2000.)*

Some factors affect individuals' critical thinking disposition in many ways. These factors play a role in forming and developing both critical thinking skills and critical thinking disposition. One of the factors affecting critical thinking disposition is gender. The gender factor is important as it is assigned different roles in every society and creates biological and psychological differences. Gender roles are those that are determined by the society and whose limits are drawn by the society. If a skill is not considered suitable for a gender group in society, that gender group may be affected positively or negatively in acquiring or using that skill. For example, in some societies, especially women are less recognized than men and women are prevented from criticizing and expressing their criticism. In such societies, it is natural for female gender groups to be negatively affected by the gender role in terms of critical thinking disposition. Studies have shown that the gender factor causes differences in biological and psychological dimensions. Eşel (2005) examined the brains of men and women in terms of understanding emotions, perception, speaking ability, spatial and mathematical abilities, memory and attitude and found that women were more successful than men in the areas of understanding emotions, perception speed, speaking ability, verbal memory; he found that men are more successful in spatial abilities, there is an uncertain situation in mathematical abilities, and that men and women are completely different in some areas in their attitudes towards life. Apart from this, it can

be said that the age of individuals affects their critical thinking disposition in terms of their physical, mental, cognitive, affective, psychological, etc., development. For example, Piaget (2019, p.36) stated that perceptual activities depend on quantity and quality and develop with age. In their study, Ay and Akgöl (2008) stated that age level affects critical thinking power. It can be said that the age level plays a role in critical thinking as it brings along many maturities. Another factor examined in the literature is the individual's behaviors, beliefs, and attitudes towards the critical thinking skills of the parents. In the study of Tümkaya and Aybek (2008), it was seen that the individual spends the most time and the education status of the mother, who takes the most example even while learning the language, significantly differentiates the individual's critical thinking disposition. Therefore, the authoritarian, protective, or democratic attitude of the mother and father at home can determine how much an individual has a voice in the home environment and how much attention is paid to his or her thoughts. In addition, it can be said that the teacher and the school factor play a role in shaping the individual's critical thinking disposition. The school and the teacher factor are responsible for the development of the students they train for education and training and the acquisition of the necessary gains. Therefore, their understanding of education and creating a school and classroom environment that will support the student in critical thinking may play a role in forming the disposition. To raise critical and questioning individuals, teachers should have these qualities and know how to teach them to students (Aybek, 2007). Apart from these, the individual's perceived personality traits, socio-economic level, academic success, society, and culture in which he/she lives can be counted among the factors affecting critical thinking disposition.

These factors, which affect critical thinking disposition, have become an important concept in the education process of the individual. As a result of the acquisition of this disposition to individuals in the educational process, it can be said that these individuals can be successful thanks to the critical thinking disposition in the skills that are expressed throughout their lives. In line with the development of critical thinking disposition in language and thinking skills, it must be present, especially in secondary school students who are taught gradually. Because language and thinking skills are explained beyond the impression method at the secondary school level, and they are taught by giving students a consciousness. In other words, situations such as how much the student grasps the critical thinking disposition at the secondary school level, whether he/she has this disposition will also be effective in his / her gaining language and thinking skills. When the literature was



examined, it was observed that the critical thinking disposition scales developed differed in the sample groups but were not directly aimed at secondary school students. In this respect, it was thought that including a critical thinking disposition scale for secondary school students in the literature would be useful for measuring students' critical thinking disposition levels. The Critical Thinking Disposition (EDE) Scale, developed by Semerci (2016), is designed for prospective teachers and teachers; UF / EMI Critical Thinking Disposition Scale adapted into Turkish by Ertaş Kılıç, and Şen (2014) is designed for high school students; The Critical Thinking Disposition Scale, which was adapted to Turkish by Demircioğlu (2012) and developed by Ricketts and Rudd in 2005, is designed for high school students; The Critical Thinking Disposition Scale developed by Akın et al. (2015) is designed for university students; California Critical Thinking Disposition Scale, which was adapted to Turkish by Kökdemir (2003), is applied to university level students. As can be seen, there is a lack of scales for secondary school students in the literature. For this reason, it is thought that a critical thinking disposition scale for secondary school students (9-14 years old) will contribute to the literature. In this direction, the study aims to develop a valid and reliable Critical Thinking Disposition Scale that will determine secondary school students' critical thinking disposition levels.

## **Method**

The research was carried out in the quantitative research type, in the scanning model. Measurement is the classification, ranking, spacing or proportional explanation of the qualities possessed by individuals or objects through a tool (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz, & Demirel, 2018, p.106-107). The measurement concept is important, and the concepts of reliability and validity can be generalized since the data obtained from measurement tools in quantitative research (Sönmez & Alacapınar, 2017, p.187). During the scale development process, in the light of those as mentioned earlier, first, the problem is defined, the items for the scale are written based on the literature, then the pre-application is made by taking the expert opinion, finally, the necessary analyzes are made, and the scale is finalized (Büyüköztürk et al. 2018, p.130-140). Likert-type scales are theoretically considered to be equally spaced between answers (Creswell, 2017).

## **Population and Sample**

The research universe consists of secondary school students studying at public schools in the 2019-2020 academic year. Since it was not considered possible to reach the target population, the state secondary school students in the city center of Tokat have been

determined as the accessible population. While developing the measurement tool, different sample groups from the population determined in each analysis were used. First of all, the names of the state schools in Tokat city center were written on paper and placed in a bag. Schools selected for the first stage of the scale were randomly selected from this bag. After the first school where the application will take place was selected in this way, the paper of the determined school was put back in the bag, and the second school was selected with the same method. The class and branch information of the selected secondary schools were obtained, and the grade levels and branches of each school were written on papers as 5th, 6th, 7th, and 8th grades and placed in separate bags. In the selection that took place separately for each grade level, two different branches were determined at each grade level within the 9-14 age group of each school. Thus, the first scale application, the exploratory factor analysis (EFA), was carried out on 503 students, including two schools, 4-grade levels (5-8), 16 class classes.

Then, for the test-retest application of the scale, state schools in the city center of Tokat were rewritten on paper and put in a bag, and a different secondary school was selected by the random selection method. In the designated school, one branch from the 5th, 6th, 7th, and 8th grades was selected by cluster sampling method, and 2 separate applications were carried out at 15 days intervals in these branches. One hundred twenty-two students were reached in the first application and 112 students in the second. Later, the analysis was carried out for over 90 students, with only those who participated in the first or second application and the students who filled the form sloppy with invalid forms.

Finally, for the confirmatory factor analysis (CFA), which will ensure the model fit of the scale, the simple random sampling method was applied again, and a secondary school in Tokat city center was determined by random selection among the papers in the bag. In this school, 4 branches were selected from each grade level as 5, 6, 7, and 8 by cluster sampling method, and this application of the scale was carried out on 506 students in total. While determining schools and branches, simple random sampling and cluster sampling method was used each time. In each analysis of the study, care was taken to collect data from a different sample group. Accordingly, different research applications were carried out in 2 secondary schools for EFA, 1 for test-retest analysis and 1 for DFA.

## **Procedure**

Researchers developed the Critical Thinking Disposition Scale to measure the level of critical thinking dispositions of secondary school students. For the scale development study,

wide-ranging literature was first carried out, and an item pool of 43 items was created for critical thinking disposition suitable for secondary school students. The Lawshe Technique (1975) was used to ensure the content validity of these created items, and in this context, the content validity ratio (CVR) was calculated by submitting the scale draft to expert opinions. A total of 8 academicians, including 6 Turkish language education and 2 educational sciences, were consulted, and it was taken into consideration that the significance value of the content validity index within the scope of the Lawshe Technique should be at least .78 in 8 expert opinions (Yurdugül, 2005). Experts were asked to express their opinions as “necessary, corrected, removed” for each item, and the content validity index of the items in the scale draft was calculated as .78 in line with the opinions obtained, due to the statistical significance of the determined value and providing the content validity index. Apart from this, the experts' opinions who chose the "must be corrected" option in the items and made suggestions for the correction were taken into consideration, and the scale was shaped accordingly.

After obtaining official permissions, the first application of the draft scale was carried out in 2 secondary schools determined by simple random sampling in the city center of Tokat in accordance with the formula “number of items  $\times$  10 ( $43 \times 10 = 430$ )” at the 5th and 8th grades, in two branches each determined by cluster sampling method. It was carried out with 504 students. An exploratory factor analysis was performed to obtain evidence for the construct validity of the data transferred to the SPSS program and to verify the factor structure (Çokluk, Şekercioğlu, & Büyüköztürk, 2018). In order to measure the construct validity, the Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) test and Barlett sphericity test were applied to determine whether factor analysis can be performed on the data and test the suitability of the sample size factoring. In order to measure the internal consistency, Cronbach's Alpha reliability analysis was performed on the whole scale over the data obtained in the draft scale application. Then, Cronbach's Alpha test was conducted for each sub-dimension of the scale, and the level of correlation of each factor in its own items was checked. The effect of scale items on total variance and scale means item eigenvalues, corrected item-total correlation, and reliability values of the scale were examined.

In order to make the Critical Thinking Disposition Scale for Secondary School Students more reliable and to demonstrate its structural validity by ensuring the calculated reliability, test-retest was applied to one branch at the 5th, 6th, 7th, and 8th grades in another school in the city center of Tokat determined by simple random sampling method. The data

obtained were transferred to the computer environment through the SPSS program, and as a result of the analysis of the test-retest application, the internal consistency coefficient of the scale was found to be " $r = .75$ " within the scope of good reliability. Accordingly, it was decided that the Critical Thinking Disposition Scale had sufficient internal consistency. Confirmatory factor analysis was decided to test whether the Critical Thinking Disposition Scale for Secondary School Students was verified as a model and the hypotheses based on factor analysis (Çokluk et al., 2018, p.275). CFA was carried out on 506 students studying in 4 branches, determined by cluster sampling in each of the 5th and 8th grades in a different secondary school selected by a simple random sampling method in the city center of Tokat. The data obtained were transferred to the computer environment, and the CFA application was carried out through the LISREL program. Model fit measures of the scale were revealed by using chi-square ( $X^2$ ) value, the ratio of chi-square value to df, RMSEA, Standardized RMR, NFI, NNFI, CFI, GFI, and AGFI values in the model fit of the scale (Çokluk, Şekercioğlu, Büyüköztürk, 2012 ). As a result of the CFA, it was seen that the model achieved perfect fit in CFI, NFI, NNFI (TLI), RFI, IFI, RMSEA values, and acceptable/good fit in AGFI, GFI, SRMR, PNFI, and PGFI values (Sümer, 2000, p.68; Brown 2016 " cited from Çokluk, Şekercioğlu, Büyüköztürk, 2012, p. 272).

## Findings

In this section, the findings obtained as a result of the research are tabulated and explained concerning the literature.

### Exploratory Factor Analysis

In order to determine the structure of the scale and reveal the construct validity, an exploratory factor analysis (EFA) was performed on the data obtained after the pre-application. With EFA, the factor structure and items of the scale were determined, and it was determined whether it provided the construct validity or not.

Table 1. *KMO and Bartlett's Test of the Critical Thinking Disposition Scale for Secondary School Students*

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy		.938
	Approx. Chi-Square	6125.515
Barlett's Test of Sphericity	df	903
	sig	.000

The KMO value of the scale was determined to be .94 in the tests conducted to determine whether EFA can be performed on the data and to test the suitability of the sample size for factorization. Since this value is above .90, it can be said to be at an "excellent" level (Jackson & Holland, cited in 2003. Şencan, 2005, p. 384). Then, factor analysis was performed since it was seen in the Barlett Test of Sphericity that the sig value was .000 and that the obtained chi-square value was significant ( $\chi^2(903) = 6125.515$ ;  $p < .01$ ).

In order to reveal the factor pattern of the scale, principal component analysis was determined as the factoring method, and maximum variability (varimax), one of the orthogonal rotation methods, was determined as the rotation method.

As a result of the analysis, it was seen that the relationship between the 43 items taken as the basis of the analysis was  $r > .30$ , and the matrix determinant value was greater than .0001. Since multiple collinearities ( $r > .80$ ) were not detected between the items and the intersection values of the items in the anti-image correlation matrix were above .50, the item was not removed from the scale. In the resulting component matrix, it was determined that the first-factor load value of 43 items in the measurement tool was .458 and above. 9 factors with eigenvalues above one were determined for 43 items that were taken as the basis of the analysis. It was seen that the contribution of these factors to the variance was %49.396. In order to decide the number of factors, the total variance values of the factors were examined, and it was determined that the first two components contributed to the variance, and after the third component, the contribution to the variance gradually decreased. Accordingly, although it was thought that 2 or 3 factors could be determined for the scale, it was found useful to examine the scree plot.

In the figure, it is seen that the components are descending towards the X-axis. Since each of the breaks between two points means a factor, it has been confirmed that the contribution of the components to the variance decreases and becomes the same after the third point. The researchers decided the factor number was decided to be three by researchers because it was compatible with the scree plot. After this stage, the normal value was entered as .33 in order to see the items that can explain the variance of at least %10 under each factor for multifactorial EFA (Can, 2018).

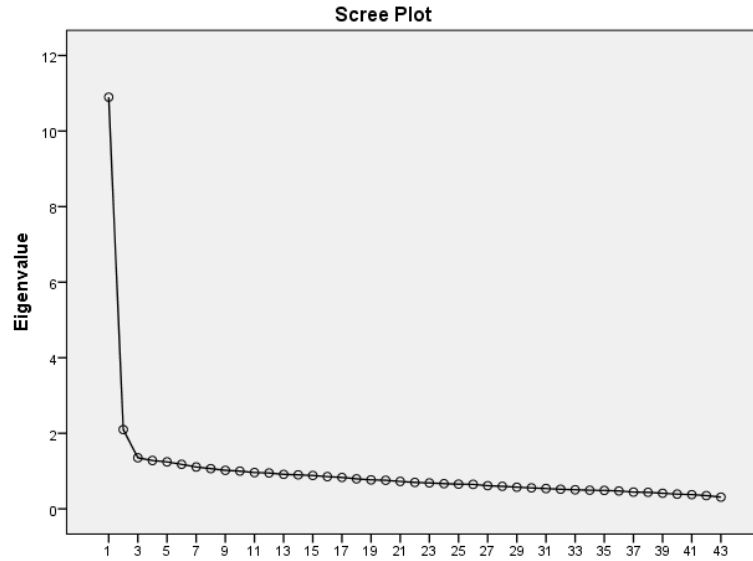


Figure 1. *Scree-puddle plot regarding the number of factors*

After deciding the number of factors, rotation was performed. In the resulting rotated components matrix, items with an association level below .33 were removed one by one, respectively, and the analysis was repeated each time. In this process, items i5, i6, i16, i23, i30, i34, i37, i42, i43 were removed from the scale because they were unloaded ( $r < .33$ ). Since the item associated with more than one factor was not seen, no item was accepted as an overlapping item. Then, the factor analysis of the scale was re-performed by entering the value “.45” in order to strengthen the factor structures. As a result of this process, items i1, i2, i8, i9, i10, i11, i14, i18, i19, i24, i31, i36 below the value of “.45” ( $r < .45$ ) were also removed from the scale. Although the 22nd item has a load value of .56 in the Rotated Component Matrix, it was removed from the scale to ensure conceptual consistency based on the literature.

Table 2. *Critical Thinking Disposition Scale for Secondary School Students factor analysis results*

Items	Common Variance	After Rotation		
		1 <sup>st</sup> -factor load	2 <sup>nd</sup> -factor load	3 <sup>rd</sup> -factor load
I15	.423	.628		
I29	.411	.597		
I17	.427	.585		
I7	.353	.572		
I21	.416	.565		
I3	.361	.549		
I35	.330	.547		
I27	.382	.530		
I13	.322	.518		
I33	.421	.508		
I20	.310	.506		
I4	.325	.502		
I40	.673		.788	
I41	.603		.755	
I38	.619		.755	
I39	.627		.753	
I12	.473			.687
I32	.466			.609
I28	.382			.569
I26	.410			.562
I25	.284			.458

In the explained total variance table, it was determined that all scale items met the acceptance level of the values (.45). As a result, 21 items remained in the Critical Thinking Disposition Scale for secondary school students. Then, the 3-factor structure determined by analysis was named in accordance with the literature. This factor was named dialectical thinking because the items in the 1st factor were items for reasoning based on opposing situations and measuring the student's disposition to reach his synthesis (eg, my main goal in my thought process is to reach the truths). This factor was named disposition because the items in the 2nd factor directly measure the individual's critical thinking disposition (e.g. I like to think critically). Since the items in the 3rd factor measure the disposition towards analysis and evaluation in the individual (e.g., I can sense bias in a sentence), this factor is called analysis. Twelve items (i15, i29, i17, i7, i21, i3, i35, i27, i13, i33, i20, i4) under the 1st factor (Dialectical Thinking), four items (i40, i41, under the 2nd factor (Disposition) i38, i39), and under the 3rd factor (Analysis) there are five items (i12, i22, i38, i26, i25).

When the total variance table explained was examined, the total variance for the 1st factor was %18.9, the total variance for the 2nd factor was 12.4%, and the total variance for the 3rd factor was %11.60. In total, it was found that the ratio of explaining the variance by the three factors was %42.94. Based on the information that the cumulative value should be at least %40 in multidimensional scales, it can be said that factor analysis is acceptable.

### Reliability Analysis

Cronbach's Alpha, Spearman-Brown, and Guttman Split-Half reliability coefficients were calculated for Cronbach in order to determine the validity and reliability coefficient of the Critical Thinking Disposition Scale:

Table 3. *Cronbach's Alpha, Spearman-Brown, Guttman split-half Reliability Test*

Scale	Cronbach's Alpha Coefficient	Spearman-Brown Coefficient	Guttman split-half Coefficient
Critical Thinking Disposition Scale	.868	.805	.805

The reliability coefficient of the scale takes a value between -1 and +1, but the closer it is to +1, the more reliable it is (Can, 2018). Cronbach's Alpha value was determined as .87 due to the reliability test applied to the Critical Thinking Disposition Scale for secondary



school students. This value has been determined as "highly reliable" in the categories of Cronbach's Alpha reliability coefficient values.  $.00 \leq \alpha < .40$  = unreliable,  $.40 \leq \alpha < .60$  = lowly reliable,  $.60 \leq \alpha < .90$  = highly reliable,  $.90 \leq \alpha < 1.00$  = considered highly reliable (George and Mallery, as cited in 2003. Gliem and Gliem, 2003). In order to ensure the reliability of the scale, in addition to Cronbach's Alpha test, Spearman-Brown and Guttman Split-Half reliability tests were applied throughout the scale. Spearman-Brown and Guttman Split-Half reliability coefficients were calculated as ".81," and these values were found to be quite reliable.

Table 4. *Reliability coefficients for scale items*

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item- Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Cronbach Alfa if Item Deleted
I3	77.1885	144.809	.455	.293	.859
I4	77.5079	143.749	.435	.272	.860
I7	77.2679	144.964	.452	.265	.859
I12	77.7937	145.607	.315	.189	.865
I13	77.8016	144.291	.462	.273	.859
I15	77.0456	147.185	.399	.234	.861
I17	77.4008	141.843	.549	.347	.856
I20	77.1687	145.361	.440	.241	.860
I21	77.0853	144.599	.516	.333	.858
I25	77.7540	143.426	.398	.198	.862
I26	77.6151	142.734	.479	.272	.858
I27	77.5536	142.474	.510	.348	.857
I28	77.4306	144.926	.414	.218	.861

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item- Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Cronbach Alfa if Item Deleted
I29	77.3214	143.873	.485	.309	.858
I32	77.7202	142.242	.500	.309	.858
I33	77.3671	142.467	.521	.371	.857
I35	77.3909	145.734	.436	.239	.860
I38	77.7560	141.056	.470	.409	.859
I39	78.0000	143.487	.395	.373	.862
I40	77.8849	141.796	.453	.465	.859
I41	77.8036	142.353	.435	.395	.860

When the corrected item-total correlation coefficient resulting from the Cronbach's Alpha test was performed, it was seen that no item was below .20, and therefore, no item was removed from the scale. It is seen that the corrected item-total correlation coefficients in the whole of the scale are above .30, and therefore item reliability is at a good level. For the corrected item-total correlation coefficient, 30 and above items are considered good items, items between 20 and 30 are considered items that can be taken if necessary or necessary for the measurement tool, items below 20 are considered items that should be removed from the scale (Can, 2018, p.392).

Table 5. *Cronbach's Alpha Reliability Test for sub-dimensions*

Sub-dimensions	Cronbach's Alpha	Cronbach Alfa Based on Standardized Items	N of Items
Dialectical Thinking	.833	.833	12
Disposition	.800	.800	4
Analysis	.642	.647	5

As a result of the reliability test applied to the first factor of the scale, Cronbach's Alpha value was found as .83. This value has been determined to be quite reliable in the categories of Cronbach's Alpha reliability coefficient values. It was seen that all the coefficients of the factor items were above .30. As a result of the Cronbach's Alpha test applied to the second factor, it is seen that the items in the factor have a relationship level between 58 and 65. The item was not removed because the factor items were at the level of good items. As a result of the reliability test applied to the second factor of the scale, Cronbach's Alpha value was determined as .80. This value has been determined to be quite reliable in the categories of Cronbach's Alpha reliability coefficient values. As a result of the Cronbach's Alpha test applied to the third factor, it is seen that the items in the factor have a relationship level above .30. The item was not removed because the factor items were at the level of good items. As a result of the reliability test applied to the third factor, Cronbach's Alpha value was determined as .64. This value has been determined to be quite reliable in the categories of Cronbach's Alpha reliability coefficient values.

### ***Test-Retest Application***

In order to make the Critical Thinking Disposition Scale more reliable and to ensure the calculated reliability, the test-retest application was applied to one branch at the 5th, 6th, 7th and 8th grades in a school determined by random sampling method in the city center of Tokat.

Table 6. *Test-Retest correlation analysis*

		Test	Retest	Mean	Standard deviation
Test	Pearson correlation	1.000	.748**		
	Sig (2-tailed)		.000	3.86	.55
	N	90	90		
Retest	Pearson correlation	.748**	1.000		
	Sig (2-tailed)	.000		4.02	.56
	N	90	90		

As a result of the test-retest application analysis, the scale's internal consistency coefficient was found to be .75 within the scope of good reliability and this value was found to be significant at the .01 level. Accordingly, it was decided that the Critical Thinking Disposition Scale has a very strong level of internal consistency. Since there is no other scale in the literature based on critical thinking disposition for secondary school students, no application has been made regarding the criterion validity. However, expert opinions were taken from the faculty members in the Turkish Education Department at Fırat University and Amasya University. For this reason, the test-retest application was applied. In addition, in the second-level multifactorial confirmatory factor analysis application performed on a different sample, the measurement model fit indexes were found to be perfect.

### *Confirmatory Factor Analysis*

In order to test whether the Critical Thinking Disposition Scale was verified as a model and the hypotheses based on factor analysis, the scale was subjected to confirmatory factor analysis through a different sample (Çokluk et al., 2018). DFA of the three-factor scale was carried out on 21 items obtained with EFA. In order to test the model fit of the Critical Thinking Disposition Scale, "second-level CFA" was carried out over 21 items using the LISREL 8.80 program. During CFA, the "weighted least squares estimation method" was used.

Table 7. *The measurement model obtained as a result of the second level confirmatory factor analysis for the Critical Thinking Disposition Scale*

Factor	Items	Error Variance	Standardized Loads	t-value	R <sup>2</sup>
	I6	.60	.63		.40
	I1	.69	.55	10.63	.31
Dialectical Thinking	I2	.67	.57	10.29	.33
	I3	.64	.60	9.97	.36
	I5	.69	.56	10.97	.31
	I7	.47	.72	7.51	.53

Factor	Items	Error Variance	Standardized Loads	t-value	R <sup>2</sup>
	I8	.69	.56	10.49	.31
	I9	.67	.57	10.24	.33
	I12	.64	.60	10.06	.36
	I14	.53	.69	8.01	.47
	I16	.65	.69	9.63	.35
	I17	.54	.60	8.43	.46
	I20	.26	.86		.74
Disposition	I18	.47	.73	7.22	.53
	I19	.33	.82	5.49	.67
	I21	.38	.79	6.05	.62
	I4	.86	.38		.14
	I10	.89	.68	16.19	.11
Analysis	I11	.78	.47	12.48	.22
	I13	.82	.43	13.29	.18
	I15	.59	.82	8.48	.41

During the second-level confirmatory factor analysis, the t values of the m6, m20 and m4 items, which were determined as reference variables, were not shared. In the CFA measurement model, firstly t values were checked and no item was removed from the scale because t values of all items of the scale were significant at the level of ".01" because they exceeded the limit of 2.56. It was determined that the error variances of the items were between .33 and .89 and all standardized error loads were greater than ".30" and less than ".90". Therefore, it was observed that the error loads were significant at the ".50" level and

no item was removed from the scale. It was observed that the variability related to the dialectical thinking factor was mostly explained by the observed variable i7, the least observed variable i1, the variability of the disposition factor being the most observed variable i20, the least i18 observed, and the analysis factor variance explained mostly by the observed variable i15, and the least by the observed variable i3.

Table 8. *Second level CFA result correction indexes for scale*

	Associated Items	Associated Variables	Decrease in Chi- Square Value	New Estimate
Part One Correction Indexes	I6	Disposition	8.6	-.15
	I10	Disposition	13.0	.28
	I12	Disposition	12.7	.19
	I15	Disposition	14.9	-.30
	I16	Disposition	8.5	.16
Second Part Correction Indexes	I2	I1	21.7	.15
	I4	I1	18.4	.13
	I6	I3	19.5	.14
	I6	I5	11.7	-.11
	I9	I2	11.8	-.11
	I10	I4	8.8	.10
	I11	I6	26.0	.17
	I11	I10	15.0	.15
I12	I3	13.3	-.11	
I12	I4	15.2	.11	

Associated Items	Associated Variables	Decrease in Chi-Square Value	New Estimate
I13	I5	11.2	-.10
I13	I6	11.2	.09
I13	I11	12.3	-.11
I14	I3	20.5	.14
I14	I4	9.7	-.08
I14	I10	12.8	-.12
I14	I11	8.4	-.09
I15	I5	8.4	.09
I15	I11	8.2	.13
I15	I14	9.0	.09
I17	I14	15.2	.11
I17	I16	13.4	-.11
I18	I7	10.4	.08
I18	I10	16.7	.13
I18	I13	9.4	-.08
I19	I7	13.2	.08
I19	I17	14.7	.09
I20	I7	10.2	-.06
I20	I12	16.0	.09

Associated Items	Associated Variables	Decrease in Chi-Square Value	New Estimate
I20	I17	8.7	-.06
I21	I4	9.8	-.08
I21	I6	11.1	-.08
I21	I7	17.3	-.09
I21	I10	10.4	-.09
I21	I13	14.3	.09
I21	I14	13.8	.09
I21	I18	27.8	-.30

The correction indexes in the first part were not carried out because they were not found suitable for the structure of the developed scale. Among the different factors, among the second part correction indexes, the researchers did not realize that they were worried that they would disrupt the structure of the scale. Apart from these, the covariance assignment was made for the correction proposal between i4 and i13 (with 146.4 contributions to  $X^2$ ), i2 and i3 (with 39.8 contributions to  $X^2$ ), which are included in the correction indexes section of the second part and contribute to  $X^2$ . The covariance assignment for the other modification proposals was not performed since the  $X^2 / sd$  value was between 1.875 and 0 and 2, the RMSEA value was between .042 and .00 and .05, and the AGFI value was between .85 and .85 and .90 after the necessary modification was made. However, it was seen that the p-value maintained its significance at the level of .00000 and .01. However, the difference between the expected covariance matrix and the observed covariance matrices, that is, the p-value (.00000), which shows the significance of the  $X^2$  value, should not be significant at the .01 level. However, this situation, which can be explained by the size of the sample ( $n = 506$ ), was not performed because other fit indexes were extremely good and sample reduction would be subject to data manipulation, and other fit indexes were also taken into account (Çokluk et al., 2018).



Table 9. *Critical Thinking Disposition Scale model fit measures*

Fit Measures	Value	Fit
$X^2$	345.18	$p > .05$
$X^2/sd$	1.875	Perfect Fit
AGFI	.85	Good Fit
GFI	.88	Good Fit
CFI	.99	Perfect Fit
NFI	.97	Perfect Fit
NNFI (TLI)	.98	Perfect Fit
RFI	.96	Perfect Fit
IFI	.99	Perfect Fit
RMSEA	.042	Perfect Fit
SRMR	.059	Good Fit
PNFI	.85	Good Fit
PGFI	.70	Good Fit

When the fit indexes of the model were examined as a result of the CFA, it was seen that the  $X^2$  value was greater than .05 with "345.18," and it was not significant in this respect. In this respect, it can be said that the model has a good fit. In confirmatory factor analyzes where the sample size is important, degrees of freedom (df) and chi-square ( $X^2$ ) values should be taken into account to control model fit (Çokluk, Şekercioğlu, Büyüköztürk, 2012, pp.267-268). In this case, the fact that the value obtained by dividing the chi-square value ( $X^2$ ) by the degrees of freedom ( $X^2 / df = 1.875$ ) is between 0 and 2 indicates the perfect fit in terms of the model (Hoe, 2008 and Şimşek, as cited in 2007, İlhan & Çetin, 2014). In addition, it can be said that the model's CFI, NFI, NNFI (TLI), RFI, IFI, RMSEA values indicate perfect fit in terms of the model, while AGFI, GFI, SRMR, PNFI, and PGFI values indicate acceptable/good fit (Sümer, 2000, p. 68; Brown acted in 2016. Çokluk, Şekercioğlu, Büyüköztürk, 2012). As a result of the correction procedures carried out within the scope of CFA analysis, it can be stated that the model fit of the Critical Thinking

Disposition Scale for students at the 5th, 6th, 7th, and 8th-grade students with three factors with 21 items is acceptable, and the scale structure is confirmed in terms of the second level CFA.

Table 10. *Correlation values between extrinsic latent variables of the scale*

	Dialectical Thinking	Disposition	Analysis	Critical Thinking Disposition
Dialectical Thinking	1.00			
Disposition	.40	1.00		
Analysis	.59	.40	1.00	
Critical Thinking Disposition	.75	.84	.78	1.00

As a result of the second level CFA analysis, it was seen that there was a moderate relationship between the internal latent variables of the scale ( $r > .30$ ). In addition, it was observed that there was a very strong ( $r > .70$ ) relationship between the external latent variable and the internal latent variables. In order to test the structural reliability of the Critical Thinking Disposition Scale, each latent variable has been considered as a measurement model, and the structural reliability of these variables was calculated with the formula “structure reliability= $(\text{standardized loads sum})^2 / (\text{standardized loads sum})^2 + (\text{measurement errors sum of observed variables})$ ” (Çelik and Yılmaz, 2016, p. 152). As a result of the calculations performed, the structural reliability of the dialectical thinking sub-dimension was calculated as .88, the disposition sub-dimension as .88, the analysis sub-dimension as .66, and for the overall scale, it was calculated as .93. In this context, it can be stated that the structure reliability values of the first two sub-dimensions and the scale, in general, are greater than .70, that the structure reliability is provided for the scale, except for the analysis sub-dimension. The other value to be considered in the CFA process is the explained variance to be calculated with the formula “explained variance =  $(\text{sum of squares of standardized loads}) / (\text{sum of squares of standardized loads}) + (\text{sum of measurement errors of observed variables})$ ” (Çelik & Yılmaz, 2016, p.152). As a result of the calculations made using the formula for the explained variance measurement values of each latent variable of the Critical Thinking Disposition Scale, dialectical thinking internal latent variable .38, disposition latent variable .64, analysis latent variable .30, and .41 for the overall scale were found. While the variance values explained were expected to be greater

than .50, it was determined that the other two sub-dimensions and the overall scale were below this value, except for the disposition sub-dimension of the scale. In addition, it can be said that the model fit of the scale is confirmed since both the structural reliability of the scale is good and especially the fit indexes and other parameters are quite good. The path diagram obtained as a result of the modification processes carried out for the Critical Thinking Disposition Scale is as follows:

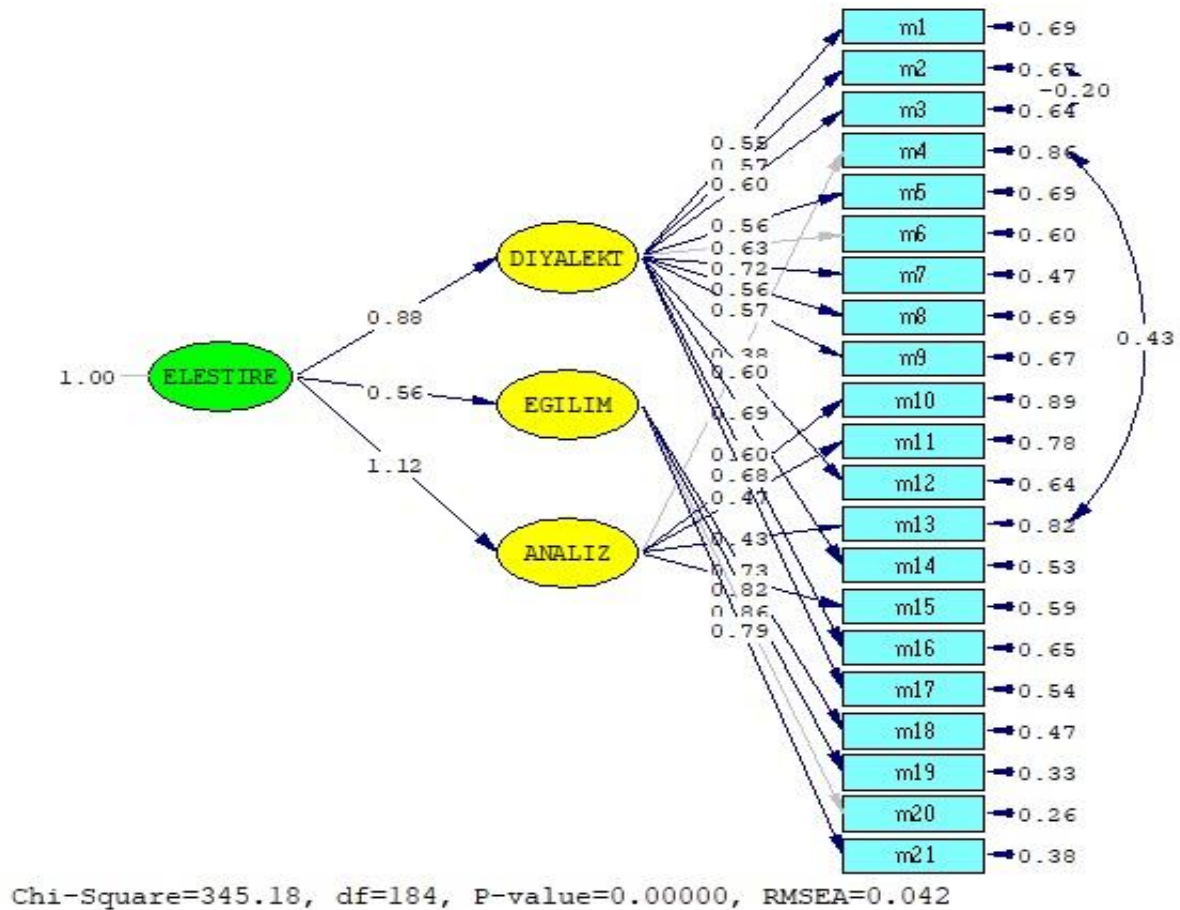


Figure 3. The path diagram was obtained after the modification processes for the Critical Thinking Disposition Scale.

Necessary modifications were made in line with the recommendations within the scope of the second level CFA, which was carried out using the LISREL program, and the scale was finalized. Accordingly, it can be said that it is a 3-dimensional scale model fit with 21 items in total; 12 items, including i1, i2, i3, i5, i6, i7, i8, i9, i12, i14, i16, i17 in the dialectical sub-dimension of the scale, four items in the disposition sub-dimension, including i18, i19, i20, i21 and five items in the analysis sub-dimension, including i4, i10, i11, i13,

i15. At the same time, due to the second level CFA, the general score of the scale can be said to be used in analyzes.

### **Discussion and Conclusion**

In the study, a valid and reliable Middle School Students' Critical Thinking Disposition Scale was developed to determine the critical thinking disposition levels of middle school students (9-14 years old). Critical thinking disposition is a necessary element for realizing critical thinking and the use of skills (Walker, 2003). Skills can become blunt as they cannot be used when there is no disposition. In this respect, it can be stated that teaching the skill alone will not be enough, and the important thing is to create a disposition in the individual or to encourage the desire to use the skill by supporting the existing disposition (Halpern, 1998). For this reason, determining the critical thinking disposition levels and following a path accordingly is important for students and a healthy educational process. Considering that the secondary school level is a transition stage from primary education to secondary education, it can be interpreted that it is important to bring the student to a good level in terms of thinking skills and to make due diligence in this period. In this regard, since a critical thinking disposition scale developed with a sample of secondary school students could not be detected in the literature, the scale was conducted for secondary school students. While developing the scale, the related literature was scanned, and an item pool of 45 items was created based on this. Eight academicians examined the pool of created items from the field of Turkish education and educational sciences within the scope of the Lawsche technique, and as a result of expert item evaluations, the items' CGO value was found to be 78 (Yurdugül, 2005). After making the necessary corrections of the scale, an application was carried out for EFA on 504 students in the 5th-8th secondary school grades. As a result of this analysis, the Critical Thinking Disposition Scale, which has three sub-dimensions called dialectical thinking, disposition and analysis, was formed. Factor analysis, which combines variables into descriptive categories, is important to reach an underlying concept and facilitate interpretation (Yong & Pearce, 2013). In the Cronbach Alpha, Spearman-Brown, and Guttman split-half tests, it was concluded that the scale was quite reliable. To test the reliability of the scale, test-retest was applied to 90 students between 5th and 8th grades of secondary school. In the analysis performed as a result of this application, it was determined that the internal consistency coefficient of the scale was at a good level. Accordingly, it can be said that the Critical Thinking Disposition Scale has sufficient internal consistency. After that, CFA was performed to determine whether the scale was

verified as a model and to test the hypotheses based on factor analysis. CFA is a kind of structural equation model that deals with measurement models, measures the relationships between observed measurements and latent variables, and is used in the scale development process to examine the latent structure of a test tool and to verify the item-factor relationship model (Brown & Moore, 2012). In this direction, CFA was conducted with 506 middle school students over a different sample (Çokluk et al.2018, p.275). As a result of this process carried out with different sample groups, it was confirmed that the scale has a three-factor structure, and the scale was finalized. Therefore, it can be stated that the Critical Thinking Disposition Scale for secondary school students is a Likert-type reliable and valid measurement tool that can be used in field studies to determine students' critical thinking dispositions.

### ***Thanks and Information***

This research was created based on the master's thesis titled " The Relationship Between Middle School Students' Critical Thinking Disposition and Reading Skills " carried out in the Turkish Education Department of the Institute of Educational Sciences of Firat University and completed in December 2020. I would like to thank my esteemed mentor, Assoc. Prof. Sezgin DEMİR who contributed throughout the research process.

**Ethical Approval:** *This research was conducted with the permission obtained by the ethics committee of Firat University Institute of Educational Sciences, dated 17/10/2019, number 97132852.*

**Conflict Interest:** *There is no conflict of interest to be declared by the authors.*

**Author Contribution:** *The first author, Seyhan YILDIRIM DONER, has contributed to the work at the stages of the determination of the problem situation, literature review, data collection and analysis, discussion and reporting of the article; second author Assoc. Prof. Sezgin DEMİR has contributed to the work at the stages of determining the problem situation, determining the research method, collecting and analyzing the data, and reporting and editing the article before submission.*

**References**

- Akarsu, B. (2019). *Eleştirel düşünme sanatı*. İstanbul: Cinius Yayınları.
- Akın, A., Hamedoğlu, M. A., Arslan, S., Akın, U., Çelik, E., Kaya, Ç. and Arslan, N. (2015). The adaptation and validation of the Turkish version of the critical thinking disposition scale. *The International Journal of Educational Researchers*, 6(1), 31-35. [https://ijer.penpublishing.net/makale\\_indir/82](https://ijer.penpublishing.net/makale_indir/82)
- Allahverdi, K. (2009). *John Dewey'de eleştirel düşünme yaklaşımı*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. On Sekiz Mart Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çanakkale.
- Ay, Ş. ve Akgöl, H . (2008). Eleştirel düşünme gücü ile cinsiyet, yaş ve sınıf düzeyi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 1(2), 65-75. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/akukeg/issue/29373/314325>
- Aybek, B. (2007). Eleştirel düşünmenin öğretiminde öğretmenin rolü. *Bilim, Eğitim ve Düşünce Dergisi*, 7(2). <https://docplayer.biz.tr/34954018-Elestirel-dusunmenin-ogretiminde-ogretmenin-rolu.html>
- Brown, T. A. and Moore, M. T. (2012). Confirmatory factor analysis. *Handbook of structural equation modeling*, 361-379.
- Can, A. (2018). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Cüceloğlu, D. (2001). *İyi düşün doğru karar ver*. İstanbul: Sistem Yayıncılık.
- Creswell, J. W. (2017). *Eğitim araştırmaları: nicel ve nitel araştırmanın planlanması, yürütülmesi ve değerlendirilmesi*. (Çev. Edt. Halil Ekşi). İstanbul: EDAM.
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G. ve Büyüköztürk, Ş. (2016). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik: SPSS ve LISREL uygulamaları*. Ankara: Pegem Akademi.
- Demir, S. (2019). Dil edinim ve öğretim kuramları ile ilgili temel kavramlar, (Edt. Halit Karatay), *Dil eğitiminin temel kavramları*. Ankara: Asos Yayınları, s. 261-284.
- Demircioğlu, E. (2012). *Eleştirel düşünme eğilimi ölçeği'nin uyarılama çalışması ve faktör yapısının farklı değişkenlere göre incelenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.

- Dilekli, Y. (2019). What are the dimensions of thinking skills in Turkish literature?: A content analysis study. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 8(1), 110-118. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1211267.pdf>
- Eşel, E. (2005). Kadın ve erkek beyninin farklılıkları. *Klinik Psikofarmakoloji Bülteni*, 15(3). [http://www.psikofarmakoloji.org/pdf/15\\_3\\_7.pdf](http://www.psikofarmakoloji.org/pdf/15_3_7.pdf)
- Facione, P. A. (1990). *Critical thinking: A statement of expert consensus for purposes of educational assessment and instruction—The Delphi report*. Millbrae, CA: California Academic Press. <https://eric.ed.gov/?id=ED315423>
- Facione, P., Giancarlo, C., Facione, N. and Gainen, J. (1995). The disposition toward critical thinking. *Journal of General Education*, 44(1), 1–25. DOI: 10.22329/il.v20i1.2254
- Fahim, M. and Eslamdoost, S. (2014). Critical thinking: Frameworks and models for teaching. *English Language Teaching*, 7(7), p141. <https://doi.org/10.5539/elt.v7n7p141>
- Gliem, J. A. and Gliem, R. R. (2003). *Calculating, interpreting, and reporting Cronbach's alpha reliability coefficient for Likert-type scales*. Midwest Research-to-Practice Conference in Adult, Continuing, and Community Education. <http://hdl.handle.net/1805/344>
- Halpern, D. F. (1998). Teaching critical thinking for transfer across domains: Disposition, skills, structure training, and metacognitive monitoring. *American Psychologist*, 53(4), 449–455. doi:10.1037/0003-066x.53.4.449
- İlhan, M. ve Çetin, B. (2014). LISREL ve AMOS Programları Kullanılarak Gerçekleştirilen Yapısal Eşitlik Modeli (YEM) Analizlerine İlişkin Sonuçların Karşılaştırılması. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, 5(2), Kış 2014, 26-42. *Journal of Measurement and Evaluation in Education and Psychology*, 5(2), Winter 2014, 26-42.
- Kılıç, H. E. ve Şen, A. İ. (2014). UF/EMI eleştirel düşünme eğilimi ölçeğini Türkçeye uyarlama çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 39(176), 1-12. <http://dx.doi.org/10.15390/EB.2014.3632>
- Kökdemir, D. (2003). *Belirsizlik durumlarında karar verme ve problem çözme*. Yayımlanmamış doktora tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

- Kökdemir, D. (2012). Üniversite eğitimi ve eleştirel düşünme. *PiVOLKA*, 21(7), 16-19.  
[https://www.elyadal.org/pivolka/21/PiVOLKA\\_21\\_06.pdf](https://www.elyadal.org/pivolka/21/PiVOLKA_21_06.pdf)
- Kurnaz, A. (2007). *İlköğretim beşinci sınıf sosyal bilgiler dersinde beceri ve içerik temelli eleştirel düşünme öğretiminin öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri, erişimi ve tutumlarına etkisi*. Yayımlanmamış doktora tezi. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Lawshe, C. H. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personel Psychology*, 28, 563-575. DOI=10.1.1.460.9380
- Perkins, D., Jay, E. and Tishman, S. (1993). Beyond abilities: A dispositional theory of thinking. *The Merrill-Palmer Quarterly*, 39(1), 1-21.  
<https://eric.ed.gov/?id=EJ456333>
- Piaget, J. (2019). *Çocuk psikolojisi*. İstanbul: Pinhan Yayıncılık.
- Semerci, N. (2016). Eleştirel düşünme eğilimi (EDE) ölçeğinin geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenilirlik revize çalışması. *Turkish Studies*, 11(9), 725-740.  
<http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.9573>
- Sönmez, V. ve Alacapınar, F. (2017). *Örneklendirilmiş bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Sümer, N. (2000). Yapısal eşitlik modelleri: temel kavramlar ve örnek uygulamalar. *Türk Psikoloji Yazıları*, 3(6), 49-73
- Şencan, H. (2005). *Sosyal ve davranışsal ölçümlerde geçerlilik ve güvenilirlik*. Ankara: Seçkin Matbaası.
- Tümkaya S. ve Aybek B. (2008). Üniversite öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimlerinin sosyo- demografik özellikler açısından incelenmesi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17(2), 387-402. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/cusosbil/issue/4379/60056>
- Walker, S. E. (2003). Active learning strategies to promote critical thinking. *Journal of athletic training*, 38(3), 263.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC233182/>



Yong, A. G. and Pearce, S. (2013). A beginner's guide to factor analysis: Focusing on exploratory factor analysis. *Tutorials in quantitative methods for psychology*, 9(2), 79-94.

Yurdugül, H. (2005). Ölçek geliştirme çalışmalarında kapsam geçerliği için kapsam geçerlik indekslerinin kullanılması. *XIV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi*, 1, 771-774.

Zhang, L. F. (2003). Contributions of thinking styles to critical thinking dispositions. *The Journal of Psychology*, 137(6), 517-544. DOI: 10.1080/00223980309600633



## A Comparison of Vocabulary Items for the Eighth Grade English Coursebooks in Turkey\*

Abdurrahman GÜDÜCÜ\*\* Fatih GÜNGÖR\*\*\*

• **Received:** 21.09.2020 • **Accepted:** 23.06.2021 • **Online First:** 02.11.2021

### Abstract

This study aims to analyze vocabulary items in the eighth grade English coursebooks used in Turkey and to compare their frequencies with the Common European Framework of Reference for Languages (CEFR), British National Corpus (BNC), Corpus of Contemporary American English (COCA), and Academic Word List (AWL). Additionally, we extracted the most frequent 50 verbs, adjectives, and adverbs. The results revealed that the most frequent verbs were *do, is are*; the most frequent adjectives were *correct, short, natural, great, good, new, social, first, favorite* and the most frequent adverbs were *then, really, there, here, very, always, too, well, more, usually* and *often*. *Touchstone 2* mostly corresponded to the CEFR A2 level, BNC's and COCA's first 2000 lists, while others had less satisfactory inclusion percentages. When we compared the coursebooks with AWL, *Upswing English* had the highest inclusion percentages. Although *Touchstone 2* seems to have the highest inclusion percentages, all coursebooks should consider this study's results to revise their vocabulary selection.

**Keywords:** vocabulary items, word frequency, coursebooks, corpus-based study.

### Cited:

Güdücü, A., & Güngör, F. (2022). A comparison of vocabulary items for the eighth grade English coursebooks in Turkey. *Pamukkale University Journal of Education*, 54, 130-157. doi: 10.9779/ pauefd.798049.

\* This study was a product of the first author's master thesis "A comparison of vocabulary items in eighth grade English coursebooks" under the supervision of the second author.

\*\* Teacher, Ministry of National Education in Turkey, ORCID ID: 0000-0003-4072-5009, abdrhmngdc@gmail.com

\*\*\* Asst. Prof. Dr., Afyon Kocatepe University, ORCID ID: 0000-0002-0800-4212, fgungor@aku.edu.tr

## **Introduction**

English as a foreign language (EFL) textbooks are major input source for students to learn vocabulary items (Jordan & Gray, 2019). Especially in the countries (e.g., Turkey) where the mother tongue is not English, and the chance to use the target language in daily life is low, coursebooks constitute the primary source for effective language teaching (Kayaoğlu, 2011). The exposure time to the target language is limited to school and class in language learning process in Turkey (Suna & DurmuŐelebi, 2013). Thus, the content provided by coursebooks is essential for students to learn a language. Therefore, coursebooks have an important place due to their extensive use in language teaching (Turanlı, 2004), and it is necessary to aptly select the vocabulary items that have the utmost importance for students (Sun & Dang, 2020).

When we analyze the previous studies in the world, most of them focused on primary school coursebooks (Alcaraz, 2009; Alexiou & Konstantakis, 2009; Kim, 2002; Nordlund & Norberg, 2020), middle school coursebooks (Catalan & Francisco, 2008; Kitao & Tanaka, 2009) and university coursebooks (Hajiyeva, 2015). The studies in the Turkish context analyzed an 8<sup>th</sup>-grade coursebook (nl, 2012), compared 11 books with Touchstone I (inar, 2015) and A2 books with CEFR (Baydal, 2016). The current study differs from the previous studies in terms of the grade (8<sup>th</sup> grade), level of the textbook (A2 level), corpus, and word lists (COCA, BNC, AWL, and EVP). Compared to the previous studies, since relatively few studies examine and compare English coursebooks based on a corpus, this study is expected to contribute to the English language teaching field by presenting some implications on vocabulary selection to curriculum and materials designers, teachers, and students.

## **Theoretical Background**

### **Language Education and Coursebooks**

Since coursebooks, as frequently used resources in language teaching, play a role in showing the curriculum's objectives (Sheldon, 1988), learners grasp most of the vocabulary items from coursebooks (Cao, 2018; Cunningsworth, 1995; Kirana, Basthami, Isnawati & Fitriani, 2018; Nordlund, 2016). This reveals the fact that while choosing the words, coursebooks should meet individuals' needs. However, the coursebooks in Turkey do not define an explicit criterion for choosing vocabulary items but just give a list of vocabulary items at the end of the units, including a few words to be learned (Baydal, 2016). Hence, the authors of

coursebooks have to consider some criteria while choosing words. Although there are many words in a language, not all are equally useful (Nation & Waring, 1997). Then, there are some questions in our minds like “Which words should we teach to learners?, What words should coursebooks contain?, How much vocabulary should learners have?”. Indeed, it is not expected that an average foreign language student has the vocabulary size of native speakers (Alcaraz, 2009). Therefore, we need to focus on vocabulary size and word frequency (Nunan, 1991).

Vocabulary knowledge is considered an important component of language learning (Guan, 2013), and this knowledge directly affects reading and writing skills (Nation & Waring, 1997). Frequency is the first parameter in vocabulary selection because learners become familiar with the most frequent words and do not have difficulty in comprehension (Alhudithi, 2017). In other words, what is more frequent refers to the needs of language learners (Leech, 2011; Zimmerman and Schmitt, 2005). The second parameter is vocabulary size. The threshold of vocabulary size required for daily life situations is 2000 words (Jahan, Mahmood, & Azhar, 2019; O’Keeffe, McCarthy, & Carter, 2007; Thornbury, 2002), and learning high frequent first 2000 words improves students’ listening comprehension and reading skills and thus improves students’ language learning. We can suggest that it is functional to use the most frequent 1000 or 2000 words based on the results of corpus studies. Therefore, it is necessary to focus on the most frequent 2000 words in A2 level books.

### **Corpus Use and Data-Driven Learning in Language Education**

Corpus data started to shape the word choices in coursebooks in the world, and Data-Driven Learning applications (hereafter DDL), direct applications of the corpus into language teaching as Wahid (2011) refers to, help learners to identify the place of words in authentic texts and to observe their context (Guan, 2013). To adopt DDL into language methodology, Gilquin and Granger (2010, p. 360) propose two resources: “a corpus and a tool to exploit the corpus (concordancing software).” Therefore, with the help of technology, by bringing corpora into the classroom, a great variety of authentic examples will be presented to learners to teach a language.

In Turkey’s 2023 Education Vision document, language teaching should be supported by online and mobile technologies, and foreign language teaching will be student-oriented by selecting the most appropriate methods for students (MoNE, 2018b). The use of technology and the student-oriented approach mentioned in the 2023 Education Vision

document are also valid for DDL practices. For instance, students may interact with a corpus and do queries alone (McEney & Wilson, 1997), or a corpus can be used for designing materials and curriculum, and in-class activities for learning vocabulary and grammar (Johansson, 2009).

As one of the curriculum types, the lexical syllabus is a corpus-based design (Hunston, 2002), and such a syllabus is expected to include the most frequent vocabulary forms, examples of uses, and combinations of words (Sinclair & Renouf, 1988). In other words, a corpus-based curriculum is more than the school-English (Mindt, 1996). Furthermore, a corpus is a tool for teaching and learning, and assessment (McEney & Xiao, 2011).

### **Aim of the Study**

Considering the significance of vocabulary knowledge and its relationship with corpus, we aim to analyze vocabulary frequency and vocabulary level of the coursebooks *Upswing English*, *Mastermind*, *More & More*, *Marathon Plus*, and *Touchstone 2* based on British National Corpus (BNC), Contemporary Corpus of American English (COCA), Academic Word List (AWL), and Common European Framework of Reference for Languages (hereafter CEFR). The first two coursebooks were used in Turkish public schools in the 2019-2020 academic years. The consecutive two coursebooks could be used interchangeably in Turkish state and private schools in previous years. The last one claims to be a corpus-based coursebook. For this purpose, we aim to determine the extent to which the vocabulary in the corpora of selected coursebooks is among the target vocabulary used primarily in English teaching and learning. At the same time, this study will give some suggestions and implications for the language teaching field by referring to the DDL and 2023 Education Vision document. Hence, we attempted to answer the following questions:

1. What are the most frequent 50 verbs, adjectives, and adverbs in the selected coursebooks?
2. At what levels are the words in the corpora of selected coursebooks in the CEFR according to English Vocabulary Profile (EVP)?
3. To what extent do the most frequent words in the selected coursebooks include the vocabulary items covered in BNC, COCA, and AWL?

## Method

This study is a corpus-based one. According to McEnery and Hardie (2012, p. 6), corpus data in corpus-based studies are used “in order to explore a theory or hypothesis, typically one established in the current literature, in order to validate it, refute it or refine it”. Corpus-based studies are studies in which a specific structure or a function is analyzed within the frame of a theory or a hypothesis (Güngör, 2016). In this sense, this study is a corpus-based study since the frequency information of the vocabulary in the selected coursebooks is examined within the frame of reference corpora.

## Data Collection Process and Data Analysis

In this study, besides the coursebooks *Upswing English* and *Mastermind*, distributed free of charge by MoNE to the public schools in the 2019-2020 academic years, we examined the coursebooks *More & More* and *Marathon Plus*, written by Turkish authors and published by private publishers. Furthermore, *Touchstone 2*, a corpus-based book published by native English authors and an international publisher, was also included in the study. The corpora of these coursebooks were analyzed by using AntConc (Anthony, 2019) software. After the analysis, we transferred the frequency information to Excel files and formed the frequency lists. Using these lists, we created a list of the most frequent 50 verbs, adjectives, and adverbs through an online analysis tool called Textinspector (WebLingua) and evaluated these words in accordance with CEFR, BNC, COCA, and AWL. The “Tagger” function in Textinspector (WebLingua) was used to determine the lists of the most frequent 50 words. The results of Tagger were classified as verbs, adjectives, and adverbs in Excel files. Due to the lack of frequency information in these Tagger lists, the verbs, adjectives and adverbs in these lists were searched one by one in the frequency lists, and their frequency information was noted. Next, the words in these lists were checked one by one by using concordance function on AntConc (Anthony, 2019). The purpose of this was to determine how many times the words in the verb, adjective and adverb frequency lists were used as verb, adjective and adverb in the coursebooks and to determine whether this information corresponds to the information in the frequency list.

## Results

We extracted the most frequent 50 verbs, adjectives, and adverbs in the coursebooks to see the overall picture and compared vocabulary frequencies with CEFR, BNC, COCA, and AWL.

**The Most Frequent 50 Verbs, Adjectives, and Adverbs in Eighth Grade Coursebooks**

We formed lists for the most frequent 50 verbs, adjectives, and adverbs lists. Accordingly, Table 1 shows the most frequent 50 verbs, adjectives, and adverbs used in *Upswing English*.

Table 1. *The most frequent verbs, adjectives, and adverbs in Upswing English*

<b>Verb</b>	<b><i>f</i></b>	<b>Adjective</b>	<b><i>f</i></b>	<b>Adverb</b>	<b><i>f</i></b>
do	296	natural	47	then	88
is	246	social	46	there	73
are	164	great	35	very	53
have	140	short	33	always	39
like	113	correct	32	usually	39
write	103	good	27	most	33
use	101	different	27	first	32
read	93	interesting	26	often	30
go	75	favorite	25	also	29
make	72	possible	24	well	27
take	68	first	22	again	27
work	63	teen	21	about	26
does	61	other	20	sometimes	22
listen	61	old	18	too	22
see	56	long	17	now	21
be	52	popular	17	finally	18
give	50	related	15	together	18
think	50	necessary	14	so	16
prefer	49	better	14	rather	16
love	47	online	13	ever	14
did	42	new	13	never	14
help	40	bad	12	really	14
get	40	dangerous	12	today	11
was	40	high	12	here	11
ask	38	main	12	probably	11
doing	36	responsible	12	yet	10
follow	33	daily	11	all	9

match	32	important	11	else	9
has	32	large	11	just	9
talk	31	traditional	11	as	8
complete	28	human	10	much	8
want	26	false	10	alone	7
look	24	historic	10	soon	7
know	23	interested	10	later	7
understand	23	international	10	sure	6
buy	22	scientific	10	tomorrow	5
prepare	22	last	9	even	5
going	22	cultural	9	exactly	5
am	21	exciting	9	ago	4
need	20	refundable	9	almost	4
tick	19	few	8	definitely	4
shopping	19	adventurous	8	effectively	4
come	18	common	8	regularly	4
find	18	entertaining	8	approximately	3
choose	17	famous	8	especially	3
invented	17	simple	8	everywhere	3
learn	17	Turkish	8	fairly	3
put	17	sure	7	firmly	3
mean	16	active	7	rarely	3
search	15	afraid	7	enough	2

Table 1 shows the verb *do* ( $f= 296$ ) as the most frequent verb in *Upswing English*. The verbs *is* ( $f=246$ ), *are* ( $f= 164$ ), *have* ( $f=140$ ) and *like* ( $f=113$ ) were among the most frequent verbs. The adjective *natural* ( $f= 47$ ) took the first place among the most frequent adjectives. This adjective was followed by *social* ( $f= 46$ ), *great* ( $f= 35$ ), *short* ( $f= 33$ ). The most frequent adverb was *then* ( $f= 88$ ). Other frequent adverbs are *there* ( $f= 73$ ), *very* ( $f= 53$ ), *always* ( $f= 39$ ) and *usually* ( $f= 39$ ).



Table 2. *The most frequent verbs, adjectives, and adverbs in Touchstone 2*

<b>Verb</b>	<b><i>f</i></b>	<b>Adjective</b>	<b><i>f</i></b>	<b>Adverb</b>	<b><i>f</i></b>
do	525	good	124	then	143
are	358	new	95	really	111
is	280	free	73	too	77
have	230	different	49	here	74
was	167	next	46	just	69
go	160	long	44	now	66
going	155	own	40	actually	43
like	154	bad	38	very	41
use	150	great	34	more	31
get	149	sure	33	again	28
listen	149	other	30	often	28
take	106	first	28	maybe	27
did	105	favorite	28	always	26
be	104	interesting	28	never	25
think	103	best	27	also	21
make	96	true	27	so	20
complete	91	last	26	ever	20
say	82	short	26	usually	20
look	82	old	25	probably	19
know	79	special	25	together	17
ask	75	simple	25	away	16
see	75	better	24	well	15
talk	74	sorry	23	back	15
find	69	nice	22	else	15
want	65	interested	21	today	14
write	64	top	19	almost	14
were	62	big	18	sure	12
practice	61	same	17	ago	12
mean	59	regular	17	still	12
does	55	few	16	less	12
read	51	able	16	anyway	11

tell	51	false	16	naturally	11
has	50	tall	16	sometime	11
learn	48	correct	14	sometimes	11
got	47	easy	14	even	10
need	47	expensive	14	tomorrow	10
give	45	hard	13	pretty	10
check	44	cold	12	that	8
guess	43	funny	12	ahead	8
answer	41	happy	12	exactly	8
compare	39	ready	12	soon	7
remember	39	late	11	already	6
choose	37	hot	11	anywhere	6
love	35	sick	11	alike	5
play	34	young	11	definitely	5
speaking	33	Chinese	10	especially	5
talking	32	busy	10	finally	5
call	31	curly	10	everywhere	4
doing	31	main	10	far	4
watch	30	tired	10	generally	4

As Table 2 shows, the most frequent verb is *do* ( $f= 525$ ) in *Touchstone 2*. It was followed by *are* ( $f= 358$ ), *is* ( $f= 280$ ), *have* ( $f= 230$ ) and *was* ( $f= 167$ ). The most frequent adjectives were *good* ( $f= 124$ ), *new* ( $f= 95$ ), *free* ( $f= 73$ ), *different* ( $f= 49$ ) and *next* ( $f= 46$ ). The most frequent adverb was *then* ( $f= 143$ ) and it is followed by *really* ( $f= 111$ ), *too* ( $f= 77$ ), *here* ( $f= 74$ ) and *just* ( $f= 69$ ).

Table 3. *The most frequent verbs, adjectives and adverbs in Mastermind*

<b>Verb</b>	<b><i>f</i></b>	<b>Adjective</b>	<b><i>f</i></b>	<b>Adverb</b>	<b><i>f</i></b>
is	284	simple	50	there	71
do	175	short	32	well	67
are	150	correct	31	out	44
read	83	visual	27	very	33
have	78	scientific	26	again	31
like	74	natural	24	then	27

write	58	new	24	more	21
prefer	46	first	23	also	21
share	46	extra	23	most	19
match	44	responsible	22	always	18
be	42	online	21	now	17
doing	39	great	21	usually	16
go	39	favorite	21	often	14
think	39	Turkish	18	moreover	13
was	38	extreme	18	finally	11
put	37	true	16	really	11
listen	36	fascinating	13	currently	10
work	33	best	12	generally	10
get	33	busy	11	mostly	10
understand	33	famous	11	daily	9
making	30	global	11	too	9
has	29	good	11	tomorrow	8
find	28	historic	11	about	7
keep	28	important	11	never	7
does	27	main	11	sometimes	7
add	26	old	11	today	7
going	25	regular	11	together	6
make	25	appropriate	10	so	5
cooking	24	sorry	10	ever	5
study	23	bad	9	nearly	5
fill	23	national	9	rather	5
answer	22	daily	9	soon	5
giving	22	destructive	8	firstly	4
reading	22	different	8	forever	4
want	22	easy	8	here	4
following	21	false	8	later	4
spoken	21	fond	8	regularly	4
did	20	inclusive	8	abroad	3
expressing	20	oral	8	away	3

prepare	20	related	8	individually	3
take	20	easier	8	just	3
use	20	other	7	continuously	2
using	20	specific	7	definitely	2
likes	20	sure	6	early	2
complete	19	amusing	6	easily	2
mean	19	ancient	6	especially	2
express	18	awesome	6	exactly	2
including	18	exciting	6	internationally	2
look	17	free	6	irresponsibly	2
accepting	16	healthy	6	periodically	2

Table 3 indicates that the verb *is* ( $f= 284$ ) takes the first place in *Mastermind*. It was followed by *do* ( $f= 175$ ), *are* ( $f= 150$ ), *read* ( $f= 83$ ) and *have* ( $f= 78$ ). The most frequent adjectives were *simple* ( $f= 50$ ), *short* ( $f= 32$ ), *correct* ( $f= 31$ ), *visual* ( $f= 27$ ) and *scientific* ( $f= 26$ ). While *there* ( $f= 71$ ) was the most frequent adverb, *well* ( $f= 67$ ), the other frequent adverbs were *very* ( $f= 33$ ), *again* ( $f=31$ ) and *then* ( $f= 27$ ).

Table 4. *The most frequent verbs, adjectives, and adverbs in More&More*

<b>Verb</b>	<b><i>f</i></b>	<b>Adjective</b>	<b><i>f</i></b>	<b>Adverb</b>	<b><i>f</i></b>
is	510	correct	67	there	85
do	366	great	66	usually	85
have	248	best	51	always	69
are	206	new	49	more	60
like	152	good	41	most	55
go	120	social	41	very	53
be	114	other	40	too	48
prefer	110	first	35	now	39
think	109	important	35	often	39
read	104	online	34	also	35
was	99	exciting	30	really	34
use	74	true	29	tomorrow	33
has	73	favorite	28	rather	31
want	71	afraid	28	ever	29

love	70	extreme	27	never	29
take	68	popular	27	then	29
make	64	last	25	first	26
does	61	false	24	again	24
see	60	hot	24	sometimes	24
write	58	different	21	as	23
get	57	free	20	about	21
help	55	possible	20	together	21
going	52	big	19	well	14
join	49	old	19	soon	14
match	46	better	18	finally	13
doing	42	natural	18	still	11
put	42	responsible	18	so	9
fill	40	dangerous	17	much	9
did	39	famous	17	today	9
complete	38	delicious	16	rarely	9
try	36	cultural	15	yesterday	9
following	35	entertaining	15	alone	8
need	33	ancient	14	lot	7
share	33	beautiful	14	only	7
say	32	classical	14	else	7
leave	31	interested	14	later	6
buy	31	past	13	mostly	6
look	31	busy	13	regularly	6
shopping	31	cool	13	down	5
watch	31	large	13	currently	5
add	29	scientific	13	definitely	5
visit	29	favourite	12	far	5
cook	28	historic	12	just	5
am	27	nice	12	abroad	4
come	27	traditional	12	away	4
feel	27	next	11	generally	4
shows	27	sorry	11	here	4

mean	26	black	11	nowadays	4
wants	26	available	11	probably	4
been	25	easy	11	slowly	4

Table 4 shows that *is* ( $f= 510$ ) is the most frequent verb in *More & More*. When the frequency information was considered, *do* ( $f= 366$ ), *have* ( $f= 248$ ), *are* ( $f= 206$ ) and *like* ( $f= 152$ ) were among the most frequent verbs. *Correct* ( $f=67$ ), *great* ( $f= 66$ ), *best* ( $f= 51$ ) and *new* ( $f= 49$ ) were the most frequent adjectives. *There* ( $f= 85$ ) was the most frequent adverb in *More & More*. It was followed by *usually* ( $f= 85$ ), *always* ( $f= 69$ ), *more* ( $f= 60$ ) and *most* ( $f= 55$ ).

Table 5. *The most frequent verbs, adjectives, and adverbs in Marathon Plus*

<b>Verb</b>	<b><i>f</i></b>	<b>Adjective</b>	<b><i>f</i></b>	<b>Adverb</b>	<b><i>f</i></b>
is	524	correct	77	there	138
do	401	great	54	then	72
are	233	social	43	always	62
have	206	online	41	very	59
like	160	good	36	too	49
want	124	best	33	never	47
go	115	true	32	also	41
be	103	different	31	usually	33
going	94	favorite	30	really	32
prefer	82	new	30	rather	31
was	81	important	27	now	30
choose	79	last	27	together	29
doing	79	dangerous	25	more	28
write	74	interested	25	tomorrow	28
make	71	sorry	24	most	27
take	70	simple	24	tonight	27
does	69	popular	23	often	23
think	69	other	22	so	22
say	65	hot	22	sometimes	21
read	64	old	21	first	20
see	63	responsible	20	later	20

use	63	false	19	here	19
love	58	famous	18	sure	18
match	57	first	17	today	17
will	57	traditional	17	yesterday	15
put	53	natural	16	when	14
has	52	boring	15	again	14
did	51	busy	15	well	12
get	50	free	15	soon	12
work	47	amazing	14	finally	11
fill	44	big	14	rarely	11
know	44	extreme	14	ago	10
tell	43	historic	14	just	10
making	42	interesting	14	ever	9
come	40	fascinating	13	twice	9
listen	40	necessary	13	less	8
answer	38	tasty	13	definitely	8
try	36	easy	13	once	8
enjoy	35	fun	12	about	7
help	34	afraid	12	probably	7
learn	33	possible	12	next	6
find	32	small	12	easily	6
talking	32	clean	11	seldom	6
call	30	late	11	much	5
need	30	better	11	immediately	5
gone	30	awesome	11	regularly	5
join	30	entertaining	11	long	4
using	30	exciting	11	actually	4
add	29	same	10	almost	4
complete	28	past	10	constantly	4

In Table 5, *is* ( $f= 524$ ), *do* ( $f= 401$ ), *are* ( $f= 233$ ), *have* ( $f= 206$ ) and *like* ( $f=160$ ) are the most frequent verbs. The most frequent adjectives were *correct* ( $f= 77$ ), *great* ( $f= 54$ ), *social* ( $f= 43$ ), *online* ( $f= 41$ ) and *good* ( $f= 36$ ). *There* ( $f= 138$ ), *then* ( $f= 72$ ), *always* ( $f= 62$ ), *very* ( $f= 59$ ) were the most frequent adverbs.

### An Evaluation of Vocabulary Levels in accordance with CEFR

Figure 1 shows that the percentage of A1 level vocabulary in *Upswing English* is 23.03, and the percentage of A2 level vocabulary is 19.34. The percentage for A1 level in *Touchstone 2* was 26.84 and for A2 level was 23.45. Twenty-two-point eighty-two percent of the vocabulary in *Mastermind* was at A1 level and 18.75% belonged to A2 level. In *More & More*, the percentage of vocabulary at A1 level was 15.65 and 13.85 at A2 level. The percentage of vocabulary at A1 level was 19.99 and 16.31 at A2 level in *Marathon Plus*.

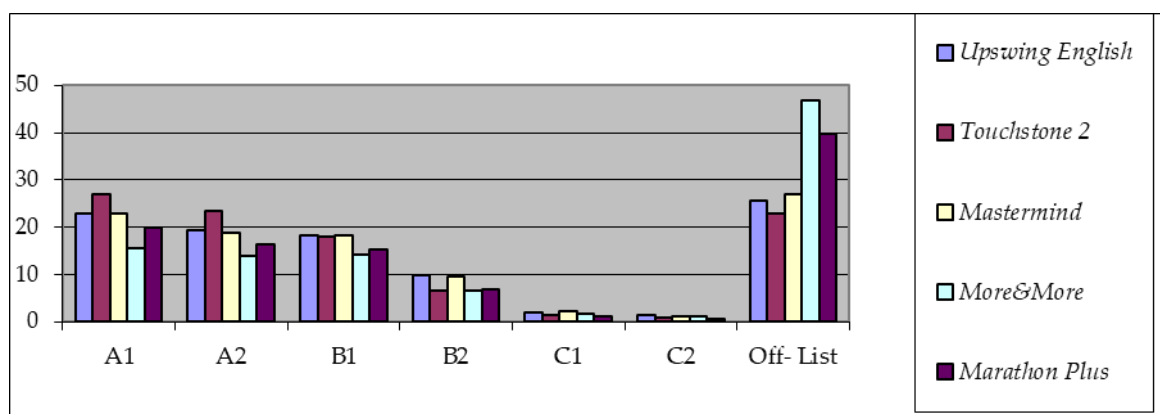


Figure 1. An evaluation of vocabulary levels in accordance with CEFR

In *Upswing English*, while there were words like *a*, *all*, and *examples* were at A1 level, *ago*, *build*, *jump* are some words at A2 level. In *Touchstone 2*, there were words like *dad*, *minute*, *snow* at A1 level, and words like *corner*, *north*, and *opera* at A2 level. The words *about*, *kitchen*, *sandwich* were at A1 level, *add*, *magazines*, *should* were at A2 level in *Mastermind*. In *More & More*, the words such as *afternoon*, *eyes*, and *family* were at A1 level, and *accident*, *call*, and *lucky* were at A2 level. In *Marathon Plus*, the words like *butter*, *now*, and *car* were at A1 level, and *actually*, *empty*, and *library* were at A2 level.

### An Evaluation of Vocabulary Levels in accordance with BNC and COCA

We compared the results of our analyses with BNC and COCA and presented these results in Table 6. Considering that the previous studies (e.g. Jahan et al., 2019, p. 14; Karadağ, 2019, p. 767; Thornbury, 2002, p. 21) indicate the significance of the most frequent 2000 words as a threshold for daily communication, we compared the most frequent 2000 words with the most frequent 2000 words in BNC and COCA.



Table 6. An evaluation of vocabulary levels in accordance with BNC and COCA

Coursebook		British National Corpus (BNC)			Corpus of Contemporary American English (COCA)		
		Words Count	Words Count Percentages (%)	Cumulative Percentages (%)	Words Count	Words Count Percentages (%)	Cumulative Percentages (%)
<i>Upswing English</i>	Off-List	488	14.10	14.1	488	14.10	14.1
	0-1K	646	18.67	32.8	681	19.68	33.8
	1-2K	419	12.11	44.9	439	12.69	46.5
<i>Touchstone 2</i>	Off-List	342	11.49	11.5	342	11.49	11.5
	0-1K	612	20.56	32.0	634	21.30	32.8
	1-2K	361	12.13	44.2	421	14.14	46.9
<i>Mastermind</i>	Off-List	506	16.47	16.5	506	16.47	16.5
	0-1K	591	19.24	35.7	609	19.82	36.3
	1-2K	347	11.30	47.0	373	12.14	48.4
<i>More&amp;More</i>	Off-List	1996	38.19	38.2	1996	38.19	38.2
	0-1K	662	12.67	50.9	667	12.76	50.9
	1-2K	415	7.94	58.8	469	8.97	59.9
<i>Marathon Plus</i>	Off-List	1298	31.41	31.4	1298	31.41	31.4
	0-1K	641	15.51	46.9	664	16.07	47.5
	1-2K	390	9.44	56.4	425	10.28	57.8

Table 6 shows that *Upswing English* covered 18.67% and 19.68% of the most frequent 1000 words in BNC and COCA, respectively. These percentages were 20.56 for BNC and 21.30 for COCA in *Touchstone 2*. While *Mastermind* covered 19.24% and 19.82% of the most frequent 1000 words in BNC and COCA, respectively, these percentages were 12.67 for BNC and 12.76 for COCA in *More & More*. The last book, *Marathon Plus*, covered 15.5% and 16.07% of the most frequent 1000 words in BNC and COCA, respectively. When it

comes to the most frequent second 1000 words, *Upswing English* covered 12.11% and 12.69% in BNC and COCA, respectively. These percentages were 12.13 for BNC and 14.14 for COCA in *Touchstone 2*. While *Mastermind* covered 11.30% and 12.14% of the most frequent second 1000 words in BNC and COCA, respectively, these percentages were 7.94% for BNC and 8.97% for COCA in *More & More*. Lastly, *Marathon Plus* covered 9.44% and 10.28% of the most frequent second 1000 words in BNC and COCA, respectively.

When we analyzed BNC, in *Upswing English*, the words such as *the, you, for, answer, understanding* were in the first 2000-word list. The example words in the other books were as follows: words such as *and, a, I, shows, and answer* in *Touchstone 2*; words such as *the, her, to, competition, and medical* in *Mastermind*; words *I, and, the, extra, and speak* in *More & More*; words such as *the, and, so, glass, and bill* in *Marathon Plus*.

When it comes to COCA, the following words were in the most frequent 2000 word list: words such as *I, good, through, source, and edge* in *Upswing English*; words *your, some, player, fell, and trip* in *Touchstone 2*; the words *person, game, travel, manner, and smart* in *Mastermind*; words *the, are, said, sister, and access* in *More & More*; words *I, way, yeah, access, and gas* in *Marathon Plus*.

### **An Evaluation of Vocabulary Levels in accordance with AWL**

The findings in accordance with AWL can be analyzed in Table 7.

Table 7. An evaluation of vocabulary levels in accordance with AWL

<i>Coursebook</i>	<i>List</i>	<i>Words Count and Percentage (%)</i>
<i>Upswing English</i>	AWL Total	238 (6.88)
<i>Touchstone 2</i>	AWL Total	156 (5.24)
<i>Mastermind</i>	AWL Total	197 (6.41)
<i>More&amp;More</i>	AWL Total	246 (4.71)
<i>Marathon Plus</i>	AWL Total	196 (4.74)

In Table 7, the percentage of AWL vocabulary in *Upswing English* was 6.88. The percentages of AWL vocabulary were 5.24 in *Touchstone 2*, 6.41 in *Mastermind*, 4.71 in *More & More*, and 4.74 in *Marathon Plus*. Although *More & More* had the highest number of words from AWL list, the percentage was relatively low due to the total word numbers of each book.

## Discussion

Although English classes start from the second grade in Turkish public schools (MoNE, 2013, p. II), the desired level in language teaching and learning could not be achieved (Aktaş, 2004, p. 45; Coşkun-Demirpolat, 2015, p. 10). One reason for this failure might be selecting rare vocabulary items, and non-authentic reading and listening texts in foreign language teaching and learning coursebooks (Coşkun-Demirpolat, 2015, p. 15). Therefore, it is necessary to prepare coursebooks based on the corpus data of native speakers. Thus, the frequency information of the words can be accessed, and we can ensure to emphasize frequently used words in language learning and teaching. Therefore, this study compared the vocabulary frequencies in our book corpus with the reference corpora and word list. Firstly, we extracted the most frequent 50 verbs, adjectives, and adverbs. When the results were analyzed, it was remarkable that the high frequent verbs were *do*, *is*, *are* and *have*. In *Upswing English*, the frequencies of *do*, *is*, *are*, *have* were 296, 246, 164, and 140 respectively. In *Touchstone 2*, the frequencies of *do*, *is*, *are*, *have* were 525, 280, 358, and 230 respectively. The results for other books were also very similar. These high frequencies were related to their use as verbs as well as auxiliary verbs. Apart from these verbs, the coursebooks' high frequent verbs are *like*, *write*, *use*, *read*, *go*, *make*, *listen*, *was*, *going*, *get*, *prefer*, *share*, *match*, *be*, *think* and *want*. The most frequent words were the ones indicating student activities such as *read*, *write* and *complete* (Catalan and Francisco, 2008). Accordingly, the use of words such as *write*, *read* and *listen* functions for giving instructions to the students in the coursebooks exercises in this study. When the most frequent ten adjectives in the frequency lists were considered, *Upswing English* and *Mastermind* used in Turkish public schools had adjectives such as *short*, *correct*, and *natural* in common. Although we expected similar numbers of adjectives from the most frequent ten in both coursebooks distributed by MoNE, the vocabulary coverage of *Upswing English* and *Mastermind* were not similar. When we analyzed the most frequent ten adjectives in a corpus-based book *Touchstone 2*, only four adjectives (*great*, *good*, *different* and *new*) seem to be shared by other four coursebooks. However, the frequency of these adjectives in

*Touchstone 2* was relatively higher than in the other coursebooks. *More & More* and *Marathon Plus* were compatible with *Upswing English* and *Mastermind*. Thus, it is possible to point out that adjectives and the frequencies were similar to *Upswing English* and *Mastermind*. This study revealed that adjectives such as *correct*, *great*, *new*, *good*, *social*, *first*, *favorite* and *different* were among the most frequent ten adjectives in *Upswing English*, in *Mastermind*, *More & More*, and *Marathon Plus*.

As Nordlund and Norberg (2020) state, language learners should frequently encounter new words to acquire the necessary vocabulary for language acquisition. However, not every word is used as often in daily life. Therefore, to learn frequent words in corpora and in word lists, the repetition of the words is of great importance (Nation, 2001). According to Thornbury (2002), if a word is encountered at least seven times within certain time intervals, its retention possibility increases. A word can be learned if it repeats eight or more times (Horst, Cobb, & Meara, 1998). For instance, a student who encounters the verb *write* 103 times in *Upswing English* encounters the same verb 58 times in *More & More*. Likewise, a student encountering the adjective *good* 124 times in *Touchstone 2* encounters 11 times in *Mastermind*. Considering that the same words are repeated differently, we can conclude that the words in a coursebook with more repetitions will be easier because of the increasing numbers of repetitions.

We also evaluated the words in the coursebooks in accordance with CEFR. According to MoNE (2018a) *Upswing English* and *Mastermind* correspond to A2 level. Published as rivals, *More & More* and *Marathon Plus* are considered A2 level. As a coursebook claiming to be at A2 level in CEFR (2013), *Touchstone 2* had the highest inclusion percentage at A2 level with 23.45% as a result of the analyses. Total percentages show that, *Touchstone 2* covered the vocabulary at Basic User Level (A1 and A2) with the highest percentage (50.3%) among the analyzed books. This percentage was 42.4 for *Upswing English*, 41.6 for *Mastermind*, 29.5 for *More & More* and 36.3 for *Marathon Plus*. As a result of their study, Alexiou, Mattheoudakis, Saratsli and Vagenas (2019) stated that A1 level coursebooks contain the words at this level. Therefore, A2 level coursebooks are expected to consist of A1 and A2 level vocabulary items. Arslan and Erarslan (2019) found that 28 (10.37%) of 270 words in the vocabulary activities in *Mastermind* were at A1 level, 49 (18.14%) of them were at A2 level, and the percentage of Basic User Level vocabulary was low with 28.51%. Considering the 61.85% coverage for A1 level vocabulary in the first book and 60.21% coverage in the second book in the study of Alexiou et al. (2019), we

expect the percentage above 50% for Basic User Level in this study. Regarding the total percentages, the coursebooks except from *More & More* and *Marathon Plus* were close to 50%. Therefore, the coursebooks were close to A2 level, but the percentages at Basic User Level of the coursebooks were relatively low in this study. Due to the relatively low basic user level percentages of the coursebooks in this study, as in some other studies (Arslan & Erarslan, 2019), vocabulary selection criteria should be reviewed and revised except *Touchstone 2*, which had a higher percentage than 50%.

The vocabulary size at A2 level was between 1500 and 2000 words (Milton & Alexiou, 2009; Van Ek & Trim, 1990). Thus, the coursebooks in this study were expected to consist of the most frequent 2000 words in BNC and COCA. These percentages were relatively low as given in the results part. The percentages of off-list words for both BNC and COCA were 14.10 in *Upswing English*, 11.49 in *Touchstone 2*, 16.47 in *Mastermind*, 39.19 in *More & More*, and 31.41 in *Marathon Plus*. In Baydal's study (2016, p. 104), the coursebook *Upturn in English 8* was considered not to be suitable for A2 level because of the percentages of off-list words (12.9%) and the percentages of words in the most frequent second 1000 (9.10%) word lists. The most frequent second 1000 words contained content words that are necessary for communication. As in other studies (e.g., Baydal, 2016; Arslan & Erarslan, 2019), the coursebooks in this study were not appropriate to A2 level since the percentage of the most frequent second 1000 words was lower than the percentage of the most frequent first 1000, and the percentage of off-list words was also high.

*Touchstone 2* seemed to be more appropriate to A2 level, as it claimed because it had higher percentage (50.3%) at A2 level than the other coursebooks had. In addition, it contained more words (%23.45) at A2 level than the others did. Furthermore, while *Touchstone 2* covered 20.56% and 21.30% of the most frequent first 1000 words in BNC and COCA, these percentages were 12.13 and 14.14 of the most frequent second 1000 words for BNC and COCA. Considering these percentages and required vocabulary size for A2 level, we can conclude that having more words from the most frequent first 1000 and second 1000 words and fewer off-list (11.49%) words makes *Touchstone 2* closer to A2 level.

As Nation (2001, p. 22) emphasizes, "usually the 2000-word level has been set as the most suitable limit for high frequency words". In other words, knowing the most frequent 2000 words is an important threshold for language comprehension. *Touchstone 2* had the highest coverage (20.56%) in the first 1000 and the second 1000 lists of BNC as a result of analyses. In the first 1000 words, there are words such as *the, a, I, you, is, and*. Most frequent

vocabulary items function as prepositions, pronouns, determiners, conjunctions, auxiliary verbs, and particles (Alexiou et al., 2019; Baydal, 2016; Biber, Johansson, Leech, Conrad & Finegan, 1999). After excluding off-list words, we found that *Touchstone 2* had the highest percentage of words (32.69%) in the first 2000 in BNC. It was followed by *Upswing English* (30.78%), *Mastermind* (30.54%), *Marathon Plus* (24.95%), and *More & More* (20.61%). The previous studies included very high coverage of the first 2000 words (e.g., 88.92% in Hajiyeva, 2015; 43.3% in Shin & Chon, 2011) in BNC, but this percentage was lower than 33% in all coursebooks.

After excluding off-list words in COCA, *Touchstone 2* had the most vocabulary items in the most frequent 2000 with 35.44%. This supports the argument that *Touchstone* writers, as McCarthy (2004) states, use corpus to determine the words used in daily life. *Touchstone 2* was followed by *Upswing English* (32.37%), *Mastermind* (31.96%), *Marathon Plus* (26.35%), *More & More* (21.73%). The coursebooks in this study could not reach 43% rate, contrary to Öztürk and Çetin's study (2018). Although the percentage found by Öztürk and Çetin (2018) was higher than this study, they argued that the coursebooks and the curriculum were not well enough to target vocabulary in frequency lists. This study has similarities to Öztürk and Çetin's study (2018), and we can suggest that the coursebooks in this study should be prepared or revised based on frequency.

Based on the AWL, *Upswing English* had the highest percentage (6.88%), and *More & More* had the lowest percentage (4.71%). In Hajiyeva's study (2015, p. 136), although the words in the first 2000-word families were 88.92% in the coursebooks, this rate in AWL was 6.5%. Cao (2018) compared the book used by English academic students in higher education with AWL, and the rate of AWL words found in Life A2-B1 is 11.01%. Although Cao (2018) included B1 level, the rate was low. Therefore, Cao (2018) emphasized that this rate was not enough for the students to be successful in their academic studies, and to be successful, they should be exposed to the academic words more. As stated in the eighth-grade curriculum, A2 basic level users "can understand simple expressions and expressions used frequently in areas that are essential for communication (for instance simple and personal information, family information, shopping, neighborhood and job)" (MoNE, 2018a, p. 82). The coursebooks in this study teach general English, and they should primarily include daily-life expressions and examples. Contrary to Cao's study (2018), coursebooks are not expected to include many words in AWL. Nevertheless, to include academic words

in vocabulary learning even if they are in a limited number would be an excellent preparation for high school education (Ünlü, 2012).

## Conclusion

The knowledge of sufficient vocabulary in second language results in better comprehension (Nation, 1993). Likewise, vocabulary knowledge “is only one component of language skills such as reading and speaking” (Nation & Waring, 1997, p. 6), and learning the most frequent 2000 words improves listening comprehension and reading skills (Jahan et al., 2019). On the contrary, the lack of sufficient vocabulary knowledge limits students’ success (Masrai & Milton, 2017). These results suggest that the students using *Touchstone 2*, which is based on a corpus and has many words in the most frequent 2000, have a high probability of learning more vocabulary items. Considering the frequency and range factors in our analyses (Nunan, 1991), we can help learners learn the word in the coursebooks easier. Therefore, word frequency lists can be used in curriculum and coursebook design by considering the fact that students get the content of the curriculum through coursebooks (Cunningsworth, 1995). Accordingly, corpus studies play a significant role in the curriculum development, coursebook design, and dictionary production (Aijmer, 2009).

O’Keeffe et al. (2007, p. 32) found that 80% of her 10-million-word corpus consisted of the most frequent 2000 words. Therefore, the inclusion of the first 2000 words based on a corpus will cover most of the A2 vocabulary, and many previous studies confirmed this argument (Nation & Waring, 1997, p. 239; Nordlund & Norberg, 2020; Thornbury, 2002, p. 21). Furthermore, including academic words in a limited number from AWL would be good preparation for high school education (Ünlü, 2012) although the coursebooks in this study were used to teach general English.

The results of this study might be considered an important resource for those who design foreign language curriculum, material designers, coursebook authors, teachers, and students. In this regard, while preparing a foreign language education curriculum, curriculum developers are supposed to consider vocabulary frequency and authentic language examples of a corpus, and the curriculum can be designed accordingly. The corpus-based materials might help less proficient writers to learn appropriate vocabulary items for their levels and aspirations (Güngör, & Uysal, 2020). Using the data in this study and similar studies, MoNE can publish recommendations and descriptors to specify basic wordlists and vocabulary items that publishers of state coursebooks should include. Authors can consider vocabulary frequency and benefit from the corpus data in activities and texts in

the coursebooks. Data-driven activities can be used in the classroom by considering corpus data and word lists in this study. As stated in the 2023 Education Vision document, we can integrate mobile technologies containing corpus and frequency information into classrooms. Material designers can prepare activities by extracting real-life language samples in corpus (Krieger, 2003). Following this study, in-depth studies based on different corpora for different coursebooks at different grades can be conducted to further the current study.

**Ethical Permission Status:** *In the current study, we adhered to all the ethical practice codes laid out in “The Higher Education Institutions Scientific Research and Publication Ethics Directive”. We performed none of the acts defined in the second part of the directive “Acts against Scientific Research and Publication Ethics” in the current study. Since this study is a corpus analysis, ethics committee approval is not required.*

**Conflicts of Interest:** *There are no conflicts of interest.*

**Author Contributions:** *The first author, Abdurrahman Güdücü, contributed to the study in the process of literature review, collecting data, analysis of the data, and writing the article. The second author, Fatih Güngör, contributed to the study in creating the idea of the study, determining the research method, writing and reviewing the article before submission, and revising it in the review process.*



**References**

- Aijmer, K. (2009). Introduction: Corpora and language teaching. In K. Aijmer (Ed.), *Corpora and language teaching* (pp. 1-10). Amsterdam: John Benjamins.
- Aktaş, T. (2004). Yabancı dil öğretiminde iletişimsel yeti. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12, 45-57.
- Alcaraz, G. (2009). Frequency and functionality: Two keys for L2 coursebooks. *International Journal of English Studies*, 9(3), 61-72.
- Alexiou, T., Mattheoudakis, M. Saratsli, D., & Vagenas, A. (2019). Words don't come easy: Linguistic analysis of vocabulary in Magic Books. *Journal of Applied Linguistics*, 32, 25-41. <https://doi.org/10.26262/jal.v0i32.7515>
- Alexiou, T., & Konstantakis, N. (2009). Lexis for young learners: Are we heading for frequency or just common sense?. *Selected Papers on Theoretical and Applied Linguistics*, 18, 59-66.
- Alhudithi, E. (2017). *Corpus-based analysis of English vocabulary input provided in K-12 textbooks used in Saudi Arabia* (Doctoral dissertation). Colorado State University.
- Anthony, L. (2019). AntConc (3.5.8. Versiyon) [Bilgisayar Yazılımı]. Tokyo, Japonya: Waseda Üniversitesi.
- Arslan, A., & Erarslan, A. (2019). Lexical analysis of a textbook based on the EVP. *International Journal of Languages' Education and Teaching*, 7(1), 1-12. <https://doi.org/10.18298/ijlet.3230>
- Baydal, D. (2016). *A corpus based study on vocabulary of an A2 level English textbook* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Biber, D., Johansson, S., Leech, G., Conrad, S. & Finegan, E. (1999). *Longman Grammar of Spoken and Written English*. England: Pearson.
- Cao, T. H. P. (2018). Vocabulary in EFL textbook: An analysis of "Life A2-B1" coursebook used for Vietnamese tertiary students. *Proceedings of the 7th Vietnamese Young Researchers Conference in Education at Hanoi National University of Education*, section 3, 548-556.

Catalan, R. J., & Francisco, R. M. (2008). Vocabulary input in EFL textbooks. *Revista Española De Lingstica Aplicada*, 21, 147-165.

Cokun-Demirpolat, B. (2015). Türkiye'nin yabancı dil öğretimiyle imtihanı sorunlar ve zm nerileri. *Analiz*, 131, 7-19.

Cunningsworth, A. (1995). *Choosing your coursebook*. Oxford: Heinmann.

ınar, K. (2015). *A Corpus-based approach to Turkish EFL textbook evaluation: Single word and four-word lexical bundle frequency*. (Unpublished master dissertation). Yeditepe University Graduate School of Educational Sciences: İstanbul.

Gilquin, G., & Granger, S. (2010). How can data-driven learning be used in language teaching? In A. O'Keeffe & M. McCarthy (Eds.), *The Routledge handbook of corpus linguistics* (pp. 359-370). Abingdon: Routledge.

Guan, X. (2013). A study on the application of data-driven learning in vocabulary teaching and learning in China's EFL class. *Journal of Language Teaching and Research*, 4(1), 105-112. <https://doi.org/10.4304/jltr.4.1.105-112>

Güngör, F. (2016). *Crosslinguistic analysis of lexical bundles in L1 English, L2 English, and L1 Turkish research articles* (Unpublished doctorate dissertation). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Ankara.

Güngör, F., & Uysal, H. H. (2020). Lexical bundle use and crosslinguistic influence in academic texts. *Lingua*, 242, 102859.

Hajiyeva, K. (2015). A corpus-based lexical analysis of subject-specific university textbooks for English majors. *Ampersand*, 2, 136-144.

Horst, M., Cobb, T., & Meara, P. (1998). Beyond a clockwork orange: Acquiring second language vocabulary through reading. *Reading in a Foreign Language*, 11, 207-223.

Hunston, S. (2002). *Corpora in applied linguistics*. Cambridge: Cambridge University Press

Jahan, K, Mahmood, M.A., & Azhar, W. (2019). Lexical analysis of intermediate English coursebooks: A corpus based study. *International Journal of Educational Sciences*, 24(1-3), 13-22.

Johansson, S. (2009). Some thoughts on corpora and second-language acquisition. In K. Aijmer (Ed.), *Corpora and language teaching* (pp. 33-44). Amsterdam: John Benjamins.

- Jordan, G., & Gray, H. (2019). We need to talk about coursebooks. *ELT Journal*, 73(4), 438-446.
- Karadağ, Ö. (2019). Neden bir çocuk dili derlemine ihtiyacımız var? *Ana Dili Eğitimi Dergisi*, 7(3), 765-780.
- Kayaoğlu, M. N. (2011). A critical appraisal of the language textbook. *KEFAD*, 12(4), 341-356.
- Kim, S. S. (2002). A corpus-based analysis of the words in the elementary school English textbooks. *English Teaching*, 57(3), 253-277.
- Kirana, D. P., Basthomi, Y., Isnawati, U. M., & Fitriani, A. (2018). A corpus-based study of vocabulary as input in EFL text-book: A case in an Indonesian Islamic College. *Journal of Applied Linguistics and Language Research*, 5(5), 93-104.
- Kitao, K. & Tanaka, S. (2009). Characteristics of Japanese junior high school English textbooks: From the viewpoint of vocabulary and readability. *Journal of Culture and Information Science*, 4(1), 1-10.
- Krieger, D. (2003). Corpus linguistics: What it is and how it can be applied to teaching. *The Internet TESL Journal*, 9(3).
- Leech, G. (2011). Frequency, corpora and language learning. In F. Meunier, S. De Cock, G. Gilquin & M. Paquot (Eds.), *A taste for corpora-in honour of Sylviane Granger* (pp. 7-32). Amsterdam: John Benjamins
- Masrai, A. & Milton, J. (2017). Recognition vocabulary knowledge and intelligence as predictors of academic achievement in EFL context. *TESOL International Journal*, 12(1), 128-142.
- McCarthy, M. (2004). *Touchstone from Corpus to Coursebook*. Cambridge: Cambridge University Press.
- McEney, T. & Hardie, A. (2012). *Corpus linguistics method, theory, and practice*. Cambridge: Cambridge University Press.
- McEney, T. & Xiao, R. (2010). What corpora can offer in language teaching and learning. In E. Hinkel (Ed.), *Handbook of research in second language teaching and learning* (pp: 364-380). London & New York: Routledge.

- McEnery, T., & Wilson, A. (1997). Teaching and language corpora (TALC). *ReCALL*, 9(1), 5-14.
- Milton J., Alexiou T. (2009) Vocabulary size and the Common European Framework Of Reference for languages. In B. Richards, M. H. Daller, D. D. Malvern, P. Meara, J. Milton, & J. Treffers-Daller (Eds.), *Vocabulary studies in first and second language acquisition* (pp. 194-211). Palgrave Macmillan, London.
- Mindt, D. (1996). English corpus linguistics and the foreign language teaching syllabus. In J. Thomas & M. Short (Eds.), *Using corpora for language research* (pp. 232-247). Harlow: Longman.
- Ministry of National Education. (2013). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) İngilizce dersi (2,3,4,5,6,7 ve 8. sınıflar) ğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Ministry of National Education. (2018a). *İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) İngilizce Dersi (2,3,4,5,6,7 ve 8. Sınıflar) ğretim Programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Ministry of National Education. (2018b). *Turkey's education vision 2023*. Milli Eğitim Bakanlığı.
- Nation, I.S.P. (1993) Vocabulary size, growth and use. In R. Schreuder and B. Weltens (Eds.), *The bilingual lexicon* (pp. 115-134). Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins.
- Nation, I.S.P. (2001). *Learning vocabulary in another language*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Nation, P., & Waring, R. (1997). Vocabulary size, text coverage and wordlists. In N. Schmitt & M. McCarthy (Eds.), *Vocabulary: description, acquisition and pedagogy 1* (pp. 6-19). Cambridge: Cambridge University Press.
- Nordlund, M. (2016). EFL textbooks for young learners: A comparative analysis of vocabulary. *Education Inquiry*, 7(1), 27764.
- Nordlund, M., & Norberg, C. (2020). Vocabulary in EFL teaching materials for young learners. *International Journal of Language Studies*, 14(1), 89-116.
- Nunan, D. (1991). *Language teaching methodology* (Vol. 192). New York: Prentice Hall.

- O'Keeffe, A., McCarthy, M., & Carter, R. (2007). *From corpus to classroom: Language use and language teaching*. Cambridge University Press.
- ztrk, M., & etin, K. B. (2018). Lexical component of young learners' English syllabus in Turkey. *International Journal of Languages Education*, 6(3), 308-316.
- Sheldon, L. E. (1988). Evaluating ELT textbooks and materials. *ELT Journal*, 42(4), 237-246.
- Shin, D., & Chon, Y.V. (2011). A Corpus-based Analysis of Curriculum-based Elementary and Secondary English Textbooks. *Multimedia Assisted Language Learning*, 14(1), 149-175.
- Sinclair, J., & Renouf, A. (1988). A lexical syllabus for language learning. *Vocabulary and Language Teaching*, 140, 60.
- Sun, Y., & Dang, T. N. Y. (2020). Vocabulary in high-school EFL textbooks: Texts and learner knowledge. *System*, 93, 102279.
- Suna, Y., & Durmuelebi, M. (2013). Türkiye'de yabancı dil öğrenme- öğretme problemine ilişkin yapılan çalışmaların derlemesi. *OPUS Türkiye Sosyal Politika ve alıma Hayatı Araştırmaları Dergisi*, 3(5), 7-24.
- Thornbury, S. (2002). *How to teach vocabulary*. Essex: Pearson Education Limited.
- Touchstone CEFR Guide Level 2* (2013). Cambridge University Press: Cambridge.
- Turanlı, A. (2004). Yabancı dil öğretiminde istenmeyen öğrenci davranıları ve nleyici ynetim yaklaşımları. *Eurasian Journal of Educational Research*, 17, 31-44.
- nl, F. (2012). *Loading, distribution, and repetition patterns of the 2000 high frequency words of general English in an EFL coursebook* (Yayınlanmamı Yüksek Lisans Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Trabzon.
- Van Ek, J. A., & Trim, J. L. M. (1991). *Threshold level 1990*. Council of Europe.
- Wahid, R. (2011). The use of corpus-based techniques in literary analysis: Exploring learners' perceptions. *Asiatic*, 5 (1), 104-128.
- WebLingua (n.d.). Textinspector. <https://textinspector.com/workflow>
- Zimmerman, C. B., & Schmitt, N. (2005). Lexical questions to guide the teaching and learning of words. *The CATESOL Journal*, 17(1), 164-170.



## Sekizinci Sınıf Seviyesinde Kullanılan İngilizce Ders Kitaplarındaki Kelime Öğelerinin Karşılaştırılması\*

Abdurrahman Güdücü\*\* Fatih Güngör\*\*\*

• Geliş Tarihi: 21.09.2020 • Kabul Tarihi: 23.06.2021 • Çevrimiçi Yayın Tarihi: 02.11.2021

### Öz

Bu çalışmada Türkiye’de sekizinci sınıf seviyesinde kullanılan ders kitaplarındaki kelime öğelerinin analiz edilmesi ve kelime sıklıklarının Avrupa Ortak Dil Çerçeve Metni (CEFR), İngiliz Ulusal Derlemi (BNC), Çağdaş Amerikan İngilizcesi Derlemi (COCA) ve Akademik Kelime Listesi (AWL) ile karşılaştırılması amaçlanmıştır. Buna ek olarak, en sık kullanılan 50 fiil, sıfat ve zarf belirlenmiştir. Araştırma sonucunda, sık kullanılan fiiller *do, is, are, have*, sık kullanılan sıfatlar *correct, short, natural, great, good, new, social, first, favorite* ve sık kullanılan zarflar ise *then, really, there, here, very, always, too, well, more, usually* ve *often* olarak belirlenmiştir. Araştırma sonucunda *Touchstone 2* kitabında yer alan kelimeler Avrupa Ortak Dil Çerçeve Metni A2 seviyesi, İngiliz Ulusal Derlemi ve Çağdaş Amerikan İngilizcesi Derleminin ilk 2000 kelime listeleri ile çoğunlukla uyum sağlamakta incelenen diğer kitaplarda tatmin edici bir oran elde edilememiştir. Akademik Kelime Listesi dikkate alındığında *Upswing English* kitabında yer alan kelimeler en yüksek uyum oranına sahiptir.

Araştırma sonucunda, *Touchstone 2* kitabı diğer kitaplardan daha yüksek oranlara sahip olsa bile kitap yazarlarının kelime seçimlerini araştırmanın sonuçlarını dikkate alarak revize etmeleri gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

**Anahtar sözcükler:** kelime öğeleri, kelime sıklığı, ders kitapları, derlem-temelli çalışma.

### Atıf:

Güdücü, A. ve Güngör, F. (2022). Sekizinci sınıf seviyesinde kullanılan İngilizce ders kitaplarındaki kelime öğelerinin karşılaştırılması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 54, 130-157. doi:10.9779/pauefd. 798049.

\* Bu çalışma ikinci yazarın danışmanlığında ilk yazarın “Sekizinci Sınıf Seviyesinde Kullanılan İngilizce Ders Kitaplarındaki Kelime Öğelerinin Karşılaştırılması” isimli yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

\*\* Öğretmen, Milli Eğitim Bakanlığı, ORCID ID: 0000-0003-4072-5009, abdrhmngdc@gmail.com

\*\*\* Dr. Öğr. Üyesi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, ORCID ID: 0000-0002-0800-4212, fgungor@aku.edu.tr

## Giriş

Yabancı dil olarak İngilizce öğretiminde kullanılan ders kitapları kelime öğelerinin öğrenilebilmesi için temel kaynaktır (Jordan ve Gray, 2019). Özellikle, Türkiye gibi anadili İngilizce olmayan ve günlük hayatta hedef dilin kullanıma şansının az olduğu ülkelerde ders kitapları etkili bir dil öğretiminin temel kaynağını oluşturmaktadır (Kayaoğlu, 2011). Ülkemizde gerçekleştirilen dil öğretiminde öğrencilerin dile maruz kalma süreleri okul ve sınıf ile sınırlı kalmaktadır (Suna ve Durmuşçelebi, 2013). Bu nedenle, ders kitaplarıyla sunulan içerikler dil öğreniminde önemlidir. Dolayısıyla, dil öğretiminde yaygın olarak kullanımı nedeniyle ders kitapları dil öğretiminde önemli bir yere sahiptir (Turanlı, 2004) ve öğrenciler için en önemli kelimelerin seçilmesi gereklidir (Sun ve Dang, 2020).

Alan yazındaki önceki çalışmalara bakıldığında, çalışmaların birçoğu ilkokul ders kitapları (Alcaraz, 2009; Alexiou ve Konstantakis, 2009; Kim, 2002; Nordlund ve Norberg, 2020), ortaokul ders kitapları (Catalan ve Francisco, 2008; Kitao ve Tanaka, 2009), ve niversite ders kitapları (Hajiyeva, 2015) zerinde yoğunlaşmıştır. Ülkemizde sekizinci sınıf seviyesinde bir kitabın (nl, 2012), *Touchstone 1* kitabıyla 11 ders kitabının (inar, 2015) ve A2 seviyesindeki bir ders kitabının Avrupa Ortak Dil ereve Metni (Baydal, 2016) ile karşılaştırıldığı çalışmalara rastlanmaktadır. Bu araştırma önceki çalışmalardan sınıf seviyesi (sekizinci sınıf), seçilen ders kitaplarının seviyesi (A2), kullanılan derlem ve kelime listeleri bakımından önceki çalışmalardan farklıdır. nceki çalışmalara kıyasla, İngilizce ders kitaplarını derlem temelli inceleyip karşılaştıran çalışmaların nispeten daha az olması sebebiyle, yapılan bu çalışma alan yazına katkı sağlaması ve ortaya çıkan sonuçların dikkate alınarak sunulan önerilerin öğretim programı ve materyal tasarımcılarına, öğretmen ve öğrencilere katkı sağlaması bakımından önem teşkil etmektedir.

## Alan Yazın

### Dil Eğitimi ve Ders Kitapları

Dil öğretiminde sıklıkla kullanılan kaynaklardan olan ders kitapları, öğretim programlarının hedeflerini göstermede rol oynadığından (Sheldon, 1988), dil öğrenenler kelime öğelerinin büyük bir çoğunluğunu ders kitaplarından edinmektedir (Cao, 2018; Cunningsworth, 1995; Nordlund, 2016; Kirana, Basthami, Isnawati ve Fitriani, 2018). Bu durum ders kitaplarındaki kelimelerin seçilirken kişilerin ihtiyaçlarını karşılaması gerektiği gerçeğini ortaya çıkarmaktadır. Ancak, Türkiye'deki ders kitaplarında kelime seçimi için belirgin bir kriter olmamakla beraber sadece ünite sonlarında öğrenilmesi gereken kelimelerin

bulunduğu listeler yer almaktadır (Baydal, 2016). Bu nedenle, ders kitabı yazarları kelime seçimi yaparken bazı kriterleri göz önünde bulundurmak zorundadırlar. Bir dilde biręok kelime yer almasına rağmen, bu kelimelerin hepsi aynı düzeyde kullanışlı değildir (Nation ve Waring, 1997). Bu durumda, ‘‘Hangi kelime yabancı dil öğrencisine ğretilmeli?, Ders kitapları hangi kelimeleri iğermeli?, öğrenciler ne kadar kelime bilgisine sahip olmalı?’’ gibi sorular akla gelmektedir. Ortalama bir yabancı dil öğrencisinin anadil konuşurunun sahip olduğu kelime bilgisi byklğne sahip olması beklenemez (Alcaraz, 2009). Bu yüzden, kelime bilgisi byklğ ve kelime sıklıkları üzerinde durulmalıdır (Nunan, 1991).

Kelime bilgisi dil öğrenimin önemli paręası olarak görülmekte (Guan, 2013) ve direkt olarak dil öğrenenlerin okuma ve yazma becerisini etkilemektedir (Nation ve Waring, 1997). Kelime sıklığı bilgisi kelime seçiminde kullanılan ilk kriterdir ęnk sıklık bilgisi ile dil öğrenenler en sık kullanılan kelimelere aşına olurlar ve bu sayede anlamada güçlük ęekmezler (Alhudithi, 2017). Bir başka ifadeyle, sık olarak kullanılan kelimeler dil öğrenenlerin ihtiyaçlarını belirtmektedir (Leech, 2011; Zimmerman ve Schmitt, 2005). Kelime seçiminde kullanılan ikinci kriter ise kelime bilgisi byklğdr. Günlük hayatta karşılaşılabilecek biręok durum için gerekli olan kelime bilgisi byklğ eşiği 2000 kelimedir (Jahan, Mahmood ve Azhar, 2019; O’Keeffe, McCarthy ve Carter, 2007; Thornbury, 2002) ve sık kullanılan ilk 2000 kelimenin öğrenilmesi öğrencilerin dinlediğini anlama ve okuma becerilerini geliştirmekte ve bu durum öğrencilerin dil öğrenimlerini iyileştirmektedir. Bu bağlamda, derlem ęalıřmaları sonucu ortaya ęıkan en sık kullanılan ilk 1000 ya da 2000 kelimenin kullanılmasının işlevsel olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle, A2 seviyesindeki ders kitaplarında, sık kullanılan 2000 kelimenin üzerinde durulması gerekmektedir.

### **Dil Eğitiminde Derlem Kullanımı ve Veri Yönlendirmeli ğrenme**

Derlemden elde edilen veriler, dünyada ders kitaplarındaki kelime seçimlerini şekillendirmeye başlamıştır. Wahid’in (2011) belirttiği gibi derlemin doğrudan olarak dil ğretiminde kullanılması olan Veri Yönlendirmeli ğrenme (VY) uygulamaları, öğrencilere kelimelerin özgün metinler içerisindeki yerlerini belirleme ve bağlam içerisindeki durumlarını gözlemlemelerine yardımcı olmaktadır (Guan, 2013). VY’y dil metodolojisine uygulayabilmek için, Gilquin ve Granger (2010, s. 360) ‘‘bir derlem ve derlemi işler hale getirebilmek için kullanılan bir araç olan bağımlı sıralı dizin yazılımları’’ şeklinde iki kaynak önermiştir. Dolayısıyla, derlemlerin sınıf ortamına teknoloji yardımıyla getirilmesi ile beraber dil ğretiminde öğrencilere özgün ve geniş örnekler sunulabilecektir.



Ülkemizde açıklanan 2023 Eğitim Vizyonu belgesinde, dil öğretiminin evrimii ve mobil teknolojiler ile desteklenmesi, yabancı dil öğretiminin ğrenci için en uygun yöntemlerin seçilerek ğrenci odaklı olacağından bahsedilmiştir (MEB, 2018b). 2023 Eğitim Vizyonu belgesinde bahsedilen teknoloji kullanımı ve ğrenci merkezli öğretimin merkeze alındığı bir yaklaşım VY uygulamaları içinde geçerlidir. Örneğin, ğrenciler derlem ile etkileşim haline geçerler ve dilin özelliklerini kendileri keşfederler (McEnery ve Wilson, 1997) ya da bir derlem, materyal ve ğretim programlarının tasarlanmasında, sınıf içi kelime ve dilbilgisi öğrenimi aktivitelerinde kullanılabilir (Johansson, 2009).

Öğretim programı türlerinden biri olan sözcük odaklı ğretim programı derlem temelli bir ğretim programı tasarımıdır (Hunston, 2002). Sözcük odaklı ğretim programının, en yaygın kelime formlarını, kullanım örneklerini ve sözcük birleşimlerini içermesi beklenmektedir (Sinclair ve Renouf, 1988). Bir diğer ifadeyle, derlem temelli ğretim programı “bir tür okul İngilizcesi” öğretmekten daha fazlasıdır (Mindt, 1996). Dahası, derlem ğretim, öğrenme ve değerlendirme süreçleri için bir araç olarak kullanılmaktadır (McEnery ve Xiao, 2011).

### **Çalışmanın Amacı**

Kelime bilgisinin önemi ve kelime bilgisinin derlem ile olan ilişkisi göz önünde bulundurulduğunda, bu araştırmada İngiliz Ulusal Derlemi (BNC), ağdaş Amerikan İngilizcesi Derlemi (COCA), Akademik Kelime Listesi (AWL) ve Avrupa Ortak Dil ereve Metni (CEFR) temele alınarak *Upswing English*, *Mastermind*, *More & More*, *Marathon Plus* ve *Touchstone 2* kitaplarındaki kelimelerin sıklık bilgilerinin ve yer aldıkları kelime seviyelerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Belirtilen ilk iki kitap 2019- 2020 eğitim ğretim yılında Türk devlet okullarında kullanılmıştır. *More & More* ve *Marathon Plus* kitapları ise ülkemizde devlet okulları ve özel okullarda alternatif ders kitabı olarak kullanılmaktadır. *Touchstone 2* kitabı ise derlem temele alınarak hazırlanığı belirtilen bir kitaptır. Bu amaçla, seçilen ders kitaplarından oluşturulan derlemdeki kelimelerin İngilizce ğretimi ve öğreniminde öncelikli olarak kullanılması gereken hedef kelimeler içerisinde ne ölçüde yer aldığının tespiti amaçlanmıştır. Aynı zamanda, bu araştırmada VY yaklaşımı ve 2023 Eğitim Vizyonu göz önünde bulundurularak araştırma sonucunda dil eğitimi alanında bazı önerilerde bulunulması amaçlanmıştır. Bu amaçla aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

1. Seçilen kitaplarda en sık yer alan ilk 50 fiil, sıfat ve zarf hangileridir?

2. Seēilen kitaplardan elde edilen derlemlerde yer alan kelimeler English Vocabulary Profile'a (EVP) göre CEFR'de hangi seviyelerde yer almaktadır?

3. Seēilen kitaplarda en sık kullanılan kelimeler, İngiliz Ulusal Derlemi (BNC), aēdaē Amerikan İngilizcesi Derlemi (COCA) ve Akademik Kelime Listesi'nde (AWL) yer alan kelimeleri ne ölçüde kapsamaktadır?

## Yöntem

Bu araētırma, derlem temelli bir araētırmadır. McEnery ve Hardie'ye (2012, s. 6) göre derlem temelli alıēmalarda derlemden elde edilmiē veriler "genel anlamda alan yazında var olan bir teori ya da bir hipotezi keēfetmek, geēerliliēini saēlamak, reddetmek ya da yeniden tanımlamak için kullanılır". Derlem temelli alıēmalar, bir teori ya da hipotez özelinde belirli yapı veya bir iēlevin analiz edildiēi alıēmalardır (Güngör, 2016). Bu baēlamda, seēili ders kitaplarında yer alan kelimelerin sıklık bilgilerinin referans derlemler özelinde incelenmesi bakımından bu araētırma derlem temelli bir alıēmadır.

## Veri Toplama Süreci ve Analizi

Milli Eēitim Bakanlığı (MEB) tarafından 2019-2020 eēitim-ēretim yılında okullara ücretsiz olarak daēıtılan *Upswing English* ve *Mastermind* kitaplarının yanı sıra Türk yazarlar tarafından yazılmıē ve özel yayınevleri tarafından yayınlanmakta olan *More&More* ve *Marathon Plus* kitapları bu araētırmada incelenmiētir. Bunun yanı sıra, anadili İngilizce olan yazarlar ve uluslararası yayınevi tarafından yayınlanan, derlem temelli bir kitap olan *Touchstone 2* kitabı da alıēmaya dāhil edilmiētir. Bu kitaplardan elde edilen derlemler AntConc (Anthony, 2019) programı ile analiz edilmiētir. Analizler sonrası, kelime sklıēı bilgileri Excel dosyasına aktarılmıē ve kelime sklıēı listeleri oluēturulmuētur. Bu listeler kullanılarak sık kullanılan ilk 50 fiil, sıfat ve zarf listeleri evrimii eriēim saēlayan TextInspector (WebLingua) programı yardımıyla belirlenmiē ve aynı program kullanılarak kelime sklıēı listelerinde yer alan kelimeler CEFR, BNC, COCA ve AWL'ye göre deēerlendirilmiētir. Araētırmada yer alan kitaplardaki en sık kullanılan ilk 50 fiil, sıfat ve zarfı belirlemek için TextInspector (WebLingua) aracında yer alan "Tagger" fonksiyonu kullanılmıētir. Tagger'dan elde edilen fiil, sıfat ve zarf listeleri Excel dosyasına aktarılmıētir. Tagger'dan elde edilen fiil, sıfat ve zarf listelerinde sıklık bilgilerinin bulunmaması nedeniyle daha önceden oluēturulan sıklık listelerinde bu fiil, sıfat ve zarflar tek tek aratılmıē ve sıklık bilgileri not edilmiētir. Sonraki aēamada, elde edilen bu listelerde yer alan kelimeler AntConc (Anthony, 2019) programı üzerinde yer alan baēımlı sıralı dizin satırları

kullanılarak tek tek kontrol edilmiştir. Burada amaç, fiil, sıfat ya da zarf listesinde yer alan ve sıklık bilgisi verilen kelimelerin kitap içerisinde fiil, sıfat veya zarf olarak kaç kez kullanıldıēı ve bu bilginin sıklık listesindeki bilgi ile örtüşüp rtřmediēinin tespit edilmesidir.

### **Bulgular**

Bu bölümde, incelenen ders kitaplarında sık kullanılan 50 fiil, sıfat ve zarf belirlenmiş ve kelimelerin sıklık bilgileri CEFR, BNC, COCA ve AWL ile karşılaştırılmıştır.

### **Sekizinci Sınıf Ders Kitaplarında Sık Kullanılan 50 Fiil, Sıfat ve Zarf**

Araştırma sonucunda sık kullanılan 50 fiil, sıfat ve zarf listesi oluşturulmuştur. *Upswing English* kitabında sık kullanılan 50 fiil, sıfat ve zarf Tablo 1’de gsterilmiştir.

Tablo 1. *Upswing English Kitabında Sık Yer Alan Fiil, Sıfat ve Zarflar*

<b>Fiil</b>	<b>f</b>	<b>Sıfat</b>	<b>f</b>	<b>Zarf</b>	<b>f</b>
do	296	natural	47	then	88
is	246	social	46	there	73
are	164	great	35	very	53
have	140	short	33	always	39
like	113	correct	32	usually	39
write	103	good	27	most	33
use	101	different	27	first	32
read	93	interesting	26	often	30
go	75	favorite	25	also	29
make	72	possible	24	well	27
take	68	first	22	again	27
work	63	teen	21	about	26
does	61	other	20	sometimes	22
listen	61	old	18	too	22
see	56	long	17	now	21
be	52	popular	17	finally	18
give	50	related	15	together	18
think	50	necessary	14	so	16
prefer	49	better	14	rather	16
love	47	online	13	ever	14

did	42	new	13	never	14
help	40	bad	12	really	14
get	40	dangerous	12	today	11
was	40	high	12	here	11
ask	38	main	12	probably	11
doing	36	responsible	12	yet	10
follow	33	daily	11	all	9
match	32	important	11	else	9
has	32	large	11	just	9
talk	31	traditional	11	as	8
complete	28	human	10	much	8
want	26	false	10	alone	7
look	24	historic	10	soon	7
know	23	interested	10	later	7
understand	23	international	10	sure	6
buy	22	scientific	10	tomorrow	5
prepare	22	last	9	even	5
going	22	cultural	9	exactly	5
am	21	exciting	9	ago	4
need	20	refundable	9	almost	4
tick	19	few	8	definitely	4
shopping	19	adventurous	8	effectively	4
come	18	common	8	regularly	4
find	18	entertaining	8	approximately	3
choose	17	famous	8	especially	3
invented	17	simple	8	everywhere	3
learn	17	Turkish	8	fairly	3
put	17	sure	7	firmly	3
mean	16	active	7	rarely	3
search	15	afraid	7	enough	2

Tablo 1'e göre *Upswing English* kitabında en sık yer alan fiil *do* ( $f= 296$ ) olmuştur. *Is* ( $f= 246$ ), *are* ( $f= 164$ ), *have* ( $f= 140$ ) ve *like* ( $f= 113$ ) fiilleri kitap içerisinde sıklıkla yer alan fiiller arasında yer almaktadır. Sık kullanılan sifatlarda, ilk sırada *natural* ( $f= 47$ ) sifati yer

almaktadır. *Natural* sıfatını sırasıyla *social* ( $f= 46$ ), *great* ( $f= 35$ ), *short* ( $f= 33$ ) sıfatları takip etmektedir. En sık kullanılan zarf *then* ( $f= 88$ ) zarftır. *There* ( $f= 73$ ), *very* ( $f= 53$ ), *always* ( $f= 39$ ) ve *usually* ( $f= 39$ ) zarfları sık kullanılan diēer zarflardır.

Tablo 2. *Touchstone 2* Kitabında Sk Yer Alan Fiil, Sfat ve Zarflar

<b>Fiil</b>	<b><i>f</i></b>	<b>Sfat</b>	<b><i>f</i></b>	<b>Zarf</b>	<b><i>f</i></b>
do	525	good	124	then	143
are	358	new	95	really	111
is	280	free	73	too	77
have	230	different	49	here	74
was	167	next	46	just	69
go	160	long	44	now	66
going	155	own	40	actually	43
like	154	bad	38	very	41
use	150	great	34	more	31
get	149	sure	33	again	28
listen	149	other	30	often	28
take	106	first	28	maybe	27
did	105	favorite	28	always	26
be	104	interesting	28	never	25
think	103	best	27	also	21
make	96	true	27	so	20
complete	91	last	26	ever	20
say	82	short	26	usually	20
look	82	old	25	probably	19
know	79	special	25	together	17
ask	75	simple	25	away	16
see	75	better	24	well	15
talk	74	sorry	23	back	15
find	69	nice	22	else	15
want	65	interested	21	today	14
write	64	top	19	almost	14
were	62	big	18	sure	12
practice	61	same	17	ago	12

mean	59	regular	17	still	12
does	55	few	16	less	12
read	51	able	16	anyway	11
tell	51	false	16	naturally	11
has	50	tall	16	sometime	11
learn	48	correct	14	sometimes	11
got	47	easy	14	even	10
need	47	expensive	14	tomorrow	10
give	45	hard	13	pretty	10
check	44	cold	12	that	8
guess	43	funny	12	ahead	8
answer	41	happy	12	exactly	8
compare	39	ready	12	soon	7
remember	39	late	11	already	6
choose	37	hot	11	anywhere	6
love	35	sick	11	alike	5
play	34	young	11	definitely	5
speaking	33	Chinese	10	especially	5
talking	32	busy	10	finally	5
call	31	curly	10	everywher	4
doing	31	main	10	far	4
watch	30	tired	10	generally	4

Tablo 2'ye göre *Touchstone 2* kitabında en sk kullanılan fiil *do* ( $f= 525$ ) fiilidir. Bu fiili sırasıyla *are* ( $f= 358$ ), *is* ( $f= 280$ ), *have* ( $f= 230$ ) ve *was* ( $f= 167$ ) fiilleri izlemektedir. *Good* ( $f= 124$ ), *new* ( $f= 95$ ), *free* ( $f= 73$ ), *different* ( $f= 49$ ) ve *next* ( $f= 46$ ) sıfatları en sık kullanılan sıfatlardır. En sık kullanılan zarf *then* ( $f= 143$ ) zarfıdır ve bu zarfı sırasıyla *really* ( $f= 111$ ), *too* ( $f= 77$ ), *here* ( $f= 74$ ) ve *just* ( $f= 69$ ) zarfları takip etmektedir.

Tablo 3. *Mastermind Kitabında Sık Yer Alan Fiil, Sıfat ve Zarflar*

<b>Fiil</b>	<b>f</b>	<b>Sıfat</b>	<b>f</b>	<b>Zarf</b>	<b>f</b>
is	284	simple	50	there	71
do	175	short	32	well	67
are	150	correct	31	out	44
read	83	visual	27	very	33
have	78	scientific	26	again	31
like	74	natural	24	then	27
write	58	new	24	more	21
prefer	46	first	23	also	21
share	46	extra	23	most	19
match	44	responsible	22	always	18
be	42	online	21	now	17
doing	39	great	21	usually	16
go	39	favorite	21	often	14
think	39	Turkish	18	moreover	13
was	38	extreme	18	finally	11
put	37	true	16	really	11
listen	36	fascinating	13	currently	10
work	33	best	12	generally	10
get	33	busy	11	mostly	10
understand	33	famous	11	daily	9
making	30	global	11	too	9
has	29	good	11	tomorrow	8
find	28	historic	11	about	7
keep	28	important	11	never	7
does	27	main	11	sometimes	7
add	26	old	11	today	7
going	25	regular	11	together	6
make	25	appropriate	10	so	5
cooking	24	sorry	10	ever	5
study	23	bad	9	nearly	5
fill	23	national	9	rather	5

answer	22	daily	9	soon	5
giving	22	destructive	8	firstly	4
reading	22	different	8	forever	4
want	22	easy	8	here	4
following	21	false	8	later	4
spoken	21	fond	8	regularly	4
did	20	inclusive	8	abroad	3
expressing	20	oral	8	away	3
prepare	20	related	8	individually	3
take	20	easier	8	just	3
use	20	other	7	continuously	2
using	20	specific	7	definitely	2
likes	20	sure	6	early	2
complete	19	amusing	6	easily	2
mean	19	ancient	6	especially	2
express	18	awesome	6	exactly	2
including	18	exciting	6	internationally	2
look	17	free	6	irresponsibly	2
accepting	16	healthy	6	periodically	2

*Mastermind* kitabında ilk sırada *is* ( $f= 284$ ) fiilinin yer aldığını Tablo 3 göstermektedir. Bu fiili, *do* ( $f= 175$ ), *are* ( $f= 150$ ), *read* ( $f= 83$ ) ve *have* ( $f= 78$ ) fiilleri izlemektedir. En sık kullanılan sıfatlar *simple* ( $f= 50$ ), *short* ( $f= 32$ ), *correct* ( $f= 31$ ), *visual* ( $f= 27$ ) ve *scientific* ( $f= 26$ ) sıfatlarıdır. En sık kullanılan zarf *there* ( $f= 71$ ) zarfırken *well* ( $f= 67$ ), *very* ( $f= 33$ ), *again* ( $f= 31$ ) ve *then* ( $f= 27$ ) sık kullanılan diēer zarflardır.

Tablo 4. *More & More* Kitabında Sık Yer Alan Fiil, Sıfat ve Zarflar

Fiil	$f$	Sıfat	$f$	Zarf	$f$
is	510	correct	67	there	85
do	366	great	66	usually	85
have	248	best	51	always	69
are	206	new	49	more	60
like	152	good	41	most	55
go	120	social	41	very	53



be	114	other	40	too	48
prefer	110	first	35	now	39
think	109	important	35	often	39
read	104	online	34	also	35
was	99	exciting	30	really	34
use	74	true	29	tomorrow	33
has	73	favorite	28	rather	31
want	71	afraid	28	ever	29
love	70	extreme	27	never	29
take	68	popular	27	then	29
make	64	last	25	first	26
does	61	false	24	again	24
see	60	hot	24	sometimes	24
write	58	different	21	as	23
get	57	free	20	about	21
help	55	possible	20	together	21
going	52	big	19	well	14
join	49	old	19	soon	14
match	46	better	18	finally	13
doing	42	natural	18	still	11
put	42	responsible	18	so	9
fill	40	dangerous	17	much	9
did	39	famous	17	today	9
complete	38	delicious	16	rarely	9
try	36	cultural	15	yesterday	9
following	35	entertaining	15	alone	8
need	33	ancient	14	lot	7
share	33	beautiful	14	only	7
say	32	classical	14	else	7
leave	31	interested	14	later	6
buy	31	past	13	mostly	6
look	31	busy	13	regularly	6
shopping	31	cool	13	down	5

watch	31	large	13	currently	5
add	29	scientific	13	definitely	5
visit	29	favourite	12	far	5
cook	28	historic	12	just	5
am	27	nice	12	abroad	4
come	27	traditional	12	away	4
feel	27	next	11	generally	4
shows	27	sorry	11	here	4
mean	26	black	11	nowadays	4
wants	26	available	11	probably	4
been	25	easy	11	slowly	4

Tablo 4'e göre *More & More* kitabında en sk kullanılan fiil *is* ( $f= 510$ ) fiilidir. Sıklık bilgileri dikkate alındıēında *do* ( $f= 366$ ), *have* ( $f= 248$ ), *are* ( $f= 206$ ) ve *like* ( $f= 152$ ) fiilleri en sk kullanılan fiiller arasındadır. *Correct* ( $f= 67$ ), *great* ( $f= 66$ ), *best* ( $f= 51$ ), *new* ( $f= 49$ ) sfatları sk kullanılan sfatlardır. *More & More* kitabında en sk kullanılan zarf *there* ( $f= 85$ ) zarfidir. Bu zarfı sırasıyla *usually* ( $f= 85$ ), *always* ( $f= 69$ ), *more* ( $f= 60$ ) ve *most* ( $f= 55$ ) zarfları izlemektedir.

Tablo 5. *Marathon Plus* Kitabında Sk Yer Alan Fiil, Sfat ve Zarflar

<b>Fiil</b>	<b><i>f</i></b>	<b>Sfat</b>	<b><i>f</i></b>	<b>Zarf</b>	<b><i>f</i></b>
is	524	correct	77	there	138
do	401	great	54	then	72
are	233	social	43	always	62
have	206	online	41	very	59
like	160	good	36	too	49
want	124	best	33	never	47
go	115	true	32	also	41
be	103	different	31	usually	33
going	94	favorite	30	really	32
prefer	82	new	30	rather	31
was	81	important	27	now	30
choose	79	last	27	together	29
doing	79	dangerous	25	more	28

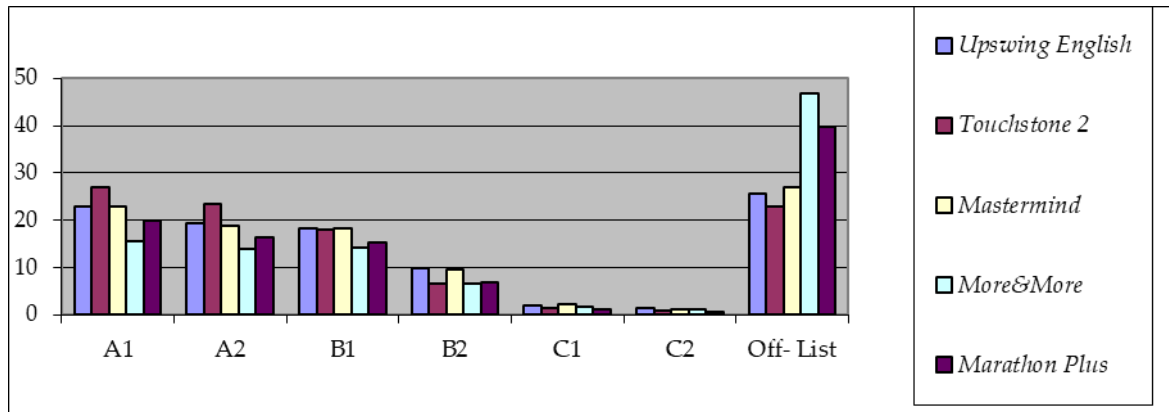
write	74	interested	25	tomorrow	28
make	71	sorry	24	most	27
take	70	simple	24	tonight	27
does	69	popular	23	often	23
think	69	other	22	so	22
say	65	hot	22	sometimes	21
read	64	old	21	first	20
see	63	responsible	20	later	20
use	63	false	19	here	19
love	58	famous	18	sure	18
match	57	first	17	today	17
will	57	traditional	17	yesterday	15
put	53	natural	16	when	14
has	52	boring	15	again	14
did	51	busy	15	well	12
get	50	free	15	soon	12
work	47	amazing	14	finally	11
fill	44	big	14	rarely	11
know	44	extreme	14	ago	10
tell	43	historic	14	just	10
making	42	interesting	14	ever	9
come	40	fascinating	13	twice	9
listen	40	necessary	13	less	8
answer	38	tasty	13	definitely	8
try	36	easy	13	once	8
enjoy	35	fun	12	about	7
help	34	afraid	12	probably	7
learn	33	possible	12	next	6
find	32	small	12	easily	6
talking	32	clean	11	seldom	6
call	30	late	11	much	5
need	30	better	11	immediately	5
gone	30	awesome	11	regularly	5

join	30	entertaining	11	long	4
using	30	exciting	11	actually	4
add	29	same	10	almost	4
complete	28	past	10	constantly	4

Tablo 5'te, *is* ( $f= 524$ ), *do* ( $f= 401$ ), *are* ( $f= 233$ ), *have* ( $f= 206$ ) ve *like* ( $f= 160$ ) fiilleri sk kullanılan fiillerdir. Sk kullanılan sıfatlar *correct* ( $f= 77$ ), *great* ( $f= 54$ ), *social* ( $f=43$ ), *online* ( $f= 41$ ) ve *good* ( $f= 36$ ) sıfatlarıdır. *There* ( $f= 138$ ), *then* ( $f= 72$ ), *always* ( $f= 62$ ), *very* ( $f= 59$ ) sk kullanılan zarflardır.

### Kelime Seviyelerinin CEFR'ye Göre Deēerlendirilmesi

ēekil 1'e göre *Upswing English* kitabında A1 seviyesindeki kelimelerin oranı %23.03 ve A2 seviyesindeki kelimelerin oranı %19.34'tür. Bu oran *Touchstone 2* kitabında A1 iēin %26.84 ve A2 iēin %23.45 Őeklinindedir. *Mastermind* kitabındaki kelimelerin %22.82'si A1 seviyesinde, %18.75'i A2 seviyesinde yer almaktadır. *More & More* kitabında A1 seviyesindeki kelimelerin oranı %15.65, A2 seviyesindeki kelimelerin oranı %13.85'tir. *Marathon Plus* kitabında A1 seviyesindeki kelimelerin oranı %19.99, A2 seviyesindeki kelimelerin oranı %16.31'dir.



ēekil 1. Kelimelerin CEFR'ye göre seviyelerinin deēerlendirilmesi

*Upswing English* kitabında *a*, *all*, *examples* gibi kelimeler A1 seviyesinde yer alırken *ago*, *build*, *jump* kelimeleri A2 seviyesindedir. *Touchstone 2* kitabında A1 seviyesinde *dad*, *minute*, *snow* ve A2 seviyesinde *corner*, *north*, *opera* gibi kelimeler bulunur. *Mastermind* kitabında *about*, *kitchen*, *sandwich* kelimeleri A1 seviyesinde; *add*, *magazines*, *should* kelimeleri A2 seviyesindedir. *More & More* kitabında *afternoon*, *eyes*, *family* kelimeleri A1 seviyesinde; *accident*, *call*, *lucky* A2 seviyesindedir. *Marathon Plus* kitabında ise *butter*,

*now, car gibi* kelimeler A1 seviyesinde; *actually, empty, library* kelimeleri A2 seviyesindedir.

### Kelime Seviyelerinin BNC ve COCA'ya Göre Değerlendirilmesi

BNC ve COCA'ya göre yapılan analizlerin sonuçları karşılaştırılmış ve elde edilen bu sonuçlar Tablo 6'da sunulmuştur. Günlük hayatta iletişim için kritik eşik olarak görülen en sık kullanılan 2000 kelimenin önemi vurgulayan daha önceki alışmalar (Jahan ve diğerleri, 2019, s. 14; Karadağ, 2019, s. 767 ve Thornbury, 2002, s. 21) gz önünde bulundurularak ders kitaplarında en sık kullanılan 2000 kelime, BNC ve COCA'da en sık kullanılan 2000 kelime ile karşılaştırılmıştır.

Tablo 6. *Kelime Seviyelerinin BNC ve COCA'ya Göre Değerlendirilmesi*

		İngiliz Ulusal Derlemi (BNC)			ağdaş Amerikan İngilizcesi Derlemi (COCA)		
		Kelime Sayısı	Kelime Sayısı Oranı (%)	Toplam Oran (%)	Kelime Sayısı	Kelime Sayısı Oranı (%)	Toplam Oran (%)
<i>Upswing English</i>	Liste Dışı	488	14.10	14.1	488	14.10	14.1
	0-1K	646	18.67	32.8	681	19.68	33.8
	1-2K	419	12.11	44.9	439	12.69	46.5
<i>Touchstone 2</i>	Liste Dışı	342	11.49	11.5	342	11.49	11.5
	0-1K	612	20.56	32.0	634	21.30	32.8
	1-2K	361	12.13	44.2	421	14.14	46.9
<i>Mastermind</i>	Liste Dışı	506	16.47	16.5	506	16.47	16.5
	0-1K	591	19.24	35.7	609	19.82	36.3
	1-2K	347	11.30	47.0	373	12.14	48.4
<i>More&amp;More</i>	Liste Dışı	1996	38.19	38.2	1996	38.19	38.2

	0-1K	662	12.67	50.9	667	12.76	50.9
	1-2K	415	7.94	58.8	469	8.97	59.9
	Liste	1298	31.41	31.4	1298	31.41	31.4
<i>Marathon</i>	Dışı						
<i>Plus</i>	0-1K	641	15.51	46.9	664	16.07	47.5
	1-2K	390	9.44	56.4	425	10.28	57.8

Tablo 6, *Upswing English* kitabının BNC ve COCA'da en sık kullanılan 1000 kelimenin sırasıyla %18.67'sini ve %19.68'ini kapsadığı göstermektedir. Bu oranlar, *Touchstone 2* kitabında BNC için %20.56 ve COCA için %21.30'dur. *Mastermind* kitabı BNC ve COCA'daki en sık kullanılan 1000 kelimenin sırasıyla %19.24'n ve %19.82'ini kapsiyorken bu oranlar *More & More* kitabında BNC için %12.67 ve COCA için %12.76'dır. *Marathon Plus* kitabı BNC ve COCA'daki en sık kullanılan 1000 kelimenin sırasıyla %15.5'ini ve %16.07'sini kapsamaktadır. İkinci en sık kullanılan 1000 kelimeye gelindiğinde, *Upswing English* kitabı BNC ve COCA'nın sırasıyla %12.11'ini ve %12.69'unu kapsamaktadır. Bu oranlar, *Touchstone 2* kitabında BNC için %12.13, COCA için %14.14'tür. *Mastermind* kitabı BNC ve COCA'da en sık kullanılan ikinci 1000 kelimenin sırasıyla %11.30'unu ve %12.14'n kapsiyorken bu oranlar *More & More* kitabında BNC için %7.94, COCA için % 8.97'dir. Son olarak, *Marathon Plus* kitabı BNC ve COCA'da en sık kullanılan ikinci 1000 kelimenin sırasıyla %9.44'n ve %10.28'ini kapsamaktadır.

Kitaplar BNC'ye göre değerlendirildiğinde, *Upswing English* kitabındaki *the, you, for, answer, understanding* kelimeleri ilk 2000 kelime listesindedir. Diğer kitaplardaki örnekler ise şunlardır: *Touchstone 2* kitabında *and, a, I, shows, answer*; *Mastermind* kitabında *the, her, to, competition, medical*; *More & More* kitabında *I, and, the, extra, speak* ve *Marathon Plus* kitabında *the, and, so, glass, bill* kelimeleridir

COCA'ya göre değerlendirildiğinde *Upswing English* kitabında *I, good, through, source, edge*; *Touchstone 2* kitabında *your, some, player, fell, trip*; *Mastermind* kitabında *person, game, travel, manner, smart*; *More&More* kitabında *the, are, said, sister, access*; *Marathon Plus* kitabında *I, way, yeah, access, gas* kelimeleri en sık kullanılan 2000 kelime listesindedir.

## Kelime Seviyelerinin AWL'ye Göre Değerlendirilmesi

AWL gz nne alınarak elde edilen bulgular Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7. *Kelime Seviyelerinin AWL'ye Göre Değerlendirilmesi*

	Liste	Kelime Sayısı ve Oranı (%)
<i>Upswing English</i>	AWL Toplam	238 (6.88)
<i>Touchstone 2</i>	AWL Toplam	156 (5.24)
<i>Mastermind</i>	AWL Toplam	197 (6.41)
<i>More&amp;More</i>	AWL Toplam	246 (4.71)
<i>Marathon Plus</i>	AWL Toplam	196 (4.74)

Tablo 7'ye göre *Upswing English* kitabında yer alan kelimelerin AWL'deki oranı %6.88'dir. AWL kelimelerinin oranı, *Touchstone 2* kitabında %5.24, *Mastermind* kitabında %6.41, *More & More* kitabında %4.71 ve *Marathon Plus* kitabında %4.74 şeklindedir. *More & More*, AWL listesinden en fazla kelime içeren kitap olmasına rağmen her kitaptaki toplam kelime sayısından dolayı bu kitaptaki oran nispeten düşük kalmıştır.

### Tartışma

Ülkemizde, okullarda İngilizce dersi ikinci sınıftan itibaren başlamasına (MEB, 2013, ss. II) rağmen dil ğretiminde ve dil öğrenmede istenilen düzeye ulaşılamamıştır (Aktaş, s. 45; Coşkun-Demirpolat, 2015, s. 10). Bunun bir nedeni, yabancı dil ders kitaplarında nadir kullanılan kelime öğelerinin ve özgün olmayan okuma ve dinleme metinlerinin seçilmiş olmasıdır (Coskun-Demirpolat, 2015, s. 15). Bu yüzden, ders kitaplarının ana dil konuşurlarından elde edilen derlem verilerine dayanarak hazırlanması gerekmektedir. Böylelikle, kelimelerin kullanım sıklıkları bilgisine ulaşılabilir ve dil öğrenimi ve ğretiminde sık kullanılan kelimelerin üzerinde durulması sağlanabilir. Bu amaçla, bu araştırmadaki kitaplardan oluşturulan derlemlerde yer alan kelime sıklığı bilgisi ile referans derlemler ve kelime listesi ile karşılaştırılmıştır. İlk olarak, sık kullanılan 50 fiil, sıfat ve zarf belirlenmiştir. Ortaya çıkan sonuçlar değerlendirildiğinde, en sık kullanılan fiillerin *do*, *is*, *are* ve *have* fiilleri olduğu göze çarpmaktadır. *Upswing English* kitabında, *do*, *is*, *are*, *have* fiillerinin kullanım sıklığı sırasıyla 296, 246, 164 ve 140'tır. *Touchstone 2* kitabında, *do*, *is*, *are* ve *have* fiillerinin kullanım sıklığı sırasıyla 525, 280, 358 ve 230'dur. Diğer kitaplar içinde bu sonuçlar benzer şekildedir. Bu yüksek kullanım sıklığı, bu fiillerin ana fiil olarak kullanılmalarının yanı sıra yardımcı fiil olarakta kullanılmaları ile ilişkilidir. Bu fiillerin dışında, kitaplarda en sık kullanılan fiiller; *like*, *write*, *use*, *read*, *go*, *make*, *listen*, *was*,

*going, get, prefer, share, match, be, think* ve *want* fiilleridir. Catalan ve Francisco (2008) sık kullanılan kelimelerin öğrencilerin yapacağı aktiviteleri gösteren *read, write, listen* ve *complete* gibi kelimeler olduğunu belirtmişlerdir. Bu bağlamda, *write, read* ve *listen* gibi kelimeler, araştırmadaki kitaplarda bulunan alıştırmalarda öğrenciye yönerge vermede kullanılmıştır. Sıklık listelerindeki en sık kullanılan on sıfat göz önüne alındığında, devlet okullarında kullanılan *Upswing English* ve *Mastermind* kitabı *short, correct* ve *natural* gibi ortak kelimelere sahiptir. MEB tarafından dağıtımı yapılan her iki kitapta, sık kullanılan on sıfat içerisinde benzer sayıda sıfat bulunması beklenmesine rağmen *Upswing English* ve *Mastermind* kitaplarındaki kelime kapsamı benzer değildir. Derlem temele alınarak hazırlanmış olan *Touchstone 2* kitabında en sık kullanılan ilk on sıfata bakıldığında sadece dört sıfatın (*great, good, different* ve *new*) diğer dört kitabın en sık kullanılan on sıfatı içerisinde yer aldığı görülmektedir. Ancak, *Touchstone 2* kitabında bu sıfatların kullanım sıklıkları, diğer kitaplara göre çoğunlukla daha fazladır. *More & More* ve *Marathon Plus* kitapları *Upswing English* ve *Mastermind* ile uyumlu hazırlanmış kitaplardır. Bu nedenle, bu kitaplardaki sıfatların ve bu sıfatların kullanım sıklıklarının *Upswing English* ve *Mastermind* ile benzerlik göstermesi olası bir durumdur. Araştırma sonucu, *correct, great, new, good, social, first, favorite* ve *different* gibi sıfatların *Upswing English, Mastermind, More & More* ve *Marathon Plus* kitaplarındaki en sık kullanılan on sıfat içerisinde olduğunu ortaya çıkarılmıştır.

Nordlund ve Norberg'in (2020) belirttiği gibi dil edinimi için gerekli olan kelime bilgisine sahip olabilmek için dil öğrenen kişilerin yeni kelimeler ile sıklıkla karşılaşmaları gerekmektedir. Oysa her kelime günlük hayatta aynı sıklıkta kullanılmamaktadır. Bu nedenle, derlemlerde ya da kelime listelerinde yer alan sık kullanılan kelimeleri öğrenmek için kelimelerin tekrar edilmesi son derece önemlidir (Nation, 2001). Thornbury'e (2002) göre bir kelimeyle belirli zaman aralıkları içinde en az yedi kez karşılaşılırsa akılda tutulma olasılığı artmaktadır. Bir kelime ile sekiz ya da daha fazla sayıda karşılaşıldığında öğrenilebilir (Horst, Cobb ve Meara, 1998). Örneğin, *Upswing English* kitabında 103 kez *write* fiili ile karşılaşan bir ğrenci, aynı fiil ile *More & More* kitabında 58 kez karşılaşmaktadır. Aynı şekilde, *good* sıfatı ile *Touchstone 2* kitabında 124 kez karşılaşmaktayken *Mastermind* kitabında 11 kez karşılaşmaktadır. Aynı kelimelerin farklı sayılarda tekrar edildiği göz önünde bulundurulduğunda daha fazla tekrar edilen kitaptaki kelimenin öğrenilmesinin tekrar sayısının artması nedeniyle daha kolay olacağı sonucu çıkarılabilir.



Araştırmada, kitaplarda yer alan kelimeler CEFR'ye göre de değerlendirilmiştir. MEB'e (2018a) göre, *Upswing English* ve *Mastermind* kitapları A2 seviyesine denk gelmektedir. Bu ders kitaplarına paralel hazırlanan *More&More* ve *Marathon Plus* kitaplarının da A2 seviyesinde olduğu düşünülmektedir. *Touchstone Avrupa Dilleri için Ortak Başvuru Metni Rehberi'nde* (2013) A2 seviyesinde olduğu belirtilen *Touchstone 2* kitabı yapılan analizler sonucu %23.45 oran ile A2 seviyesinde en yüksek kelime oranına sahiptir. Toplam oranlar, *Touchstone 2* kitabının Temel Kullanıcı Düzeyinde (A1 ve A2) yer alan kelimeleri analiz edilen diğer kitaplar arasında en daha yüksek oranda (%50.3) kapsadığını göstermektedir. *Upswing English* kitabı için bu oran %42.4, *Mastermind* kitabı için %41.6, *More & More* kitabı için %29.5 ve *Marathon Plus* kitabı için bu oran %36.3'tür. Alexiou, Mattheoudakis, Saratsli ve Vagenas (2019) alışmaları sonucunda, A1 seviyesindeki kitapların bu seviyede yer alan kelimeleri içerdiğini belirtmişlerdir. Bu nedenle, A2 seviyesindeki ders kitaplarının A1 ve A2 seviyesindeki kelime öğelerini içermesi beklenmektedir. Arslan ve Erarslan (2019) *Mastermind* kitabındaki kelime aktiviterinde yer alan 270 kelimenin 28 tanesinin (%10.37) A1 seviyesinde, 49 tanesinin (%18.14) A2 seviyesinde yer aldığını ve Temel Kullanıcı Düzeyindeki kelimelerin oranının %28.51'lik bir oranla düşük düzeyde yer aldığını bulmuşlardır. Alexiou ve diğerleri'nin (2019) alışmasında A1 seviyesindeki kelimelerin kapsama oranının ilk kitapta %61.85 ve ikinci kitapta %60.21 olduğu göz önünde bulundurulduğunda, bu araştırmada Temel Kullanıcı Düzeyi için beklenen oranın %50'nin üzerinde olması beklenmektedir. Toplam oranlar dikkate alındığında *More & More* ve *Marathon Plus* dışındaki kitaplar %50 oranına yakınlamışlardır. Bu durumda, ders kitaplarının A2 seviyesine yakın olduğu düşünülebilir ancak bu araştırmada ders kitaplarının Temel Kullanıcı Düzeyinde sahip olduğu oranlar nispeten düşük seviyededir. Arslan ve Erarslan (2019) alışmasında olduğu gibi bu araştırmadaki ders kitaplarının Temel Kullanıcı Düzeyindeki kelime oranlarının nispeten düşük kalmasından dolayı %50'den daha fazla bir orana sahip *Touchstone 2* kitabı dışındaki ders kitapları kelime seçimi kriterlerini gözden geçirip revize etmelidir.

A2 seviyesinde sahip olunması gereken kelime sayısı 1500 ile 2000 kelime arasındadır (Milton ve Alexiou, 2009; Van Ek ve Trim, 1990). Bu yüzden, araştırmadaki ders kitaplarının BNC ve COCA'daki en sık kullanılan 2000 kelimeyi içermesi beklenmektedir. Ancak, bulgular kısmında belirtildiği üzere bu oranlar nispeten düşük seviyededir. Liste dışı kalan kelimelerin hem BNC hem de COCA için oranları, *Upswing English* kitabında %14.10, *Touchstone 2* kitabında %11.49, *Mastermind* kitabında %16.47,

*More & More* kitabında %38.19 ve *Marathon Plus* kitabında %31.41 şeklindedir. Baydal'ın (2016, s. 104) alışmasında, liste dışı kalan kelimelerin oranının (%12.9) olması ve ikinci 1000 kelime içerisindeki kelimelerin oranının (%9.10) düşük olması nedeniyle *Upturn in English 8* kitabının A2 seviyesine uygun olmadığı düşünülmektedir. Sık kullanılan ikinci 1000 kelime iletişim için gerekli olan içerik kelimelerini içermektedir. Baydal'ın (2016) ve Arslan ve Erarslan'ın (2019) alışmaları gibi çalışmalarda olduēu üzere liste dışı kalan kelime oranlarının yüksek olması ve sık kullanılan ikinci 1000 kelime oranının sık kullanılan ilk 1000 kelime oranından düşük olması nedeniyle bu araştırmadaki kitapların A2 seviyesine uygun olmadığı düşünülmektedir.

*Touchstone 2* kitabı, A2 seviyesine diēer kitaplardan daha yüksek oranda (%50.3) kelime ierdiēi için daha uygun görülmektedir. Dahası, *Touchstone 2* kitabı A2 seviyesinde diēer kitaplardan daha fazla oranda kelime (%23.45) içermektedir. *Touchstone 2* kitabı BNC ve COCA'nın sık kullanılan ilk 1000 kelime listesinin sırasıyla %20.56'sını ve %21.30'nu kapsıyorken bu oranlar BNC ve COCA'nın en sık kullanılan ikinci 1000 kelime listesinin %12.13' ve %14.14'dr. Bu oranlar ve A2 seviyesi için gerekli olan kelime byklēu dřnldēinde, *Touchstone 2* kitabının diēer kitaplardan daha fazla en sık kullanılan ilk 1000 ve ikinci 1000 kelimeye sahip olması ve diēer kitaplardan daha az liste dışı kelimenin (%11.49) bulunması, *Touchstone 2* kitabını A2 seviyesine yakınladırdıēı düşünülmektedir.

Nation'ın (2001, s. 22) vurguladıēı gibi "genellikle 2000 kelime seviyesi sık kullanılan kelimeler için en uygun limit olarak belirtilir". Bir başka ifadeyle, en sık kullanılan 2000 kelimenin bilinmesi dilin anlaşılması için önemli bir eēiktir. Yapılan analizler sonucu, *Touchstone 2*, BNC'nin sık kullanılan ilk 1000 ve ikinci 1000 kelime listelerinde en yüksek orana (%20.56) sahip kitaptır. İlk 1000 içerisinde yer alan yer alan kelimelere bakıldıēında *the, a, I, you, is, and* gibi kelimeler yer almaktadır. Sık kullanılan kelime ēeleri yapısal sözcük olarak işlev gösteren edatlar, zamirler, belirteçler, baēlalar, yardımcı fiiller ve ilgelerdir (Alexiou ve diēerleri, 2019; Baydal, 2016; Biber, Johansson, Leech, Conrad ve Finegan, 1999). Liste dışı kalan kelimeler ıkartıldıēında, BNC sık kullanılan ilk 2000 kelime listesinde *Touchstone 2* kitabının en yüksek orana (%32.69) sahip olduēu bulunmuştur. Bu kitabı sırasıyla %30.78 ile *Upswing English*, %30.54 ile *Mastermind*, %24.95 ile *Marathon Plus* ve %20.61 ile *More&More* kitapları takip etmektedir. nceki çalışmalara bakıldıēında, BNC'nin ilk 2000 kelimesi Hajiyeva'nın (2015) alışmasında %88.92'lik, Shin ve Chon'un (2011) alışmasında %43.3'lk bir oranla

yüksek düzeyde yer almaktadır. Ancak, bu araştırmada oran tüm kitaplarda %33'ten düşük bir düzeyde kalmıştır.

COCA'da yer alan liste dışı kelimeler çıkartıldığında, *Touchstone 2* kitabı %35.44 oran ile sık kullanılan 2000 kelime içerisinde en fazla kelime oğesine sahiptir. Bu durum, McCarthy'nin (2004) belirttiği gibi *Touchstone* yazarlarının günlük hayatta kullanılan kelimeleri belirleyebilmek adına derlemeden yararlandıkları düşüncesini de desteklemektedir. Bu kitabı sırasıyla %32.37 ile *Upswing English*, %31.96 ile *Mastermind*, %26.35 ile *Marathon Plus* ve %21.73 ile *More & More* kitapları takip etmektedir. Araştırmada yer alan kitaplar, ztrk ve etin'in (2018) alışmasının aksine bu çalışmada %43 seviyesine ulaşamamıştır. Öztürk ve etin'in (2018) bulduğu oran bu araştırmadakinden yüksek olmasına rağmen ders kitaplarının ve oğretim programlarının sıklık listelerindeki kelimeleri hedeflemediklerini belirtmişlerdir. Bu araştırma ztrk ve etin'in (2018) alışması ile benzerlikler göstermektedir ve bu araştırmada yer alan ders kitaplarının sıklık bilgisinden yararlanılarak hazırlanması ve revize edilmesi önerilmektedir.

AWL dikkate alındığında, *Upswing English* kitabı en yüksek orana (%6.88) sahipken *More & More* kitabı en düşük orana (%4.71) sahiptir. Hajiyeva'nın (2015, s. 136) alışmasında, ilk 2000 kelime ailesindeki (word families) kelimelerin %88.92'lik oranla kitaplarda yer almasına rağmen bu oran Akademik Kelime Listesinde %6.5 şeklinindedir. Cao (2018) yükseköğretimde akademik İngilizce eğitimi alan oğrencilerinin kullandıkları kitabı AWL ile karşılaştırmıştır ve *Life A2-B1* kitabında bulunan AWL kelimelerinin oranı %11.01 şeklinindedir. Cao (2018) alışmasına B1 seviyesi kitapları dâhil etmesine rağmen bu oran düşüktür. Bu yüzden, Cao (2018) ortaya çıkan bu oranın oğrencilerin akademik çalışmalarında başarılı olabilmeleri için yeterli olmadığını ve başarılı olabilmek için oğrencilerin akademik kelimelere daha fazla oranda maruz kalmaları gerektiğini vurgulamıştır. Sekizinci sınıf oğretim programında belirtildiği üzere A2 temel düzey kullanıcıları "basit ifadeleri ve iletişimsel anlamda elzem olan alanlarda (sözgelimi yalın ve kişisel bilgiler, aile bilgileri, alışveriş, yakın evre ve iş) sıklıkla kullanılan ifadeleri anlayabilir" (MEB, 2018a, s. 82). Bu araştırmadaki ders kitapları genel İngilizceyi oğretmektedir ve öncelikli olarak günlük hayattaki ifadeleri ve örnekleri içermelidirler. Cao'nun (2018) alışmasının aksine, araştırmadaki ders kitaplarının AWL'den çok sayıda kelimeyi içermesi umulmamaktadır. Ancak, akademik kelimelerin sınırlı sayıda da olsa kelime oğrenimi içine alınması lise eğitimi için iyi bir hazırlık olacaktır (nl, 2012).

## Sonuç

İkinci dilde yeterli kelime bilgisine sahip olmak iyi bir anlamayı beraberinde getirir (Nation, 1993). Aynı Şekilde, kelime bilgisi “okuma ve yazma gibi dil becerilerinin tek oğesidir” (Nation ve Waring, 1997, s. 6) ve sık kullanılan 2000 kelimeyi oğrenmek dinlendiğini anlama ve okuma becerilerini geliŐtirmektedir (Jahan ve diğerleri, 2019). Fakat, yeterli seviyede kelime bilgisinin olmaması oğrencilerin baŐarisını sınırlandırmaktadır (Masrai ve Milton (2017). Ortaya çıkan sonuçlar, derlem temelli ve en sık kullanılan 2000 kelime listesinden çok sayıda kelimeyi içeren *Touchstone 2* kitabını kullanan oğrencilerin daha fazla kelime oğesini oğrenme olasılığının olduğunu göstermektedir. Araştırmadaki analizlerdeki sıklık ve çeşitlilik faktörleri (Nunan, 1991) göz önüne alındığında, oğrencilerin ders kitaplarındaki kelimeleri daha kolay oğrenmelerine yardımcı olunabilir. Dolayısıyla, oğrencilerin oğretim programının içeriğini ders kitapları yoluyla aldığı (Cunningsworth, 1995) gerçeği göz önünde bulundurularak oğretim programı ve ders kitabı tasarımlarında kelime sıklığı listeleri kullanılabilir. Bundan dolayı, derlem çalışmaları oğretim programı geliŐtirmede, ders kitabı tasarımında ve sözlük oluŐtırmada önemli bir rol oynamaktadır (Aijmer, 2009).

O’Keeffe ve diğerleri (2007, s. 32) oluşturdukları on milyon kelimelik derlemin %80’nin sık kullanılan 2000 kelimeyi içerdiğini bulmuştur. Bu yüzden, derlemde yer alan ilk 2000 kelimenin ders kitaplarına dâhil edilmesi birçok çalışmanın (Nation ve Waring, 1997, s. 239; Nordlund ve Norberg, 2020; Thornbury, 2002, s. 21) kabul ettiği gibi A2 seviyesinde yer alan çoğu kelimeyi kapsayacaktır. Buna ek olarak, bu araştırmadaki ders kitapları genel İngilizceyi oğretmek için kullanılmasına rağmen sınırlı sayıda da olsa AWL’den akademik kelimelerin katılması lise eğitimi için iyi bir hazırlık olacaktır (nl, 2012). Bu araştırmanın sonucunda ortaya çıkan bulgular yabancı dil oğretim müfredatı tasarlayanlar, materyal tasarımcıları, ders kitabı yazarları, oğretmenler ve oğrenciler için önemli bir kaynak sayılabilir. Bu bağlamda, yabancı dil oğretim programı hazırlanırken, oğretim programı geliŐtirenlerin derlemde elde edilen özgün dil örneklerini ve kelime sıklığı bilgisini dikkate almaları gerektiği düşünülmektedir ve bu doğrultuda oğretim programları tasarlanabilir. Derlem temelli materyaller, yazma alanında tam olarak uzmanlaŐmamıŐ kişilerin seviyelerine uygun kelime oğelerini oğrenmelerine yardımcı olabilir (Güngör ve Uysal, 2020). Bu ve benzer araŐtırmalardaki verileri kullanarak, MEB devlet okulları için kitap hazırlayan yayınevlerine dâhil etmeleri gereken temel kelime listeleri ve kelime oğeleri hakkında tavsiye kararlar yayımlayabilir. Kitap yazarları kelime

sıklıēı bilgisini göz önünde bulundurabilirler ve ders kitaplarındaki metinlerde ve aktivitelere derlem verilerinden yararlanabilirler. Bu araştırmadaki derlem verileri ve kelime listeleri dikkate alınarak sınıf iēerisinde VY aktiviteleri kullanılabilir. 2023 Vizyon belgesinde belirtildiēi gibi derlem ve sıklık bilgisini iēeren mobil teknolojiler sınıflara entegre edilebilir. Materyal tasarlayanlar, derlem iēerisinden gerēek hayatta kullanılan dilin örneklerini çıkararak aktiviteler tasarlayabilirler (Krieger, 2003). Bu konuda, mevcut araştırmaı ileriye taşımak amacıyla farklı sınıf seviyelerinde farklı kitaplar iēin farklı derlemlerin temele alındıēı derinlemesine incelemeler yürütülebilir.

**Etik Kurul İzin Bilgisi:** *Yapılan bu çalışmada ‘‘Yksekēretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiēi Yönergesi’’ kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan ‘‘Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiēine Aykırı Eylemler’’ bařlıēı altında belirtilen eylemlerden hiēbiri gerēekleřtirilmemiřtir. Bu araştırma derlem analizi olması sebebiyle etik kurul izni gerektirmemektedir.*

**Yazar çıkar atışması Bilgisi:** *Yazarların beyan edeceēi bir çıkar atışması yoktur.*

**Yazar Katkısı:** *Birinci yazar, Abdurrahman Güdücü, literatür taraması, verilerin toplanması, verilerin analizi ve makalenin yazılması aşamasında katkı saēlamıřtır. İkinci yazar, Fatih Güngör, araştırmanın fikrinin oluşturulmasında, araştırma yöntemlerinin belirlenmesinde, makalenin gönderiminden önce makalenin yazımı ve gözden geēirilmesinde ve revize edilmesinde katkı saēlamıřtır.*

**Kaynakça**

- Aijmer, K. (2009). Introduction: Corpora and language teaching. In K. Aijmer (Ed.), *Corpora and language teaching* (pp. 1-10). Amsterdam: John Benjamins.
- Aktaş, T. (2004). Yabancı dil ēretiminde iletişimsel yeti. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12, 45-57.
- Alcaraz, G. (2009). Frequency and functionality: Two keys for L2 coursebooks. *International Journal of English Studies*, 9(3), 61-72.
- Alexiou, T., Mattheoudakis, M. Saratsli, D., & Vagenas, A. (2019). Words don't come easy: Linguistic analysis of vocabulary in Magic Books. *Journal of Applied Linguistics*, 32, 25-41. <https://doi.org/10.26262/jal.v0i32.7515>
- Alexiou, T., & Konstantakis, N. (2009). Lexis for young learners: Are we heading for frequency or just common sense?. *Selected Papers on Theoretical and Applied Linguistics*, 18, 59-66.
- Alhudithi, E. (2017). *Corpus-based analysis of English vocabulary input provided in K-12 textbooks used in Saudi Arabia* (Doctoral dissertation). Colorado State University.
- Anthony, L. (2019). AntConc (3.5.8. Versiyon) [Bilgisayar Yazılımı]. Tokyo, Japonya: Waseda Üniversitesi.
- Arslan, A., & Erarslan, A. (2019). Lexical analysis of a textbook based on the EVP. *International Journal of Languages' Education and Teaching*, 7(1), 1-12. <https://doi.org/10.18298/ijlet.3230>
- Baydal, D. (2016). *A corpus based study on vocabulary of an A2 level English textbook* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eēitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Biber, D., Johansson, S., Leech, G., Conrad, S. & Finegan, E. (1999). *Longman Grammar of Spoken and Written English*. England: Pearson.
- Cao, T. H. P. (2018). Vocabulary in EFL textbook: An analysis of "Life A2-B1" coursebook used for Vietnamese tertiary students. *Proceedings of the 7th Vietnamese Young Researchers Conference in Education at Hanoi National University of Education*, section 3, 548-556.

- Catalan, R. J., & Francisco, R. M. (2008). Vocabulary input in EFL textbooks. *Revista Española De Lingstica Aplicada*, 21, 147-165.
- Coşkun-Demirpolat, B. (2015). Türkiye'nin yabancı dil ēretimiyle imtihanı sorunlar ve zm nerileri. *Analiz*, 131, 7-19.
- Cunningsworth, A. (1995). *Choosing your coursebook*. Oxford: Heinmann.
- inar, K. (2015). *A Corpus-based approach to Turkish EFL textbook evaluation: Single word and four-word lexical bundle frequency*. (Unpublished master dissertation). Yeditepe University Graduate School of Educational Sciences: İstanbul.
- Gilquin, G., & Granger, S. (2010). How can data-driven learning be used in language teaching? In A. O'Keeffe & M. McCarthy (Eds.), *The Routledge handbook of corpus linguistics* (pp. 359-370). Abingdon: Routledge.
- Guan, X. (2013). A study on the application of data-driven learning in vocabulary teaching and learning in China's EFL class. *Journal of Language Teaching and Research*, 4(1), 105-112. <https://doi.org/10.4304/jltr.4.1.105-112>
- Güngör, F. (2016). *Crosslinguistic analysis of lexical bundles in L1 English, L2 English, and L1 Turkish research articles* (Unpublished doctorate dissertation). Gazi Üniversitesi Eēitim Bilimleri Enstitüsü: Ankara.
- Güngör, F., & Uysal, H. H. (2020). Lexical bundle use and crosslinguistic influence in academic texts. *Lingua*, 242, 102859.
- Hajiyeva, K. (2015). A corpus-based lexical analysis of subject-specific university textbooks for English majors. *Ampersand*, 2, 136-144.
- Horst, M., Cobb, T., & Meara, P. (1998). Beyond a clockwork orange: Acquiring second language vocabulary through reading. *Reading in a Foreign Language*, 11, 207-223.
- Hunston, S. (2002). *Corpora in applied linguistics*. Cambridge: Cambridge University Press
- Jahan, K, Mahmood, M.A., & Azhar, W. (2019). Lexical analysis of intermediate English coursebooks: A corpus based study. *International Journal of Educational Sciences*, 24(1-3), 13-22.
- Johansson, S. (2009). Some thoughts on corpora and second-language acquisition. In K. Aijmer (Ed.), *Corpora and language teaching* (pp. 33-44). Amsterdam: John Benjamins.

- Jordan, G., & Gray, H. (2019). We need to talk about coursebooks. *ELT Journal*, 73(4), 438-446.
- Karadağ, . (2019). Neden bir ocuk dili derlemine ihtiyacımız var? *Ana Dili Eğitimi Dergisi*, 7(3), 765-780.
- Kayaoğlu, M. N. (2011). A critical appraisal of the language textbook. *KEFAD*, 12(4), 341-356.
- Kim, S. S. (2002). A corpus-based analysis of the words in the elementary school English textbooks. *English Teaching*, 57(3), 253-277.
- Kirana, D. P., Basthomi, Y., Isnawati, U. M., & Fitriani, A. (2018). A corpus-based study of vocabulary as input in EFL text-book: A case in an Indonesian Islamic College. *Journal of Applied Linguistics and Language Research*, 5(5), 93-104.
- Kitao, K. & Tanaka, S. (2009). Characteristics of Japanese junior high school English textbooks: From the viewpoint of vocabulary and readability. *Journal of Culture and Information Science*, 4(1), 1-10.
- Krieger, D. (2003). Corpus linguistics: What it is and how it can be applied to teaching. *The Internet TESL Journal*, 9(3).
- Leech, G. (2011). Frequency, corpora and language learning. In F. Meunier, S. De Cock, G. Gilquin & M. Paquot (Eds.), *A taste for corpora-in honour of Sylviane Granger* (pp. 7-32). Amsterdam: John Benjamins
- Masrai, A. & Milton, J. (2017). Recognition vocabulary knowledge and intelligence as predictors of academic achievement in EFL context. *TESOL International Journal*, 12(1), 128-142.
- McCarthy, M. (2004). *Touchstone from Corpus to Coursebook*. Cambridge: Cambridge University Press.
- McEney, T. & Hardie, A. (2012). *Corpus linguistics method, theory, and practice*. Cambridge: Cambridge University Press.
- McEney, T. & Xiao, R. (2010). What corpora can offer in language teaching and learning. In E. Hinkel (Ed.), *Handbook of research in second language teaching and learning* (pp: 364-380). London& New York: Routledge.



- McEnery, T., & Wilson, A. (1997). Teaching and language corpora (TALC). *ReCALL*, 9(1), 5-14.
- Milton J., Alexiou T. (2009) Vocabulary size and the Common European Framework Of Reference for languages. In B. Richards, M. H. Daller, D. D. Malvern, P. Meara, J. Milton, & J. Treffers-Daller (Eds.), *Vocabulary studies in first and second language acquisition* (pp. 194-211). Palgrave Macmillan, London.
- Mindt, D. (1996). English corpus linguistics and the foreign language teaching syllabus. In J. Thomas & M. Short (Eds.), *Using corpora for language research* (pp. 232-247). Harlow: Longman.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2013). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) İngilizce dersi (2,3,4,5,6,7 ve 8. sınıflar) ğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018a). *İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) İngilizce Dersi (2,3,4,5,6,7 ve 8. Sınıflar) ğretim Programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018b). *Turkey's education vision 2023*. Milli Eğitim Bakanlığı.
- Nation, I.S.P. (1993) Vocabulary size, growth and use. In R. Schreuder and B. Weltens (Eds.), *The bilingual lexicon* (pp. 115-134). Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins.
- Nation, I.S.P. (2001). *Learning vocabulary in another language*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Nation, P., & Waring, R. (1997). Vocabulary size, text coverage and wordlists. In N. Schmitt & M. McCarthy (Eds.), *Vocabulary: description, acquisition and pedagogy 1* (pp. 6-19). Cambridge: Cambridge University Press.
- Nordlund, M. (2016). EFL textbooks for young learners: A comparative analysis of vocabulary. *Education Inquiry*, 7(1), 27764.
- Nordlund, M., & Norberg, C. (2020). Vocabulary in EFL teaching materials for young learners. *International Journal of Language Studies*, 14(1), 89-116.
- Nunan, D. (1991). *Language teaching methodology* (Vol. 192). New York: Prentice Hall.
- O'Keeffe, A., McCarthy, M., & Carter, R. (2007). *From corpus to classroom: Language use and language teaching*. Cambridge University Press.

- ztrk, M., & etin, K. B. (2018). Lexical component of young learners' English syllabus in Turkey. *International Journal of Languages Education*, 6(3), 308-316.
- Sheldon, L. E. (1988). Evaluating ELT textbooks and materials. *ELT Journal*, 42(4), 237-246.
- Shin, D., & Chon, Y.V. (2011). A Corpus-based Analysis of Curriculum-based Elementary and Secondary English Textbooks. *Multimedia Assisted Language Learning*, 14(1), 149-175.
- Sinclair, J., & Renouf, A. (1988). A lexical syllabus for language learning. *Vocabulary and Language Teaching*, 140, 60.
- Sun, Y., & Dang, T. N. Y. (2020). Vocabulary in high-school EFL textbooks: Texts and learner knowledge. *System*, 93, 102279.
- Suna, Y., & Durmuşelebi, M. (2013). Türkiye'de yabancı dil ğrenme- ğretme problemine ilişkin yapılan çalışmaların derlemesi. *OPUS Türkiye Sosyal Politika ve alışma Hayatı Araştırmaları Dergisi*, 3(5), 7-24.
- Thornbury, S. (2002). *How to teach vocabulary*. Essex: Pearson Education Limited.
- Touchstone CEFR Guide Level 2* (2013). Cambridge University Press: Cambridge.
- Turanlı, A. (2004). Yabancı dil ğretiminde istenmeyen ğrenci davranışları ve önleyici yönetim yaklaşımları. *Eurasian Journal of Educational Research*, 17, 31-44.
- nl, F. (2012). *Loading, distribution, and repetition patterns of the 2000 high frequency words of general English in an EFL coursebook* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Trabzon.
- Van Ek, J. A., & Trim, J. L. M. (1991). *Threshold level 1990*. Council of Europe.
- Wahid, R. (2011). The use of corpus-based techniques in literary analysis: Exploring learners' perceptions. *Asiatic*, 5 (1), 104-128.
- WebLingua (n.d.). Textinspector. <https://textinspector.com/workflow>
- Zimmerman, C. B., & Schmitt, N. (2005). Lexical questions to guide the teaching and learning of words. *The CATESOL Journal*, 17(1), 164-170.



## Öğretmen Adaylarının Öğrenme Öğretme Anlayış Düzeyleri İle Metaforik Algılarının İncelenmesi

Nurhak Cem DEDEBALI\*, Serhat SÜRAL\*\*

• *Geliş Tarihi:* 04.01.2021 • *Kabul Tarihi:* 01.07.2021 • *Çevrimiçi Yayın Tarihi:* 01.07.2021

### Öz

Öğretmen adaylarının edindiği yaşantılar başta olmak üzere, öz yeterlikleri, dünyaya ve eğitime olan bakış açıları, bireysel farklılıkları dikkate alınarak öğrenme öğretme anlayışlarının ne yönde şekillendiği ölçülüp, yapılandırmacı eğitim anlayışını kendi bakış açılarına göre metaforlar üretmeleri ve böylece bu konudaki genel algılarının görülmeye çalışılması amaçlanmıştır. Çalışmada, nicel ve nitel veri toplama yöntemleri kullanarak bulgu ve sonuçların bir çerçeve içerisinde sunulmasına, analiz edilmesine ve bir araya getirilmesine imkân tanıyan karma yöntem kullanılmıştır. Çalışma 2019–2020 eğitim öğretim yılında Türkiye'nin farklı bölgelerindeki üniversitelerinde öğrenim gören Sınıf öğretmenliği, İngilizce, Türkçe, Matematik, Fen Bilgisi, Müzik öğretmenliğinden toplam 284 öğretmen adayıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırma kapsamında öğretmen adaylarının öğrenme öğretme anlayışlarını belirlemek için Chan ve Elliot (2004) tarafından geliştirilen Öğretme ve Öğrenme Anlayışları Ölçeği kullanılmıştır. Araştırmanın sonunda hayatı kolaylaştırıcı, mesleki ve insani roller, doğanın sundukları, faydalı eşya ve organizmada bulunanlar metafor kategorilerine ulaşılmıştır.

**Anahtar sözcükler:** Yapılandırmacılık, geleneksel anlayış, metafor, öğretmen adayı

### Atıf:

Dedebali, N.C. ve Süral, S. (2022). Öğretmen adaylarının öğrenme öğretme anlayış düzeyleri ile metaforik algılarının incelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 54, 158-187. doi:10.9779.pauefd.853592

\* Doç. Dr., İzmir Katip Çelebi Üniversitesi, dedebali40@hotmail.com

\*\* Doç. Dr., Pamukkale Üniversitesi, serhatsural@gmail.com

## Giriş

Toplumun, bireyin, konu alanın ihtiyaçlarından yola çıkıp, belli eğitim süzgeçlerinden geçirilerek sentezlenen hedeflerin, öğretim programlarına kazanımlar halinde yerleştirilmesi program geliştirme sürecinin önemli bir bölümünü oluşturduğu bilinen bir gerçek olmasına rağmen, daha önemli olanın belirlenen bu kazanımların birey üzerinde davranışa nasıl dönüştürüleceğidir. Çünkü birey üzerinde kalıcı izli bir davranış değişikliği oluşturabilmek, öğrenilmiş davranışı ortaya çıkarabilmektedir. Edinilen bilgilerin yaşantılar yoluyla davranışa dönüşmesi ile birlikte, yapılandırmacı anlayış bu davranışların bireyin günlük hayatındaki işlevselliğini merkeze almaktadır. Yapılandırmacı anlayışın da etkilendiği pragmatist görüş, doğru bilginin bireye fayda sağlayan bilgi olduğu şeklinde (Bakır, 2006; Değirmencioğlu, 2000; Kazu, 2002), bilgiyi tanımlıyor olması bilginin beceriye dönüşmesi gerektiğini bir kez daha vurgulamaktadır.

Öğrenenlerin bilgiyi nasıl öğrendiklerine ilişkin bir kuram olarak gelişmeye başlayan yapılandırmacılık zamanla öğrenenlerin bilgiyi nasıl yapılandırdıklarına ilişkin bir yaklaşım halini almıştır. Yapılandırmacılıkta bilginin tekrarı değil, bilginin transferi ve yeniden yapılandırılması söz konusudur (Perkins, 1999). Yapılandırmacı anlayış ile birlikte bireylerden, bilgi tüketmekten çok bilgi üretmeleri beklenmektedir. Çağdaş dünyanın kabul ettiği birey, kendisine aktarılan bilgileri aynen kabul eden, yönlendirilmeyi ve biçimlendirilmeyi bekleyen değil, bilgiyi yorumlayarak anlamın yaratılması sürecine etkin olarak katılanlardır (Yıldırım ve Şimşek, 1999). Farklı bilim insanlarının da belirttiği gibi, bilginin sadece hazır olarak aktarıldığı, öğrencinin çok fazla etkin kılınmadığı geleneksel öğrenme ortamlarının çağdaş eğitim anlayışı içerisinde artık kabul edilebilir bir durum olmadığı söylenebilirken; öğrenciye problem çözme becerisini öğretmek, onlara üst düzey düşünme becerilerini kazandırmayı amaçlayan yapılandırmacı eğitim anlayışı 21. yy. eğitim anlayışını çok daha iyi yansıtmaktadır. Yurdakul'a (2005) göre yapılandırmacı anlayışta öğrenme, daha çok anlam oluşturma olarak görülmekte anlamın ise gerçekliğin etkisi altında ya da doğrudan öğretimle değil, öğrenen tarafından olduğu iddia edilmektedir. Benzer şekilde Akar ve Yıldırım (2004) yapılandırmacı anlayışı, öğrencinin sınıf içinde ya da dışında aktif katılımını gerektirdiğini, öğrenme sürecinde öğrencinin sorumluluk almasını ve karar verme sürecine katılmasının önemini algıladığını ve bireyin öğrenirken geçmişten gelen deneyim ve bilgilerini, karşılıklı konuşma ve yansıtma yöntemiyle paylaşarak yeni bilgileri oluşturduğunu söylemişlerdir. Siebert (2005) ise, yaşamda ilerlerken sosyal değişimlerle birlikte akla uygunlukla ilgili algılama da değişikliğe uğradığını, bu nedenle

yapılandırıcılıkta kesin bir öğrenme yerine, esnek, geliştirilebilir ve eleştirel bir öğrenme anlayışı bulunduğunu ifade etmiştir. Yapılandırıcı öğretim sürecinde, öğretmene süreci düzenleme, yönlendirme ve rehberlik rolleri verilirken, öğrenmenin sorumluluğu büyük ölçüde öğrenciye (öğretmenle birlikte) verilmiştir. Bu bakımdan yapılandırıcı öğrenme, öğrencinin kendi yetenekleri, güduları, tutumu ve tecrübelerinden edindikleri ile oluşan bir karar verme sürecidir (Şaşan, 2002). Geleneksel anlayışın getirdiği öğretmen merkezli öğretimin yerine öğrenci merkezli öğretimin yer bulduğu yapılandırıcı anlayışın temelinde, daha önemli olan öğretmen öğrenci etkileşimini güçlendirmek yatmaktadır. Bilinmelidir ki; sınıf ortamını organize eden, tasarlayan ve uygulayan öğretmendir. Marlowe ve Page'in (2005) de ifade ettikleri gibi yapılandırıcı sınıflarda öğretmen; kendi gelişimlerini izlemeleri, öğrenme ve nitelikli çalışma için ölçüt hazırlamaları ve kendilerini geliştirici plan hazırlamaları için öğrenenlere yardımcı olmalıdır. Aydın (2007) yapılandırıcı bir öğretmeni geleneksel öğretmenden ayırt ederken çağdaş eğitim anlayışındaki öğretmeni, öğretmeye teşvik eden bir rehber, öğrenmede deneyim ve ön bilgilerin önemini bilen, ezber gerektiren bilgiler aktarmak yerine, yaratıcı, eleştirel ve analitik düşünmeyi merkeze alan öğrenme öğretme ortamlarını yaratan kişi olarak tanımlamaktadır.

Yapılandırıcı öğrenmede öğretmen; bilgiyi oluşturma sürecinde öğrenciye rehberlik edip, öğrenciyi araştırma incelemeye teşvik eder. Öğrenme durumlarında öğrencilerin bireysel farklılıklarını dikkate alarak uygun bir ortam hazırlar. Öğrencilerin hipotez kurma ve farklı yorumlar yapabilme yeteneklerini destekleyerek bilgiyi yeniden yapılandırmalarına olanak sağlar. Öğretmenlerin yapılandırıcı öğretime ilişkin bakış açıları; başka bir ifade ile yapılandırıcı öğretime ilişkin duyuşsal özellikleri öğretim uygulamalarını dolaylı olarak etkileyecektir (Küçüktepe ve Gürültü, 2014). Geleneksel eğitim anlayışında öğretmenin öğrencilerin duyuşsal özelliklerini dikkate almaması, onların duyuşsal yönde geliştirebilecekleri giriş davranışlarını önemsemeden derse başlaması, öğrencilerin derse karşı motivasyonunu olumsuz yönde etkilediğini ortaya koyarken, yapılandırıcı anlayış tam bu noktada öğrencilere bir bütün olarak bakılması gerektiğini savunmaktadır. Bu düşünceyle birlikte, öğretmen öğretimi gerçekleştirirken öğrencilerin süreç içerisindeki gelişimini de takip ederek tümel bir değerlendirmeyi planlamaya başlamıştır.

Demirel (2008), yapılandırıcı öğretmeni açık fikirli, çağdaş, kendini yenileyebilen, bireysel farklılıkları dikkate alan, uygun öğrenme yaşantıları sağlayan ve öğrenenle birlikte

öğrenen kişi şeklinde tanımlarken; Fer ve Cırık (2007) ise, öznel anlayış çerçevesinde yer alan yapılandırmacılığı içselleştirme ve öğrenme ortamlarını buna göre düzenleyebilme rollerini öne çıkarmaktadırlar. Buna göre, pozitivist anlayışı benimsemiş bir öğretmenin uygulamada yapılandırmacı roller sergilemesi beklenmemelidir. Bu düşüncelerden yola çıkarak, öğretmenin geleneksel eğitim anlayışında yer alan sadece bilgiyi aktaran, sınıf yöneten ve akademik başarıyı ürün olarak görüp bunu değerlendiren rollerden sıyrılarak, çok değişkenli rollere büründüğü yapılandırmacı eğitim anlayışını özümsemesi, içselleştirmesi çağdaşlığın, yeniliğin, pragmatist düşüncenin gerekliliği olarak görülmelidir. Öğretim sürecinin en temel ögesini oluşturan öğretmene biçilen rollerin ne kadar fazla olduğu düşünüldüğünde, yapılandırmacı ya da geleneksel öğretimi kendisine yakın bulan öğretmenlerin bu anlayışları ne şekilde algıladıkları da o derece önemli ve dikkate değerdir.

Bu algılardan yola çıkarak, öğretmen yetiştirme programı içerisinde yer alan öğretmen adaylarının edindikleri bilgiler, eğitim fakültesi çatısı altında ve buna bağlı olarak girdiği ortamlarda edindiği yaşantılar doğrultusunda öğrenme öğretme anlayışlarına yönelik algılarını metaforik anlamda nasıl tarif ettiklerini görmek, kendilerine biçilen rolleri de güncellemiş ve biçimlendirmiş olacaktır. Metafor kavramına bakıldığında ise, "bireylerin kendi dünyalarını anlamalarına ve yapılandırmalarına yönelik güçlü bir zihinsel haritalama ve modelleme mekanizması olarak tanımlayan Arslan ve Bayrakçı (2006) ile birlikte Morgan (1998), metafor kullanımını, genel olarak "dünyayı kavrayışımıza sinen bir düşünce biçimi ve bir görme biçimi" şeklinde tanımlamıştır. Bu yönüyle metafor, bir bireyin yüksek düzeyde soyut, karmaşık veya kuramsal bir olguyu anlamada ve açıklamada işe koşabileceği güçlü bir zihinsel araçtır.

Metafor yaratıcıdır; çünkü zihnimizi mevcut ve aşık benzerliklerin, ilişkilerin ve görüşlerin ötesine, kendi yarattıkları yeni benzerliklere, ilişkilere ve görüşlere yönlendirir (Lakoff ve Johnson, 2005). Metaforlar, kelimeleri her zamanki bağlamlarından alıp farklı bir bağlama taşırlar. Ayrıca metaforlar bir dönemin, bir kültürün bir ortamın yansımasıdır ve onu kullananın faaliyetleri ve düşünceleri hakkında bilgi verir (Draaisma, 2000). Öğretmen yetiştirmede metaforlar, öğretim uygulamalarını yönlendirmede ve öğretmen adaylarının eğitim anlayışındaki yerini belirlemede bir araç olarak kullanılabilir (Vadeboncoeur ve Torres, 2003). Bu durumda, eğer bir eğitimci kendi öğretim amaçları, değerleri veya felsefesi ile uyumlu bir pedagojik değişiklik yapmak arzusunda ise bu eğitimcinin ilk önce bu boyutlara ilişkin şu anki durumunu gözden geçirmesi gerekir. Bunu gerçekleştirebilmesine yardımcı olacak en fazla potansiyele sahip olan zihinsel model ise

metafordur. Çünkü ister farkında olalım ister olmayalım ister kabul edelim ister etmeyelim, bir zihinsel model olarak metaforlar her zaman bizimle birlikte yaşamaya devam etmektedirler (Saban; Koçbeker; Saban, 2006). Öğretmen adaylarının geçmişte sahip oldukları öğretmenlere ilişkin tutumlarının neler olduğunu ve onların ideallerindeki “öğretmen” hakkındaki düşüncelerinin daha çok hangi öğretmen rolleri üzerinde yoğunlaştığını metaforlar aracılığıyla analiz eden daha çok sayıda nitel ve nicel araştırmalara ihtiyacından (Saban, 2004) yola çıkılarak öğretmen adaylarının edindiği yaşantılar başta olmak üzere, öz yeterlikleri, dünyaya ve eğitime olan bakış açıları, bireysel farklılıkları dikkate alınarak öğrenme öğretme anlayışlarının ne yönde şekillendiği ölçülüp, yapılandırmacı eğitim anlayışını kendi bakış açılarına göre metaforlar üretmeleri ve böylece bu konudaki genel algılarının görülmeye çalışılması bu araştırmanın önemini oluşturmaktadır.

Bu araştırmayla farklı üniversitelerin eğitim fakültelerinde öğrenim gören öğretmen adaylarının öğrenme öğretme anlayış düzeyleri ve metaforik algılarının incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki alt problemler belirlenmiştir:

1. Öğretmen adaylarının cinsiyet, sınıf ve branş değişkenlerine göre öğrenme öğretme anlayışları farklılaşmakta mıdır?
2. Eğitim fakültelerinde öğrenim gören öğretmen adaylarının yapılandırmacı eğitim anlayışını hangi metaforlarla açıklamaktadır?
3. Eğitim fakültelerinde öğrenim gören öğretmen adaylarının yapılandırmacı eğitim anlayışına yönelik metaforları, öğrenme öğretme anlayışlarına göre farklılaşmakta mıdır?

## **Yöntem**

Bu bölümde araştırmanın modeline, katılımcı sayılarına, değişken özelliklerine, veri toplama araçlarına, güvenilirlik geçerlik analizi sonuçlarına yer verilmiştir.

## **Araştırma Modeli**

Çalışmada, nicel ve nitel veri toplama yöntemleri kullanarak bulgu ve sonuçların bir çerçeve içerisinde sunulmasına, analiz edilmesine ve bir araya getirilmesine imkân tanıyan karma yöntem kullanılmıştır. Karma yöntem araştırmalarında araştırmacılar; sıralı açıklayıcı tasarım, sıralı araştırıcı tasarım, sıralı dönüşümsel tasarım, eş zamanlı üçgenleme, eş zamanlı iç içe geçmiş tasarım ve eş zamanlı dönüşümsel tasarım olmak üzere altı çeşit tasarım

kullanabilmektedir (Creswell, 2003). Bu araştırmada eş zamanlı üçgenleme modelinin kullanılması uygun görülmüştür. Eş zamanlı üçgenleme tasarımında nicel ve nitel veriler aynı zamanda toplanmakta ancak veriler ayrı ayrı analiz edilmektedir. Veriler yorumlanırken nitel ve nicel verilerin birbirine ne derece yakın olduğu saptanmaya çalışılmaktadır (Baki ve Gökçek, 2012).

### Katılımcılar

Çalışma 2019–2020 eğitim öğretim yılında Türkiye'nin farklı bölgelerindeki üniversitelerinde öğrenim gören sınıf öğretmenliği, İngilizce, Türkçe, matematik, fen bilgisi, müzik öğretmenliğinden toplam 284 öğretmen adayıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmada basit seçkisiz örnekleme yoluna gidilmiştir. Basit seçkisiz örnekleme yöntemi ise, evrendeki her bir bireyin örnekleme seçilme şanslarının birbirine eşit ve eşit ve birbirinden bağımsız olması işlemidir (Gall., Gall, Borg, 1999).

Tablo 1. Örneklem Grubunun Değişkenlere Göre Dağılımı

Değişken	Grup	F		f
Cinsiyet	Kız	237	Eğitim bilimine giriş	6
	Erkek	47	Eğitim psikolojisi	32
Sınıf düzeyi	2.sınıf	101	Öğretimi ilke ve yöntemleri	74
	3.sınıf	111	Katkısı Ölçme ve değerlendirme	7
	4.sınıf	72	en yüksek ders Öğretim tek. ve mat. tasarımı	14
	Sınıf öğretmenliği	32	Özel Öğretim yöntemleri	51
Brans	Fen bilgisi öğretmenliği	44	Öğretmenlik uygulaması	96
	Matematik öğretmenliği	132	Eğitimde program geliştirme	4
	İngilizce öğretmenliği	22	Hazır bulunuşluk düzeyi	27
	Sosyal bil. Öğretmenliği	13	Tahtada ders anlatmak	11
	Türkçe öğretmenliği	13	Öğretme faaliyeti Materyal kullanmak	50
	Müzik öğretmenliği	28	Öğrencileri aktif kılmak	187
			Soru çözmek	9



### Veri Toplama Aracı

Araştırma kapsamında öğretmen adaylarının öğrenme öğretme anlayışlarının belirlenmek amaçlandığı bu çalışmada Teaching and Learning Conceptions Questionnaire (Öğretme ve Öğrenme Anlayışları Ölçeği) Chan ve Elliot (2004) tarafından geliştirilmiştir. Araştırma Hong Kong'da 385 gönüllü öğretmen adayı öğrenci üzerinde gerçekleştirilmiştir. Daha sonra Aypay (2011) tarafından Türkçe'ye uyarlama çalışması yapılan ölçeğin yapılandırmacı anlayış ve geleneksel anlayış olarak adlandırılan bu faktörlerden yapılandırmacı anlayış boyutu 12 maddeden, geleneksel anlayış boyutu 18 maddeden oluşmuştur. Otuz maddeden oluşan ölçek Doğrulamalı Faktör Analizine tabi tutulmuş ve analiz sonuçları uyumlu bir modele (GFI = 0.93, AGFI = 0.91, RMR 0.50, RMSEA 0.54) işaret etmiştir. İkinci bölümde ise “Öğretmen..... gibidir; çünkü.....” şeklinde oluşturulan metafor formu kullanılmıştır.

Tablo 2. Öğrenme Öğretme Anlayışları Ölçeğinin Güvenirlik Katsayıları

		Türkçe Uyarlama Çalışması (Aypay,2011)	Mevcut Örneklem (N=209)
Yapılandırmacı Anlayış Alt Boyutu	12 madde	.86	.94
Geleneksel Anlayış Alt Boyutu	18 madde	.84	.90
Toplam	30 madde	.84	.89

Kullanılacak ölçeklerde; ön deneme çalışmaları için .60, temel çalışmalar için .80 ve uygulamalı çalışmalar için .90- .95 güvenirlilik oranlarının gerekli olduğu belirtilmiş; sosyal bilimlerde yapılan araştırmanın türüne göre güvenirlilik katsayıları değişmekle birlikte, bilimsel içerikli çalışmalarda .70 ve yetenek, ilgi ve beceri gerektiren çalışmalarda kullanılacak ölçekler için ise .85 düzeyinde bir güvenirlilik katsayısı istenmektedir (Şencan, 2005). Yapılan çalışmada ölçeğin tüm maddelerine yer verilerek yapılan Türkçe'ye uyarlama çalışmasının güvenirlilik analizi sonucuna göre Cronbach alpha değeri .84; mevcut uygulamanın güvenirlilik analizi sonucuna göre Cronbach alpha değeri .89 olarak ölçülmüştür. Bu durumda ölçeğin güvenilir bir araç olduğu söylenebilir. Bunun yanında ölçeğin alt boyutlarına göre güvenirlilik katsayılarına bakıldığında örneklem grubundan genel anlamda yeterli güvenirlilik katsayılarının elde edildiği yorumu yapılabilir.

## Verilerin Toplanması ve Analizi

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarına “Öğrenme ve Öğretme Anlayışı Ölçeği” ve metafor sorusu birlikte verilmiştir. Öğretmen adaylarından veriler Google Form üzerinden online olarak toplanmıştır. Ulaşılan nicel verilerin analizinde öncelikle betimsel istatistiklerden ortalama ve standart sapma hesaplamaları yapılmış; sonrasında da bağımsız değişkenlere normallik testi olarak Kolmogorov-Smirnov testi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar non parametrik dağılım gösterdikleri görülerek, Mann Whitney U, Kruskal Wallis H, Dunnett C testleri uygulanarak öğretmen adaylarının öğrenme öğretme anlayışları üzerinde anlamlı farklar oluşturup oluşturmadığına bakılmıştır.

Nitel verilerin çözümlenmesinde ise içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. İçerik analizinin en önemli amacı benzerlik gösteren verileri kavramlar ve temalar çatısı altında bir araya getirmek ve ulaşılan sonuçları okuyucunun anlayabileceği bir şekilde düzenleyerek yorumlamaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Ayrıca metaforların çözümlenmesinde Saban’ın (2008) metafor çözümlenme aşamaları kullanılmıştır.

Kodlama ve Eleme: Bu aşamada öğretmen adaylarının EPG dersini açıklamada kullandıkları metaforlar incelenmiştir. Metaforun EPG dersi ile açık bir şekilde ilişkilendirip ilişkilendiremediği incelenmiş, metafor özelliği gösterdiğine inanılan ifadeler listelenmiştir. Toplanan tüm verilerde metafor üretildiği görülmüştür. Benzer metaforların da öğretmen adayları tarafından üretildiği görülmektedir.

Derleme ve Kategori Geliştirme: Oluşturulan 209 metafor ve açıklama incelenmiş öğretmen adaylarının “öğretmen” kavramını nasıl algıladıkları anlaşılmasına çalışılmıştır. Metaforlar, “metaforun konusu ile kaynağı arasındaki ilişki” açısından analiz edilmiştir. Yapılan içerik analizi sonucunda benzer metaforlarla ilişkilendirilen toplam ..... kategori oluşturulmuştur.

Güvenirlilik ve Geçerlik: Üretilen tüm metaforlar liste halinde sunulmuştur. Metaforlar ve bunlara ilişkin yapılan açıklamalardan hareketle ulaşılan kategoriler hakkında uzman görüşüne başvurulmuştur. Güvenirlilik konusunda Tanberkan (2015), içerik analizinin güvenilirliğinin dayandığı noktanın kodlama olduğunu ve kodlamalar ile açık, anlaşılır kategoriler oluşturulmasının güvenilirliğin göstergelerinden biri olduğunu ifade etmektedir. Öğülmüş (1991) de, içerik analizinin güvenilir olabilmesi için, nesnel olması gerektiğini, farklı gözlemcilerin aynı materyal üzerinde aynı olguları gözlemleyebilmeleri için daha önceden kategorilerin belirlenmesinin ve açıkça tanımlanmasının önemli olduğunu

belirtmektedir. Buradan yola çıkarak araştırmacıların birbirlerinden bağımsız olarak elde edilen metaforları kodlamış ve kategorilere ayırmışlardır. Analizler tamamlandığında yüksek oranda benzer kodlamalara ve kategori isimlerine ulaşıldığı görülmüştür. Araştırmanın geçerli olabilmesi güvenilir olmasıyla ilişkili olsa da, güvenilirlik geçerlik için tek başına yeterli bir ölçüt değildir. Yıldırım ve Şimşek (2008), geçerliğin sağlanması için araştırmacının araştırdığı olguyu, olabildiğince yansız gözlemesi gerektiğini belirtip toplanan verilerin ayrıntılı olarak rapor edilmesinin ve sonuçlara nasıl ulaşıldığının açıklanmasının geçerliğin önemli ölçütleri arasında yer aldığını ifade etmektedir. Bu araştırmada da verilere nasıl ulaşıldığı, kategorilerin nasıl oluşturulduğu ve bulunan sonuçlar ayrıntılı olarak açıklandığı için araştırmanın geçerli olduğu düşünülmektedir.

### **Bulgular**

Bu bölümde araştırma kapsamında belirlenen alt problemlere yanıt bulmak amacıyla yapılan analizlere ve bu analizlerden elde edilen verilere yer verilmiştir.

### **Eğitim Fakültelerinde Öğrenim Gören Öğretmen Adaylarının Belirlenen Değişkenlere Göre Öğrenme Öğretme Anlayışlarını Algılama Düzeyleri**

Araştırmanın birinci alt problemde belirlenen bağımsız değişkenlerin öğretmen adaylarının öğrenme öğretme anlayışları üzerinde anlamlı bir fark oluşturup oluşturmadıkları görülmeye çalışılmıştır.

*Tablo 3. Belirlenen Değişkenlere Uygulanan K-S Testi*

	Normallik Testi		
	İstatistik	Kolmogorov-Smirnov	
		Serbestlik Derecesi	Anlamlılık Düzeyi
Cinsiyet	.50	284	.00
Sınıf Düzeyi	.23	284	.00
Branş	.32	284	.00
Katkısı En Yüksek Ders	.23	284	.00
Öğretme Faaliyeti	.38	284	.00

Kolmogorov-Smirnov (K - S) testi ile bir örneklemden elde edilen verilerin normal dağılım gösterip göstermediği incelenir. Normal değer gösteriyorsa parametrik, göstermiyorsa nonparametrik testler kullanılır. “p” değerinin 0.05 düzeyinde anlamlı çıkması ( $p < 0.05$ ) nonparametrik;  $p > 0.05$  durumunda ise parametrik testlerin kullanılması gerekir (Can, 2014, s.89). Böylece Kolmogorov-Smirnov testi uygulanmış ve tüm değişkenlerde .05 düzeyinde anlamlı bir fark gösterdiği için nonparametrik testler kullanılmıştır.

### Eğitim Fakültelerinde Öğrenim Gören Öğretmen Adaylarının Belirlenen Değişkenlere Göre Öğrenme Öğretme Anlayışlarının Anlamlılık Düzeyleri (Yapılandırmacı Anlayış)

Araştırmada belirlenen birinci alt problemde, belirlenen değişkenlerin öğretmen adaylarının öğrenme öğretme anlayışları üzerinde anlamlı bir fark oluşturup oluşturmadığına bakmak amaçlanmaktadır. Çalışmada kullanılan ölçek daha önce de ifade edildiği gibi iki alt boyuttan oluşmaktadır. Bundan dolayı değişkenlerin öğrenme öğretme anlayışları üzerinde nasıl bir fark oluşturduğunu görmek için önce yapılandırmacı anlayış alt boyutu incelenmiştir.

Tablo 4. Belirlenen Değişkenlerin Yapılandırmacı Anlayış Farklılaşma Düzeyleri

Alt Boyut	Gruplar	N	Sıra Ort.	Sıra Top.	U	Z	P
Cinsiyet	Kadın	237	148.4	35193.0	4149.0	-2.771	.006*
	Erkek	47	112.2	5277.0			
Alt Boyutlar	Gruplar	N	Sıra Ort.	$\chi^2$	df	p	Fark
Sınıf Düzeyi	(1) 2.Sınıf	101	127.2	9.852	2	.007*	1 – 3
	(2) 3.Sınıf	111	140.7				
	(3) 4.Sınıf	72	166.6				
Branş	(1) Sınıf Öğretmenliği	32	160.6	14.636	6	.023*	2 – 5 3 – 5 5 – 7
	(2) Fen Bilgisi Öğretmenliği	44	149.9				
	(3) Matematik Öğretmenliği	132	125.7				
	(4) İngilizce Öğretmenliği	22	155.5				
	(5) Sosyal Bil. Öğretmenliği	13	239.0				

	(6) Türkçe Öğretmenliği	13	154.2			
	(7) Müzik Öğretmenliği	28	112.8			
Katkısı En Yüksek Ders	Eğitim Bilimine Giriş	6	126.9			
	Eğitim Psikolojisi	32	127.3			
	Öğretim İlke ve Yöntemleri	74	133.8			
	Ölçme ve Değerlendirme	7	141.0			
	Öğretim Tek. Ve Mat. Tas.	14	128.8	5.573	7	.590
	Özel Öğretim Yöntemleri	51	160.8			
	Öğretmenlik Uygulaması	96	146.7			
	Eğitimde Program Gelişt.	4	161.1			
Öğretme Faaliyeti	(1) Hazır bulunuşluk düzeyi	27	119.4			
	(2) Tahtada ders anlatmak	11	116.0			1 – 3
	(3) Materyal kullanmak	50	163.3	10.294	4	.036*
	(4) Öğrencileri aktif kılmak	187	144.3			3 – 5
	(5) Soru Çözmek	9	90.3			

\*p<0.05 düzeyinde anlamlı

Tablo 4'e bakıldığında araştırmada fark oluşturup oluşturmadığı görülmek istenen bağımsız değişkenlerden cinsiyet, sınıf düzeyi, branş ve öğretme faaliyeti değişkenlerinin öğretmen adaylarının yapılandırmacı öğrenme öğretme anlayışları üzerinde anlamlı bir fark oluştururken; "katkısı en yüksek ders" değişkeninin bir fark oluşturmadığı görülmektedir.

İlk olarak cinsiyet değişkeni incelendiğinde kız öğretmen adaylarının sıra ortalamalarının 148.4 (U:4149.0; Z: -2.771) erkek öğretmen adaylarından 112.2 (U:4149.0; Z: -2.771) daha yüksek olduğu sonucu görülmektedir. Buna göre kız öğretmen adaylarının öğretme

anlayışlarının erkek öğretmen adaylarına göre daha yapılandırmacı bir anlayışa yakın olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Sınıf düzeyi ortalamalarında anlamlı farkın görüldüğü; ancak değişken içerisinde 2’den fazla alt grup yer aldığı için yapılan Kruskal Wallis analizinden sonra Dunnet T3 post hoc testi kullanılarak hangi gruplar arasında anlamlı farkın olduğu görülmeye çalışılmıştır. Buna göre 2. sınıflar ile 4. sınıflar arasında anlamlı farkın olduğu, bu farkın ise 4. sınıflar lehine çıktığı söylenebilir.

Araştırmada yer alan bir diğer değişken olan branş ortalamalarının öğretmen adaylarının yapılandırmacı öğretim anlayışları üzerindeki anlamlılık düzeylerine bakıldığında 0.05 düzeyinde anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir. Benzer şekilde Dunnet T3 post hoc testi uygulandığında anlamlı farkların üç farklı alt gruplar arasında çıkmaktadır. Bunlar; fen bilgisi ile sosyal bilgiler öğretmenliği, matematik ile sosyal bilgiler öğretmenliği ve müzik ile sosyal bilgiler öğretmenliği alt gruplarıdır. Üçünde de benzer görülen ve dikkat çekici olan durum tüm karşılaştırmalarda anlamlı farkın sosyal bilgiler öğretmenliğinde öğrenim gören öğretmen adaylarının lehine olmasıdır.

Araştırmada yer alan son bağımsız değişken “öğretim faaliyeti” nde ise anlamlı farkların “hazır bulunuşluk düzeyleri ile materyal kullanmak” ve “materyal kullanmak ile soru çözmek” alt grupları arasında olduğu Tablo 4’te verilen değerlere göre ifade edilebilir. Yapılan karşılaştırmalarda anlamlı farkların çıktığı her iki alt grup arasında da “materyal kullanmak” öğretim faaliyetinin lehine bir sonucun çıktığı grupların sıra ortalamalarına bakılarak söylenebilir.

### **Eğitim Fakültelerinde Öğrenim Gören Öğretmen Adaylarının Belirlenen Değişkenlere Göre Öğrenme Öğretim Anlayışlarının Anlamlılık Düzeyleri (Geleneksel Anlayış)**

Araştırma kapsamında ulaşılmak istenen amaçlara yönelik kullanılan öğrenme öğretim anlayışları ölçeğinin diğer bir alt boyutu olan geleneksel öğretim anlayışının belirlenen değişkenlere göre anlamlı farklar oluşturup oluşturmadığına Tablo 5’teki değerlere bakılarak analiz edilmeye çalışılmıştır.

Tablo 5’e bakıldığında araştırmada fark oluşturup oluşturmadığı görülmek istenen bağımsız değişkenlerden cinsiyet, sınıf düzeyi, branş ve öğretim faaliyeti değişkenlerinin öğretmen adaylarının geleneksel öğrenme öğretim anlayışları üzerinde anlamlı bir fark oluştururken; “katkısı en yüksek ders” değişkeninin bir fark oluşturmadığı görülmektedir.

Tablo 5. Belirlenen değişkenlerin geleneksel anlayış üzerindeki farklılaşma düzeyleri

Alt Boyut	Gruplar	N	Sıra Ort.	Sıra Top.	U	Z	P
Cinsiyet	Kız	237	134.5	31898.0	3695.0	-3.646	.000
	Erkek	47	182.3	8572.0			

Alt Boyutlar	Gruplar	N	Sıra Ort.	$\chi^2$	df	p	Fark
Sınıf Düzeyi	(1) 2.Sınıf	101	143.1	6.247	2	.044*	2 – 3
	(2) 3.Sınıf	111	154.3				
	(3) 4.Sınıf	72	123.3				
Branş	(1) Sınıf Öğretmenliği	32	98.1	29.889	6	.006*	1 – 2 1 – 7 3 – 7
	(2) Fen Bilgisi Öğretmenliği	44	165.4				
	(3) Matematik Öğretmenliği	132	131.3				
	(4) İngilizce Öğretmenliği	22	114.5				
	(5) Sosyal Bil. Öğretmenliği	13	104.0				
	(6) Türkçe Öğretmenliği	13	120.8				
	(7) Müzik Öğretmenliği	28	190.9				
Katkısı En Yüksek Ders	Eğitim Bilimine Giriş	6	148.8	12.856	7	.076	
	Eğitim Psikolojisi	32	116.4				
	Öğretim İlke ve Yöntemleri	74	131.7				
	Ölçme ve Değerlendirme	7	184.6				
	Öğretim Tek. Ve Mat. Tas.	14	120.7				
	Özel Öğretim Yöntemleri	51	142.7				
Öğretmenlik Uygulaması	96	160.7					

Eğitimde Program Geliş.							
	4	106.2					
(1) Hazır bulunuşluk düzeyi	27	138.9					
(2) Tahtada ders anlatmak	11	225.6				1 – 2	
(3) Materyal kullanmak	50	143.7	14.072	4	.007*	2 – 3	
(4) Öğrencileri aktif kılmak	187	136.1				2 – 4	
(5) Soru Çözmek	9	177.9					

\* $p < 0.05$  düzeyinde anlamlı

İlk olarak cinsiyet değişkeni incelendiğinde erkek öğretmen adaylarının sıra ortalamalarının 182.3 (U: 3695.0; Z: -3.646) erkek öğretmen adaylarından 134.5 (U: 3695.0; Z: -3.646) daha yüksek olduğu sonucu görülmektedir. Buna göre erkek öğretmen adaylarının öğretim anlayışlarının kız öğretmen adaylarına göre daha geleneksel bir anlayışa yakın olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Sınıf düzeyi değişkeninde de anlamlı farkın görüldüğü; ancak değişken içerisinde 2’den fazla alt grup yer aldığı için yapılan Kruskal Wallis analizinden sonra post hoc testi kullanılarak hangi gruplar arasında anlamlı farkın olduğu görülmeye çalışılmıştır. Buna göre 3. sınıflar ile 4. sınıflar arasında anlamlı farkın olduğu, bu farkın ise 3. sınıflar lehine çıktığı söylenebilir.

Araştırmada yer alan bir diğer değişken olan branş değişkeninin öğretmen adaylarının yapılandırmacı öğretim anlayışları üzerindeki anlamlılık düzeylerine bakıldığında 0.05 düzeyinde anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir. Benzer şekilde Dunnett C post hoc testi uygulandığında anlamlı farkların üç farklı alt gruplar arasında çıkmaktadır. Bunlar; fen bilgisi ile sınıf öğretmenliği arasında fen bilgisi öğretmeni adaylarının lehine, sınıf ile müzik öğretmenliği arasında müzik öğretmeni adaylarının lehine ve müzik ile matematik öğretmenliği arasında ad yine müzik öğretmeni adaylarının lehine anlamlı farkların çıktığı alt gruplarıdır.

Araştırmada yer alan son bağımsız değişken olan “öğretim faaliyeti” değişkeni üzerinde yapılan Kruskal Wallis testi sonuçlarına göre anlamlı farklar görüldüğü Tablo 5’te gösterilmiştir. Anlamlı farkın hangi gruplar arasında olduğu Dunnett C post hoc testiyle belirlenmeye çalışılmıştır. Buna göre “tahtada ders anlatmak” alt grubunun “hazır



bulunuşluk düzeyini belirlemek”, “materyal kullanmak” ve “öğrencileri aktif kılmak” grupları üzerinde daha yüksek sıra ortalamalarına sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

### Öğretmen Adaylarının Öğrenme Öğretme Anlayışlarına Yönelik Metaforik Algularının İncelenmesi

Araştırmada belirlenen ikinci alt problem ise “Eğitim fakültelerinde öğrenim gören öğretmen adaylarının yapılandırmacı eğitim anlayışını hangi metaforlarla açıklamaktadır?” şeklinde belirlenmiştir. Buna göre öğretmen adaylarına verilen “Öğretmen.....gibidir. Çünkü.....” şeklinde yarım bırakılmış cümleyi kendi algılamalarına göre doldurmaları istenmiştir. Veriler elde edildikten sonra her iki araştırmacı tarafından ayrı ayrı kategorilere ayrılarak her kategorinin frekans değerleri belirlenerek tablollaştırılmış ve daha sonrasında da kategorilere ilişkin örnek cümlelere yer verilmiştir.

Tablo 6. Öğretmen adaylarının öğrenme öğretme anlayışlarına yükledikleri metaforlar

No	Metafor - Frekans	No	Metafor - Frekans	No	Metafor – Frekans
1	Işık – (f: 19)	28	Örnek (f: 2)	55	Hayat Değiştirici
2	Rehber – (f: 17)	29	Google (f: 2)	56	Materyal
3	Pusula – (f: 16)	30	Rota (f: 6)	57	Yapboz
4	Güneş – (f: 16)	31	Kar kürüme aracı (f:2)	58	Tetikçi
5	Mum – (f: 13)	32	Lider (f: 5)	59	İnşaat Ustası
6	Su – (f: 13)	33	Bilge (f: 4)	60	Kuyu
7	Kitap – (f: 17)	34	Çiğköfte (f: 2)	61	Merdiven
8	Yol Gösterici – (f: 9)	35	Kılavuz (f: 2)	62	Uzay
9	Anne – (f: 9)	36	Teknoloji (f: 2)	63	Kalp
10	Aile – (f: 8)	37	Okyanus (f: 2)	64	Öğrenci
11	Bahçivan – (f: 7)	38	Dağ	65	Harita
12	Kuzey Yıldızı – (f: 6)	39	Tuz	66	Cüzdan
13	Fener – (f: 6)	40	Ev	67	Yağmur
14	Ayna – (f: 6)	41	Aydın kişi	68	Ana yemek malzemesi






15	Ağaç – (f: 5)	42	Yenilikçi	69	Meyve Ağacı
16	Trafik Levhası – (f: 4)	43	Karaciğer	70	Nöron
17	Yol – (f: 4)	44	Araç	71	Gökkuşakğı
18	Çiçek – (f: 3)	45	Açık büfe	72	Mıknatıs
19	Rol Modeli – (3)	46	Mızrap	73	Aşçı
20	Meşale – (f: 3)	47	Korona virus	74	Nehir yatağı
21	Altın – (f: 4)	48	Kullanım Kılavuzu	75	Fabrika
22	Bilgi Kaynağı – (f: 3)	49	İlaç – (f: 3)	76	Orman
23	Arkadaş – (f: 8)	50	Hazine	77	Bina
24	Deniz – (f: 3)	51	Toprak	78	Kahraman
25	Mühendis – (f: 5)	52	Cevap Anahtarı	79	Bilgi aktaran
26	Kaşif (f: 2)	53	Kaptan		
27	Dost (f: 2)	54			

Tablo 6'ya bakıldığında öğretmen adaylarının öğrenme öğretme anlayışına yönelik olarak öğretmene yükledikleri en fazla metaforun “ışık (f:19)” olduğu sonrasında da “rehber (f:17)”, “kitap (f:17)”, “pusula (f:16)”, “güneş (f:16)”, “mum (f:13)”, “su (f:13)”, şeklinde ilerlediği görülmektedir. Genel olarak bakıldığında öğretmen adaylarının yükledikleri metaforlarda soyut kavramlar olduğu gibi somut olgulara da yer verdikleri söylenebilir. Genel olarak ifade edilecek olursa 79 farklı metafor ile öğretmen adaylarının öğretmenlere çok farklı bakış açılarıyla metaforlar yükledikleri görülmektedir.

Öğretmen adaylarından elde edilen veriler ışığında ortaya çıkan metaforlar analiz edildiğinde hayatı kolaylaştırıcı, mesleki ve insani roller, doğanın sundukları, faydalı eşya, organizmada bulunanlar gibi kategoriler elde edilmiştir.

“Hayatı kolaylaştırıcı” kategorisinde yer alan metaforlarda daha çok yol gösterici, rehber, öğrenciye hayatı kolaylaştırıcı yönde yaklaşıldığı görülmektedir. Örnek verilecek olursa bir öğretmen adayının (Ö6) “Yol gibidir çünkü kendimiz keşfede keşfede buluruz.” şeklinde ifade ederken bir başka öğretmen adayı (Ö41) “Deniz feneri gibidir geleceğe ışık tutar.” şeklinde görüş bildirmiştir.

Tablo 7. Metafor Analizi Sonucu Elde Edilen Kategorilerin Frekans Değerleri

	Kategoriler	Frekans Değerleri
	Hayatı kolaylaştırıcı	149
	Mesleki ve insani roller	32
	Doğanın sundukları	54
	Faydalı eşya	45
	Organizmada bulunanlar	4
	TOPLAM	284

“Mesleki ve insani roller” olarak adlandırılan bu kategoride ise öğretmen adaylarının görüşlerinde daha çok öğretmenin farklı mesleklerin özelliklerini kendisinde barındırdığını ve farklı karakteristik özelliklere sahip olan biri olarak öğretmeni nitelendirdiği söylenebilir. Buna göre bir öğretmen adayı (Ö54) “*Kaptan, öğrencileri hedefe ulaştırmada ve o süreçte doğru yolları bulmada yardımcı olduğu için.*” derken; bir başka öğretmen adayı (Ö135) “*Bahçivan gibidir çünkü öğrencilerin her biri bir çiçekse onların ihtiyaçlarını bilir onların yetişmesi için uygun bir ortam hazırlar.*” şeklinde öğretmene metafor yüklemiştir.

“Doğanın sundukları” adıyla etiketlenen bu kategoride ise öğretmen adaylarının öğretmene, doğanın yetiştirdiği ve varlığı ile insanoğluna hayat veren olgu ve olayları düşünerek anlam yüklediği düşünülebilir. Bu düşünceyi destekleyen öğretmen adayı (Ö128) “*Öğretmen ağaç gibidir, çünkü yetiştireceği her öğrenci gelecek için verimli birer meyve olacaktır.*” şeklinde ifade ederken; başka bir öğretmen adayı ise (Ö165) “*Uzay gibidir. İçinde her türden ve çeşitten varlığı barındırır.*” diyerek belirlenen kategoriye desteklemektedir.

“Faydalı eşya” adı verilen bu kategoride ise öğretmen adaylarının pragmatist bir bakış açısıyla öğretmene farklı metaforlar yükledikleri görülmüştür. Böylece faydalı eşyaların hayatın içerisinde insanoğluna ne kadar yararlı oluyorsa; öğretmenin de öğrencilerine o kadar faydalı olduğu anlamı elde edilen veriler ışığında çıkarılabilir. Bu bağlamda bir öğretmen adayının (Ö205) “*öğretmen bina öğrenciler binada yaşayanlar gibidir binanın temeli sağlam olmazsa en ufak sallantıda yıkılır.*” ifadesini kullanırken; bir

başka öğretmen adayı da (Ö227) “Öğretmen kar küreme aracı gibidir çağdaşlığa giden yolu açar.” diyerek belirlenen kategoriye açıkladığı görülmektedir.

Son belirlenen kategori ise “Organizmada bulunanlar” adı altında sınıflanan metaforlar sonucunda oluşmuş ve öğretmen adaylarının, insan bedeni içinde kendine yer bulan her şeyin üstlendiği eylemlerin benzerini öğretmenin gerçekleştirdiği düşüncesinden yola çıkarak bu anlamları yükledikleri düşünülebilir. Bu açıdan bakıldığında bir öğretmen adayının (Ö239) “Kalp gibidir çünkü tüm sınıfı yönetir.” ifadesini, bir başka öğretmen adayının ise (Ö14) “Korona virüs gibidir; çünkü bulaşıcıdır insanda bıraktığı etki gibi. Ve öğrenmek istemeyen yani bağışıklığı düşük olanda ya da bilgili olmaya bahaneler üreten yani kronik hastalara iç dünyasına döndürerek gerçekleri farkına vardırıır.” ifadesini kullanması araştırmacıların düşüncesini destekler niteliktedir.

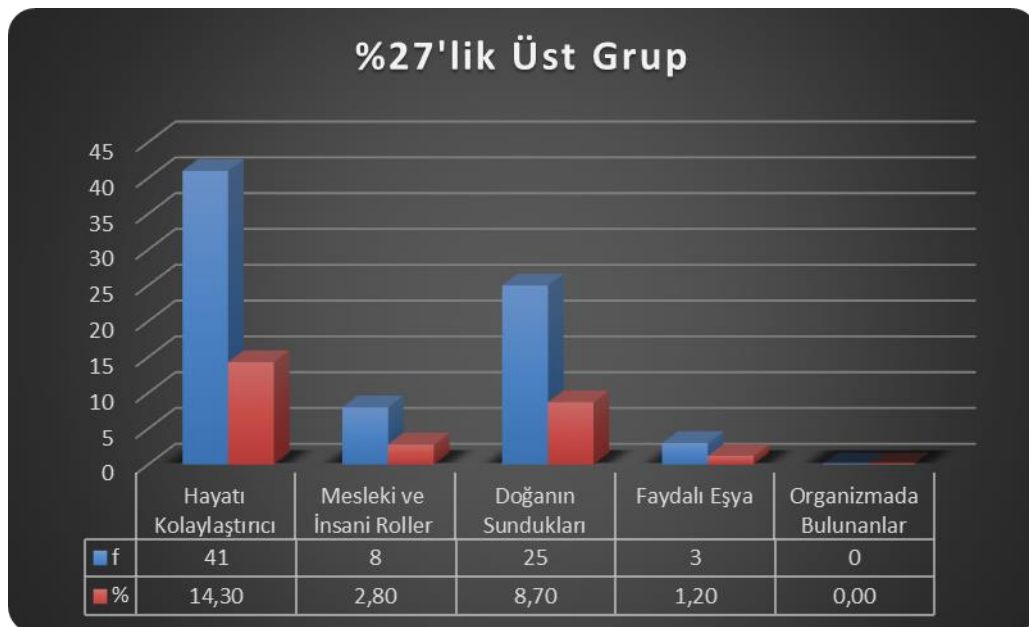
### **Öğrenme Öğretme Anlayışlarına Yönelik Düzeylerle Belirlenen Metaforların Karşılaştırılması**

Araştırmanın üçüncü ve son alt problemde ise “Eğitim fakültelerinde öğrenim gören öğretmen adaylarının yapılandırmacı eğitim anlayışına yönelik metaforları, öğrenme öğretme anlayışlarına göre farklılaşmakta mıdır?” sorusu belirlenmiş ve öğretmen adaylarının öğrenme öğretme anlayışlarına yönelik belirlenen puanları en yüksekte en düşüğe doğru sıralanmıştır. Daha sonrasında ise en yüksek puana sahip üst %27’lik dilime giren, en düşük puana sahip alt %27’lik dilime giren öğretmen adaylarının metaforları karşılaştırılmıştır. Araştırma örneğinde toplam 284 öğretmen adayı yer aldığı düşünüldüğünde %27’lik Üst ve Alt gruplarda karşılaştırmaya dahil olan kişi sayısı 77 olarak belirlenmiştir.

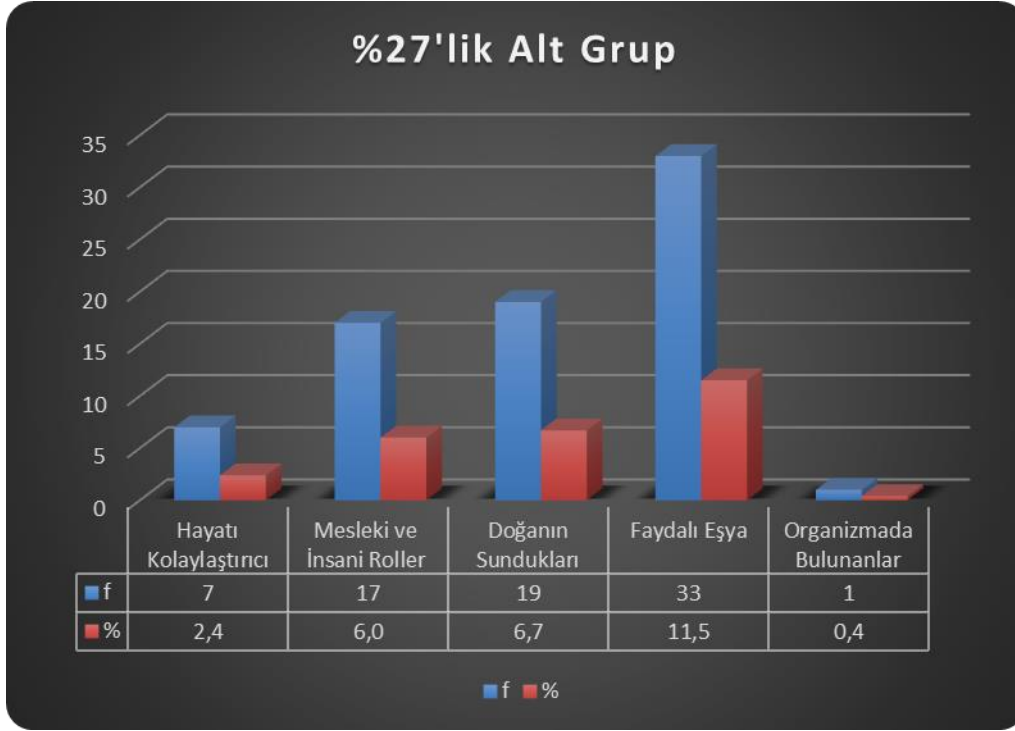
Tablo 8’e bakıldığında %27’lik üst grup içerisinde en fazla yer alan kategorinin hayat kolaylaştırıcı (f:41) olduğu görülürken organizmada bulunanlar kategorisinde hiçbir metaforun yer almadığı söylenebilir. En düşük öğrenme öğretme anlayışı puanlarına sahip olan 77 öğretmen adayının yükledikleri metaforların frekans dağılımına bakıldığında ise faydalı eşya (f:33) kategorisinde bir yığılmanın olduğu, mesleki ve insan rolleri kategorisi (f:17) ile doğanın sundukları (f:19) kategorisinin birbirine yakın olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Üst gruptaki dağılımda frekans değeri olmayan “organizmada bulunanlar” kategorisine ait bir metaforun yer alması da Tablo 8’de gösterilmektedir.

Tablo 8. Öğretmen adaylarının öğretmenlere yükledikleri metaforların öğrenme öğretme anlayışlarına göre frekans dağılımı

	Öğrenme Öğretmen Anlayış Düzeyleri			
	%27'lik Üst Grup		%27'lik Alt Grup	
	F	%	f	%
Hayatı Kolaylaştırıcı	41	14.3	7	2.4
Mesleki ve İnsani Roller	8	2.8	17	6.0
Doğanın Sundukları	25	8.7	19	6.7
Faydalı Eşya	3	1.2	33	11.5
Organizmada Bulunanlar	-	0	1	0.4
TOPLAM	77	27	77	27



Şekil 1. %27'lik üst grubun metafor dağılımının sütun grafiği



Şekil 2. %27'lik alt grubun metafor dağılımının sütun grafiği

### Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu araştırmada, eğitim fakültelerinde öğrenim gören öğretmen adaylarının öğrenme öğretme anlayış düzeyleri ve metaforik algılarının incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada elde edilen verilere göre bu çalışma grubunda yer alan öğrencilerin öğrenme ve öğretme anlayışlarının geleneksel anlayışa oranla yapılandırmacı anlayışı daha fazla yansıttığı söylenebilir. Öğretmen adayları ile yapılan bu çalışmada elde edilen sonuç, eğitim fakültelerinde öğretim programlarının hazırlanmasının ve uygulanmasında yapılandırmacı anlayışın temel alınmasından kaynaklanabilir. Bunun yanında Türk Eğitim Sistemi'ne yönelik 15 yıldır uygulanan yapılandırmacı yaklaşımı esas alan eğitimdeki reformların yansımaları olarak düşünülebilir.

Araştırmanın alt amaçlar bağlamında ilk olarak cinsiyet, sınıf düzeyi, branş ve öğretme faaliyeti değişkenlerinin öğretmen adaylarının yapılandırmacı öğrenme öğretme anlayışları üzerinde anlamlı bir fark oluştururken; “öğrenme öğretme anlayışına katkısı en yüksek ders” değişkeninin bir fark oluşturmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Cinsiyet değişkeninde grupların aritmetik ortalamaları incelendiğinde, kadın öğretmen adaylarının erkek öğretmen adaylarına oranla öğrenme öğretme anlayışlarının yapılandırmacılığa daha uygun olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarından öğrenme ve öğretme anlayışları alt

boyutunda cinsiyet değişkeninde ulaşılan bu sonuçlar ilgili alan yazınla paralellik göstermektedir (Aypay, 2011; Baş, 2014; Oğuz, 2011). Kadın öğretmen adaylarının daha yapılandırmacı bir eğitim anlayışı benimsemiş olmaları bireylerin cinsiyete bakış açısına yönelik sosyo-kültürel ortamları ve ailede geçirilen eğitsel deneyimlerle açıklanabilir. Ancak bunun yanında alan yazın incelendiğinde bazı araştırmalarda cinsiyete göre öğrenme öğretme anlayışlarında anlamlı farklılık gözlenmemiştir (Bağcı, 2019; Bilgin & Aykac, 2016; Engin & Daşdemir, 2015; Yaralı, 2019).

Araştırmada elde edilen bulgulara göre öğrenim görülen sınıf düzeyi arttıkça yapılandırmacı eğitim anlayışının düzeyinin yükseldiği görülmektedir. Dördüncü sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarının lehine anlamlı farklılık görülmektedir. Alan yazında öğretmen adaylarıyla yapılan birçok araştırmada sınıf düzeyi arttıkça öğrenme öğretme anlayışları arasında farklılaşma olduğu gözlenmiştir (Bıkmaz, 2017; Löffström ve Poom-Valickis, 2013; Tang vd., 2012). Bu farklılığın temel kaynağı eğitim fakültelerinde yapılandırmacı yaklaşımla hazırlanan ve uygulanan öğretim programlarının öğretmen adaylarının öğrenme öğretme anlayışlarına sağladığı katkıyla açıklanabilir. Nitekim eğitim fakültesinin son yıllarındaki öğretmenlik uygulaması derslerinin öğretmen adaylarının öğrenme öğretme anlayışlarında değişikliğe yol açması beklenebilir.

Araştırmada öğrenim görülen bölüme göre öğrenme öğretme anlayışlarında anlamlı farklılığa rastlanmıştır. Farklılaşmanın kaynağına ilişkin yapılan analizlerde sosyal bilgiler bölümünde öğrenim gören öğretmen adaylarının da çok yapılandırmacı anlayışı benimsedikleri tespit edilmiştir. Bunun yanında öğretmen adaylarının bölüm açısından ortalamaları incelendiğinde Türkçe, sınıf ve fen bilgisi öğretmenliği programlarında öğrenim gören öğretmen adaylarının yapılandırmacı öğrenme öğretme anlayışlarının yüksek olduğu gözlenmiştir. Bunun yanında Oğuz (2011)'un yapmış olduğu bir çalışmada sosyal bilgiler öğretmen adaylarının fen bilgisi öğretmen adaylarından daha yapılandırmacı öğrenme öğretme anlayışını benimsediklerini belirlemiştir. Benzer şekilde iki bölümde yürütülen bir çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının fen bilgisi öğretmen adaylarından daha fazla yapılandırmacı öğrenme öğretme anlayışına sahip oldukları belirlenmiştir.

Araştırmada elde edilen verilere göre öğretmen adaylarının öğrenme öğretme anlayışına katkısı en yüksek ders değişkeninin anlamlı bir fark oluşturmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bunun yanında araştırmada verilen öğretmenlik meslek bilgisini kapsayan bütün derslerin öğrenme öğretme anlayışına katkı ortalaması yüksek düzeyde olduğu söylenebilir. Sural (2011)'in sınıf öğretmen adaylarıyla yaptığı bir çalışmada öğretmenlik

meslek bilgisi derslerinin öğretmen adayları tarafından mesleki açıdan en gerekli dersler olarak görülmesi eldeki araştırma sonuçlarını destekler niteliktedir.

Araştırmada öğretme faaliyeti olarak yapılandırmacı öğrenme öğretme anlayışlarına yönelik bulgularda “materyal kullanma” lehine farklılaşmaya rastlanmışken; geleneksel öğrenme öğretme anlayışına yönelik bulgularda “tahtada ders anlatma” lehine farklılaşmaya rastlanmıştır. Değişen yaşam koşullarına bağlı olarak yeni ihtiyaçlar öğretmenin öğrenme öğretme anlayışları üzerinde oldukça etkili olmuştur. Öğretmen adayları yapılandırmacı öğrenme öğretme anlayışı içinde öğrenciyi aktif kılmayı ve öğrenmede açıklığı artırmak için materyal kullanımını önemsedikleri söylenebilir.

Araştırmaya katılan öğretmen adayları yapılandırmacı öğretmen algılarını açıklamada 79 farklı olmak üzere toplamda 278 metafor üretmişlerdir. Elde edilen bu metaforlarla öğretmen adaylarının yapılandırmacı öğretmen kavramının değişik yönlerine vurgu yaptıkları ortaya çıkmıştır. En sık tekrar eden metaforlar ışık, rehber, kitap, pusula, güneş, mum, su olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada üretilen, pusula, güneş, ışık, navigasyon ve kitap gibi metaforlar Yıldız’ın (2019) yapılandırmacı öğretmene ilişkin öğretmen adaylarıyla yaptığı metafor çalışmasında da benzer şekilde üretilmiştir. Ayrıca öğretmen kavramına yönelik alan yazındaki metafor çalışmaları incelendiğinde bu çalışmanın metaforlarıyla benzerlik gösteren farklı çalışmaların da yer aldığı görülmektedir. Benzer şekilde, Kırıl’ın (2015) yine öğretmen adaylarıyla yaptığı çalışmada öğretmen kavramı için rehber, pusula, anne-baba, güneş, mumu, kutup yıldızı gibi metafor üretilmiştir. Bunun yanında Pehlivan’ın (2010) araştırmasında öğrenciler tarafında öğretmen kavramını daha çok güneş, ebeveyn, ışık, deniz feneri, pusula gibi metaforlarla ifade edilirken; Ertürk’ün (2017) ilkökul öğrencileriyle yaptığı çalışmada öğretmen kavramına anne, baba, güneş, arı, fener, pusula, kutup yıldızı gibi benzer metaforlar ile ifade edilmiştir. Eldeki çalışmada ve alan yazındaki benzer metafor çalışmalarında öğretmenin yol gösterici rolüne vurgu yapılmaktadır.

Araştırmada elde edilen metaforların analizi sonucunda ulaşılan kategoriler, “hayatı kolaylaştırıcı”, “mesleki ve insani roller”, “doğanın sundukları”, “faydalı eşya” ve “organizmada bulunanlar” başlıkları altında toplanmıştır. Yıldız’ın (2019) öğretmen adaylarıyla yaptığı bir çalışmada benzer şekilde “yol gösterici/aydınlatıcı öğretmen; bakıcı, sevgi ve şefkat veren öğretmen”, “bilgi kaynağı ve aktarıcısı öğretmen”, “sorun çözücü ve lider öğretmen”, “özerkliği destekleyen ve kontrol eden öğretmen”, “usta öğretmen”, “anlamli öğrenme ve düşünmeye destek olan öğretmen”, “hayat kaynağı öğretmen”,



“varlığıyla huzur veren öğretmen”, “özgün şeyler ortaya çıkaran öğretmen” yapılandırmacı öğretmene ilişkin oluşturulan metaforlar 10 kategorileri altında toplanmıştır. Eren ve Tekinarslan’ın (2013) öğretmen adaylarıyla yaptığı araştırmada “seven ve ilgi gösteren bir kişi olarak öğretmen”, “bilginin kaynağı olarak öğretmen” ve “bir rehber olarak öğretmen” olarak öğretmene kavramına ilişkin kategoriler oluşturulmuştur.

Öğretmen adaylarından elde edilen verilere göre oluşturulan kategorilere göre yapılandırmacı öğretmen en çok “hayatı kolaylaştırıcı” özelliği ön plana çıkmaktadır. Öğretmen adayları tarafından hayatı kolaylaştırıcı kategorisinde ışık, rehber, pusula, mum, yol gösterici, anne, aile, kuzey yıldızı, fener, trafik levhası metaforları üretilmiştir. Yapılandırmacı öğretmen, öğrenme süreçlerinde öğrencilere doğru bilgiyi sunmayan, bilginin aktarımından ziyade doğru bilgiye ulaşmada rehberlik eden, etkinlik planlamada öğrencilerin farklılıkları dikkate alan, yaparak yaşayarak öğrenmenin öğrenmede kalıcılığına inanan kişi olarak tarif edilmiştir.

Küçüktepe ve Gürültü’nün (2014) araştırmasında yapılandırmacı öğretmen sınıf içi etkinlik planlamada öğrenci merkezli, kalıcı öğrenmede yaparak yaşayarak öğrenmeyi benimseyen, bireyler arası farklılıkların bilincinde, öğrenmede öğrenciye yol gösteren ve her an öğrenciye rehberlik yapan kişi olarak ifade edilmiştir. Bu sonuçlar Yıldız (2019), Ocak ve Gündüz (2006), Tuan, Chang, Wang ve Treagust (2000)’in araştırmalarında elde ettikleri araştırma sonuçlarıyla tutarlılık göstermektedir. Hayatı kolaylaştırıcı öğretmen kategorisinde elde edilen bu metaforlardan öğretmen adaylarının yapılandırmacı öğretmen kavramını yüksek oranda iyi algıladıkları sonucu çıkarılabilir.

Mesleki ve insani roller kategorisinde bahçıvan, arkadaş, mühendis, yenilikçi, inşaat ustası, kaşif, dost gibi metaforlar üretilmiştir. Öğretmen adaylarının bu kategoride oluşturdukları metaforlardan yapılandırmacı öğretmenin, öğrenme sürecini şekillendiren, öğrenme öğretme süreçlerine uygun materyalleri düzenleyen ve öğrenci ilgi ve isteklerini uygun bir biçimde öğrenme etkinliklerini planlayan bir biçimlendirici olarak görüldüğü sonucuna ulaşılabilir. Özden (2003) öğrencilerin öğrenme sürecinde gerçek hayattaki problemlere benzer özellikte problemlere yönelik öğrenme çabasına girerek öğrendiklerini belirtmiştir. Küçüktepe (2003)’ e göre yapılandırmacı yaklaşımda öğretmenin rolü, bilgi vermek değil, öğrenciye bilgi inşa etme sürecinde yeni fırsat ve motivasyon sağlamaktır. Araştırmada elde edilen metaforlardan öğretmen adaylarının öğretmenin öğrencilerini hayata hazırlama sürecindeki rolünü algıladıkları saptanmıştır.

Araştırmada doğanın sundukları kategorisinde ise güneş, su, altın, çiçek, ağaç, deniz, toprak, okyanus, dağ gibi metaforlar üretilmiştir. Öğretmenin güneş, su, altın gibi doğada yaşam için gerekli maddelerle ilişkili metaforlar oluşturulması öğretmenliğin öğretmen adayları önem verilen meslek olduğu sonucuna ulaşılabilir. Yılmaz, Göçen ve Yılmaz'ın (2013) öğretmen adaylarıyla yaptığı bir araştırmada öğretmenliğin saygın bir meslek olarak görülmediği sonucunu ortaya koymuştur. Bunun yanında çok sayıda araştırmada öğretmenlerin sosyo-ekonomik durumlarının iyi olmaması, herkesin yapabileceği bir meslek olarak görülmektedir (Celep, 2004; Ceylan, 2001). Oysaki bir ülkenin öğretmene verdiği aynı zamanda eğitime verdiği değerin göstergesi kabul edilir.

Son olarak öğretmen adaylarının öğrenme öğretme anlayışlarıyla yapılandırmacı öğretmen kavramına ilişkin oluşturdukları metafor arasındaki ilişki incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda en yüksek öğrenme öğretme anlayışı puanına sahip %27'lik dilime giren ve en düşük puana sahip %27'lik dilime giren öğretmen adaylarının metaforları arasında karşılaştırma yapılmıştır. En yüksek öğrenme öğretme anlayışı puanlarına sahip öğretmen adaylarının, hayat kolaylaştırıcı rehber öğretmen kategorisinde metaforlarla yapılandırmacı öğretmeni açıkladıkları görülmüştür. Araştırmanın temel amacı içerisinde belirtilmiş olan yapılandırmacı eğitim anlayışının dayandığı temel felsefe olan pragmatist akımda da belirtildiği gibi bireyin edindiği bilginin günlük hayatta kullanılabilemsi, öğrendiği bilgiyi beceriye dönüştürebilmesi düşüncesinden yola çıkılacak olursa; öğrenme öğretme anlayışları yüksek düzeyde olan öğretmen adaylarının pragmatist düşüncenin getirdiği bu temel felsefeyi kavradıkları söylenebilir. Buradan hareketle, doğru bilginin insanoğluna fayda sağlayan bilgi olması, öğretmen adaylarının yapılandırmacı öğrenme anlayışını kavradıkları, öğrencilerini de hayatı kolaylaştıran öğretmen olmayı algılayarak bunu metaforik anlamda araştırmada ifade ettikleri sonucuna ulaşılabilir. Öğrenme öğretme anlayışı en düşük öğretmen adayları ise faydalı eşya kategorisinde metaforlar üretmişlerdir. Sonuç olarak yüksek öğrenme öğretme anlayışına sahip öğretmen adaylarının öğretmen kavramına daha çok bir rehber, ışık gibi algıladıkları sonucuna ulaşılabilir. Farklı bir açıdan bakarsak öğrenme öğretme anlayışları düşük öğrencilerin öğretmen kavramını öğrenciye sağladığı fayda açısından algıladığı ifade edilebilir.

Sonuç olarak, öğretmen adaylarından öğrenme öğretme anlayışı yüksek olanlarda olduğu gibi öğrenme öğretme anlayışı düşük olanlarda da öğretmen kavramına ilişkin olarak yapılandırmacı anlayışla ilişkili metaforlar elde edilmiştir. Bu bağlamda öğretmen adaylarının öğrenme öğretme anlayışlarının belirlenmesi ve yapılandırmacı öğretmen

kavramına ilişkin geliştirmiş oldukları metaforlar onların ileride mesleklerini nasıl algıladıklarını açıklamada önemli sonuçlar ortaya koyduğu söylenebilir. Öğretmen adaylarının görev alacakları mesleğe yönelik algıları onların ileride benimseyecekleri öğrenme ve öğretme algılarını hiç şüphesiz etkileyeceğinden konunun önemini bir kat daha artırmaktadır. Gelecek araştırmalarda, metaforlar inceleme yoluyla farklı zamanlarda öğretmen adaylarının yapılandırmacı öğretmene yükledikleri anlamlardaki değişim incelenebilir. Yine öğretmen adaylarının öğrenme öğretme anlayışları ve metaforik algılarının belirlenmesinin amaçlandığı bu çalışmanın benzerini farklı branş ve kıdemlerdeki öğretmenlerle de yapılarak meslek öncesi ile meslek sürecindeki algıları ve metaforları karşılaştırılabilir. Böylelikle öğretmenlik mesleğinin derinlemesine değerlendirilmesi amacıyla daha geniş kitlelerden veri toplanarak bu konuda genellenebilir sonuçlara ulaşılabilir.

**Etik Kurul İzin Bilgisi:** Bu kısımda *Bu araştırma, Sosyal ve Beşeri Bilimleri Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulunun 10/02/2021 tarihli 68282350/2018/G03 sayılı kararı ile alınan izinle yürütölmüştür.*

### **Yazar Çıkar Çatışması Bilgisi**

*Yazarlar arasında araştırma sürecinde herhangi bir çıkar çatışması yaşanmamıştır.*

### **Yazar Katkısı**

*Araştırmanın birinci yazarı Doç. Dr. Nurhak Cem DEDEBALI araştırmanın veri toplama kısmında, araştırmanın amacının belirlenmesinde ve sürecin yönetilmesinde katkı sağlamıştır. Ayrıca yazar, araştırmanın tartışma, sonuç ve öneriler kısmını yazmıştır.*

*Araştırmanın ikinci yazarı Doç. Dr. Serhat SÜRAL araştırmanın veri toplama kısmında, araştırmanın amacının belirlenmesinde ve sürecin yönetilmesinde katkı sağlamıştır. Ayrıca yazar, araştırmanın giriş, yöntem ve bulgular bölümlerini yazmıştır.*

## Kaynakça

- Akar, H. ve Yıldırım, A. (2004). Oluşturmacı öğretim etkinliklerinin sınıf yönetimi dersi'nde kullanılması: bir eylem araştırması, *İyi Örnekler Konferansı*, 1 -15, İstanbul.
- Arslan, M. M. ve Bayrakçı, M. (2006). Metaforik düşünme ve öğrenme yaklaşımının eğitim-öğretim açısından incelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 35(171), 100-108.
- Aydın, H. (2007). Felsefi temelleri ışığında yapılandırmacılık, Ankara: Nobel Yayın.
- Aydın, S. İ. ve Pehlivan, A. (2010). Türkçe öğretmeni adaylarının "öğretmen" ve "öğrenci" kavramlarına ilişkin kullandıkları metaforlar. *International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish* 5(3) 818-842.
- Aypay, A. (2011). Öğretme ve öğrenme anlayışları ölçeği'nin Türkçe uyarlaması ve epistemolojik inançlar ile öğretme ve öğrenme anlayışları arasındaki ilişki. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 11(1), 7-29.
- Bağcı, H. (2019). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının öğretim-öğrenme anlayışları ile teknopedagojik eğitim yeterlikleri arasındaki ilişki. *Pesa International Journal of Social Studies*, 5(1), 1-9.
- Bakır, K. (2006). Pragmatizm ve eğitime yansımaları. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (14), 49-68.
- Baki, A. ve Gökçek, T. (2012). Karma Yöntem Araştırmalarına Genel Bir Bakış. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(42), 1-21.
- Baş, G. (2014). İlköğretim öğretmenlerinin öğrenme öğretme anlayışlarının bazı değişkenler açısından değerlendirilmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (22), 18-30.
- Bıkmaz, F. (2017). Öğretmen adaylarının öğretim-öğrenme anlayışları ve bilimsel epistemolojik inançlarının araştırılması: Boylamsal bir çalışma. *Eğitim ve Bilim*, 189, 183-196.
- Bilgin, H. ve Aykac, N. (2016). Pre-Service teachers' teaching-learning conceptions and their attitudes towards teaching profession. *Educational Process: International Journal*, 5(2), 139-151.

- Can, Ş. ve Çelik, C. (2018). Fen bilgisi ve sınıf öğretmeni adaylarının öğretim-öğrenme anlayışlarının incelenmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20 (1), 327-339.
- Creswell, J. W. (2003). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Değermencioğlu, Ç. (2000). *Eğitimin felsefi temelleri: eğitim felsefe ilişkisi: eğitim felsefesi*. L. Küçükahmet (Ed.), *Öğretmenlik Mesleğine Giriş* (3. Baskı) İçinde (S. 81-96). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Demirel, Ö. (2008). Yapılandırmacı Eğitim. *Eğitim ve Öğretimde Çağdaş Yaklaşımlar Sempozyumu*, 03-04 Nisan 2008. İstanbul: Harp Akademileri Basımevi.
- Draaisma, D. (2000). *Metaphors of memory: A history of ideas about the mind*. Cambridge University Press.
- Engin, G. ve Daşdemir, İ. (2015). Sınıf öğretmenlerinin öğretim ve öğrenme anlayışlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *The Journal of Academic Social Sciences Studies*, (33), 425-432.
- Eren, A.; Tekinarslan, E. (2013). Öğretmen, öğretim, öğrenme, öğretim materyali ve değerlendirmeye ilişkin metaforlar: Yapısal bir analiz. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 12(3), 443-467.
- Ertürk, R. (2017). İlkokul öğrencilerinin “öğretmen” kavramına ilişkin metaforik algıları. *EUluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 8(3), 1-15.
- Fer, S. & Cırık, İ. (2007). *Yapılandırmacı öğrenme-kuramdan uygulamaya*. İstanbul: Morpa Yayınları.
- Gall, J. P., Gall, M. D. & Borg, W. R. (1999). *Applying educational research: A practical guide*. Longman Publishing Group.
- Göğebakan Yıldız, D. (2017). Eğitimde program geliştirme dersine yönelik tutum ve metaforik algıların incelenmesi. *4. Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Kongresi*.
- Kazu, H. (2002). *Eğitim ve Felsefe*. M. Taşpınar (Ed.), *Öğretmenlik Mesleği İçinde* (S.64-82). Elazığ: Elazığ Üniversitesi Yayınevi.

- Kıral, E. (2015). Öğretmen adaylarının algılarına göre öğretmen metaforları. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(1), 57-65.
- Küçüktepe, C. (2003). *Pedagojik konstruktivist etkinliklerle işlenen derslerin eleştirel düşünmeye ve kalıcılığa etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- Küçüktepe, S. E. ve Gürültü, E. (2014). Öğretmenlerin" yapılandırmacı öğretmen" kavramına ilişkin algılarına yönelik metafor çalışması örneği. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*.
- Lakoff, G. & Johnson M. (2005). *Metaforlar hayat anlam ve dil* (Çeviren: Gökhan Yavuz Demir). İstanbul: Paradigma Yayıncılık.
- Löfström, E. & Poom-Valickis, K. (2013). Beliefs about teaching: persistent or malleable? A longitudinal study of prospective teachers' beliefs. *Teaching and Teacher Education*, (35), 104-113.
- Marlowe, B. A. & Page, M. L. (2005). *Creating and sustaining the constructivist classroom*. Corwin Press.
- Morgan G. (1998). *Yönetim ve örgüt teorilerinde metafor* (Çev. G. Bulut). İstanbul: BZD Yayıncılık.
- Ocak, G. ve Gündüz, M. (2006). Eğitim fakültesini yeni kazanan öğretmen adaylarının öğretmenlik mesleğine giriş dersini almadan önce ve aldıktan sonra öğretmenlik mesleği hakkındaki metaforlarının karşılaştırılması. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(2), 293- 310.
- Oğuz, A. (2011). Öğretmen adaylarının demokratik değerleri ile öğretme ve öğrenme anlayışlarının incelenmesi. *Değerler Eğitimi Dergisi*, 9(22), 139-160.
- Öğülmüş, S. (1991). İçerik analizi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 24(1), 213-228.
- Özden, Y. (2003). *Öğrenme ve Öğretme*. Ankara:Pegem Yayınları.
- Perkins, D. (1999). The Many Faces Of Constructivism. *Educational Leadership*, 57(3), 6-11.

- Saban, A., Koçbeker, B. N. ve Saban A. (2006). Öğretmen adaylarının öğretmen kavramına ilişkin algılarının metafor analizi yoluyla incelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 6(2), 461-522.
- Saban, A. (2008). Okula ilişkin metaforlar. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*. 55, 459-496.
- Saban, A. (2004). Giriş düzeyindeki sınıf öğretmeni adaylarının öğretmen kavramına ilişkinleri sürdükleri metaforlar. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, (2), 135-155.
- Sural, S. (2015). Sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının öğretmen yetiştirme programındaki derslerin gerekliliği ve işe vuruşluk düzeyleri hakkındaki görüşleri. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 34-43.
- Şaşan, H. H. (2002). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı. *Yaşadıkça Eğitim*. 74(75), 49-52.
- Tanberkan, H. (2015). İçerik Analizinde Geçerlik ve Güvenirlik, [Çevrimiçi: <https://prezi.com/yhrdpwinv3a/icerik-analizinde-gecerlik-ve-guvenirlik/>]. *Erişim Tarihi*, 23.
- Tang, S. Y. F., Wong, A. K. Y. & Cheng, M. M. H. (2012). Professional learning in initial teacher education: Vision in the constructivist conception of teaching and learning. *Journal of Education for Teaching: International Research and Pedagogy*, 38(4), 435-451.
- Tuan, H. L., Chang, H. P., Wang, K. H., & Treagust, D. F. (2000). The development of an instrument for assessing students' perceptions of teachers' knowledge. *International Journal of Science Education*. 22(4), 385-398.
- Vadeboncoeur, J. A. & Torres M. N. (2003). Constructing and reconstructing teaching roles: a focus on generative metaphors and dichotomies. *Discourse: Studies in the Cultural Politics of Education*, 24(1), 87-103.
- Wheatley, G.H. (1991). Constructivist perspectives on sciences and mathematics learning. *Science Education*, 75(1), 9-21.
- Yaralı, D. (2019). Öğretmen adaylarının öğrenme öğretme anlayışlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Turkish Studies*, 14(4), 2869-2887.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma teknikleri*. Ankara, Turkey: Seçkin Yayınevi.

- Yıldız, H. (2019). Öğretmen adaylarının yapılandırmacı öğretmen ve sınıf ortamına yönelik görüşlerinin metafor analizi ile incelenmesi. *Turkish Studies*, 14(4), 1971-1994.
- Yurdakul, B. (2005). *Yapılandırmacılık*. Demirel, Özcan (Editör), Eğitimde Yeni Yönelimler, Pegem A Yayıncılık, Ankara: (39- 61).





## Investigation of the Levels of Teaching and Learning Conceptions and Metaphorical Perceptions of Pre-service Teachers

Nurhak Cem DEDEBALI\* Serhat SÜRAL\*\*

• *Received:* 04.01.2021 • *Accepted:* 01.07.2021 • *Online First:* 01.07.2021

### Abstract

This study aims to investigate teaching and learning conceptions of pre-service teachers considering primarily their experiences, self-efficacy, perspectives on the world and education, and their individual differences, and to identify metaphors produced by pre-service teachers according to their perspectives on the constructivist learning approach, and thus to determine their general perceptions on this matter. In the study, a mixed-method, which involves using qualitative and quantitative data collection methods to present, analyze and integrate the findings and the separate results in the overall interpretation, was employed. The study was conducted with 284 pre-service Classroom, English, Turkish, Mathematics, Science, and Music teachers studying at universities in different regions of Turkey in the 2019 – 2020 academic year. Within the scope of the research, the Teaching and Learning Conceptions Questionnaire developed by Chan and Elliot (2004) was used to determine the learning-teaching conceptions of pre-service teachers. As a result of the study, the metaphors produced by the pre-service teachers were divided into the conceptual categories as “Facilitating Life”, “Professional and Human Roles”, “What Nature Offers”, “Useful Items,” and “What Are Found in the Organism”.

**Keywords:** Constructivism, Traditional Approach, Metaphor, Pre-service Teacher

### Cited:

Dedebali, N.C., & Süral, S. (2022). Investigation of the levels of teaching and learning conceptions and metaphorical perceptions of pre-service teachers. *Pamukkale University Journal of Education*, 54, 158-187. doi:10.9779.pauefd.853592

\* Assoc. Prof., İzmir Katip Celebi University, 0000-0002-6627-1132, dedebali40@hotmail.com

\*\* Assoc. Prof., Pamukkale University, 0000-0001-9601-3954, ssural@pau.edu.tr

## **Introduction**

Although it is a well-known fact that the incorporation of objectives, determined by the needs of the society, the Individual, and the subject area and synthesized through certain educational stages, into the curriculum as achievements plays a crucial part in the curriculum development process, the more important thing is the question of how these identified achievements will be displayed in behavior. Because creating a permanent change in behavior means revealing learned behavior. With the transformation of acquired knowledge into behavior through experiences, the constructivist approach concentrates on the functionality of these behaviors in the individual's daily life. The fact that the pragmatist view, which is also influenced by the constructivist approach, regards knowledge as the true knowledge that benefits the Individual (Değirmenciöğlü, 2000; Kazu, 2002; Bakır, 2006) once again reminds us to turn the knowledge into a skill.

Constructivism has started to improve as a theory of how the learners learn the knowledge and then has become an approach that recognizes learners construct new knowledge over time. According to the philosophy of the constructivist approach, the learner configures and puts into practice what they learn, not the repetition of knowledge, but the transfer and restructuring of knowledge (Perkins, 1999). In the constructivist theory, individuals are expected to produce knowledge rather than consume it. . Individual, who is requested by the contemporary world, does not accept the knowledge which is transferred himself-herself directly and without changing. The Individual takes part actively in the process of creating of mean by interpreting (Yıldırım and Şimşek, 1999). As articulated by various scholars, it can be contended that traditional learning environments where the transfer of a read-made knowledge system is used, and students receive the information passively are no longer acceptable in modern education. On the other hand, the constructivist learning approach, which aims to teach students problem-solving skills and trigger students to use higher-order thinking skills, reflects the 21st century's learning much better.

As Yurdakul (2005) quoted, learning in constructivism is seen as a meaning-making process, and that meaning is created by the learner rather than through instruction. In a similar vein, Akar and Yıldırım (2004) acknowledged that constructivist learning theory needs students' active participation inside and outside the classroom; in this learning process, the student understands the importance of taking responsibility and participating in decision- making and behaves accordingly. When an individual learns, s/he helps to

construct new knowledge by sharing past knowledge and experiences using the methods of discussion and reflection. Siebert (2005), on the other hand, admitted that the perception of rationality also changes with social changes during the course of life; therefore, instead of definite learning, the learning program is sufficiently flexible to permit development along the lines of student inquiry in the constructivist learning approach. In constructivist teaching, the teacher is entrusted with the task of organizing, managing, and guiding the process; students take primary responsibility for their learning process (with the teacher). In this respect, constructivist learning is a decision-making period that includes the student's abilities, motivations, attitudes, and the things they obtain from their experiences (Şaşan, 2002). From a constructivist perspective, where student-centered teaching replaces teacher-centered teaching as opposed to the traditional approach, the idea that the effectiveness of teacher-student interaction should be improved is more emphasized. It is also important to note that the teacher is the one who organizes and creates a classroom environment and implements classroom management practices. Marlowe and Page (2005) stated that in a constructivist class, the teacher should help learners monitor their own progress, prepare checklists for learning and quality work, and prepare self-improving plans. While distinguishing a constructivist teacher from a traditional teacher, Aydın (2007) defines the teacher in contemporary education as a guide who encourages teaching, a person who knows the importance of experience and prior knowledge in learning, and who creates learning and teaching environments that take creative, critical and analytical thinking into account rather than transferring ready-made knowledge.

Constructivist teachers guide students to make sense of new knowledge, encouraging them to research and analyze. S/he prepares a suitable learning environment considering students' differences. Constructivist teachers help students reconstruct knowledge by supporting their ability to generate hypotheses and make different interpretations. Teachers' perspectives on the constructivist teacher, in other words, their affective characteristics regarding the constructivist teacher will indirectly affect the teaching practices (Küçüktepe & Gürültü, 2014). Since traditional teachers ignore the affective traits of students and start the lesson without paying attention to the introductory behaviors that students can develop affectively, students' motivation may adversely be influenced. On the contrary, the constructivist theory claims that the students should be treated as a whole. With this in mind, while instructing, the teacher begins to plan a holistic evaluation by following students' development in the learning process.

Demirel (2008) defines a teacher with constructivist understanding as; open-minded, contemporary, self-renewal, considering individual differences, providing appropriate learning experiences, and learning with learners. Fer and Cırık (2007), on the other hand, emphasize internalizing constructivism which supports subjective knowledge and designing learning environments accordingly. In this context, a teacher with a positivist teaching style should not be expected to exhibit constructivist roles in practice. Therefore, a teacher who internalizes the constructivist approach in which s/he assumes multiple roles, breaking with traditional methods such as transferring the knowledge, classroom management, and evaluating academic success as a product, should be seen as the necessity of modernity innovation and pragmatist thinking. Given that a teacher, who is perhaps the most fundamental component of the teaching process, has many roles, it is significant to identify perceptions of teachers who are inclined to use constructivist or traditional teaching approaches.

In this context, identifying pre-service teachers' metaphorical perceptions of teaching and learning in line with the knowledge they have acquired in the teacher training program and experiences they have gained under the roof of the faculty of education and outside their immediate environment will eventually update and shape the roles assigned to them. When it comes to the concept of metaphor, Arslan and Bayrakçı (2006) define it as “ a powerful mind mapping and modeling mechanism towards individuals' understanding and configuring their worlds” and Morgan (1998) states that the use of metaphor implies “a way of thinking and a way of seeing that pervade how we understand our world generally”. In this sense, metaphor is a powerful cognitive tool that an individual can use to understand and explain a highly abstract, complex, or theoretical phenomenon.

Metaphor is creative; because it directs our minds to new similarities, relationships, and views that they have created themselves, going beyond existing and obvious similarities, relationships, and views (Lakoff and Johnson, 2005). Metaphors take words from their usual context and move them to a different context. Additionally, metaphors reflect a period, a culture, an environment and provide information relating to activities and thoughts of its users (Draaisma, 2000).

Metaphors can be used in teacher education to direct teaching practices and define teachers' place in modern educational approaches (Vadeboncoeur & Torres, 2003). Thus, if an educator wishes to make a pedagogical change in line with his/her teaching goals, values, or philosophy, that educator should first review the current situation. In this respect,

metaphor emerges as the most appropriate mental model. Because whether we are aware of it or not, whether we accept it or not, metaphors continue to live with us as a mental model (Saban; Koçbeker; Saban, 2006). Given the need for more qualitative and quantitative research (Saban, 2004) that investigates the attitudes of the pre-service teachers towards their teachers in the past and their views of an ideal teacher, this research is of vital importance as it aims to assess learning and teaching conceptions of pre-service teachers considering their experiences, their self-efficacy, their perspectives on the world and education, and their differences, and to produce metaphors according to their perspectives on the constructivist education approach, and thus to identify their general perceptions on this matter.

This study aims to determine the levels of teaching and learning conceptions and metaphorical perceptions of pre-service teachers studying at faculties of education of various universities. Specifically, the study sought to answer the following sub-problems:

1. Do teaching and learning conceptions of pre-service teachers differ according to gender, grade level, and department variables?
2. Which metaphors do pre-service teachers produce to explain their constructivist teaching approach?
3. Do the pre-service teachers' metaphors of constructive learning differ according to their conceptions of teaching and learning?

## **Methodology**

This section entails the research model, the number of participants, characteristics of variables, data collection tools, and reliability and validity analysis results.

## **Research Model**

In the study, a mixed-method, which involves the use of both qualitative and quantitative data collection methods to present, analyze and integrate the findings and the separate results in the overall interpretation, was employed. In approaching mixed methods research, researchers use six mixed methods design strategies which include sequential explanatory, sequential exploratory, sequential transformative, concurrent triangulation, concurrent nested and concurrent transformative (Creswell, 2003). The concurrent triangulation approach is deemed to be the most appropriate method for this study. In this approach, qualitative and quantitative data are collected concurrently. Data analysis is

done separately. While interpreting the data, it is intended to assess how close the qualitative and quantitative data are to each other (Baki and Gökçek, 2012).

### **Participants**

The study was carried out with a total of 284 pre-service Classroom, English, Turkish, Mathematics, Science and Music teachers studying at universities in different regions of Turkey in the 2019 – 2020 academic year. Simple random sampling method was applied in the study. Simple random sampling method is a process in which every Individual in the sampling frame (i.e., desired population) has an equal and independent chance of being chosen for the study (Gall., Gall, Borg, 1999).

### **Data Collection Tools**

“The Teaching and Learning Conceptions Questionnaire” was developed by Chan and Elliot (2004) in this study, which aims to determine the teaching and learning conceptions of pre-service teachers within the scope of the research. This study was carried out with 385 volunteer pre-service teachers in Hong Kong. The scale, which was later adapted into Turkish by Aypay (2011), was divided into two sub-dimensions: constructivist and traditional. The sub-dimension of the constructivist approach was composed of 12 items, and the sub-dimension of the traditional approach was composed of 18 items. The thirty-item scale was subjected to Confirmatory Factor Analysis, and GFI value has been found as 0,93, AGFI value as 0,91, RMR value as 0,50 and RMSEA value as 0,54

Table 1. Distribution of the Sample Group by Variables

Variable	Group	f			f	
Gender	Female	237	The Course with the Highest Contribution	Introduction to Education Science	6	
	Male	47		Education Psychology	32	
Grade Level	2nd Grade	101		Teaching Principles and Methods	74	
	3rd Grade	111		Assessment and Evaluation	7	
	4th Grade	72		Instructional Technology and Material Design	14	
Department	Classroom Teaching	32		Special Teaching Methods	51	
	Science Teaching	44		Teaching Practice	96	
	Mathematics Teaching	132		Curriculum Development in Education	4	
	English Teaching	22		Teaching Activity	Readiness Level	27
	Social Science Teaching	13			Using the Board in Teaching	11
	Turkish Teaching	13	Using material		50	
	Music Teaching	28	Engaging Students in Learning		187	
			Problem Solving		9	

. The compliance indices obtained as a result of confirmatory factor analysis confirm that the scale development process is successful. In the second part, research data were collected via metaphor identification form where pre-service teachers completed the statement “Teacher is like .....; because.....”

*Table 2. Reliability Coefficients of the Teaching and Learning Conceptions Questionnaire*

		Turkish Adaptation Study (Aypay,2011)	Sample (N=209)
The Sub-dimension of Constructivist Approach	12 Items	.86	.947
The Sub-dimension of Traditional Approach	18 Items	.84	.905
Total	30 Items	.84	.895

Given the scales are to be used, the level of reliability for preliminary test is expected to be 0.60 as it is 0.80 for fundamental studies. On the other hand, reliability level for practical studies should range between 0.90 and 0.95 (Şencan, 2005). While reliability confidence varies according to research types in social sciences, reliability confidence for scientific studies is expected to be 0.70, and the level of 0,85 is expected for studies based on ability, interest, and skill (Şencan, 2005). According to the results of the reliability analysis of the Turkish adaptation study, where all items were included, the Cronbach Alpha value was found to be .84. In contrast, the result of the reliability analysis of the actual study indicated a Cronbach alpha value of .895. We can thus contend that the scale can be used as a reliable measurement tool. On the other hand, given the reliability coefficients of the sub-dimensions, we can generally imply that reliable coefficients were obtained from the sample group

### **Data Collection and Analysis**

The “Teaching and Learning Conceptions Questionnaire” and the metaphor question were concurrently submitted to the pre-service teachers. The data was collected online via Google Form. The mean and standard deviation in descriptive statistics were first calculated to analyze the quantitative data obtained. Afterward, the Kolmogorov-Smirnov normality test was administrated to independent variables. The results indicated a nonparametric distribution. Subsequently, Mann Whitney U, Kruskal Wallis H, Dunnett’s C tests were performed to identify a significant difference in the pre-service teachers’ conceptions of teaching and learning.

The content analysis method was used for the analysis of qualitative data. Content analysis is to bring together similar data within the framework of certain concepts and



themes and interpret them in a way that the reader can understand (Yıldırım & Şimşek, 2008). Further, metaphor analysis was performed according to Saban's (2008) metaphor analysis stages.

✓ *Coding and Elimination:* In this stage, the metaphorical images used by pre-service teachers to explain Curriculum Development in Education course were coded. Subsequently, it was examined whether the metaphor could be clearly associated with the course of Curriculum Development in Education, and the expressions believed to have metaphoric characteristics were listed. It was observed that metaphors were generated in all the collected data. Furthermore, pre-service teachers developed similar metaphors.

✓ *Sample metaphor compilation and categorization:* The 209 metaphors produced and pre-service teachers' explanations were reviewed and it was intended to understand how the pre-service teachers perceived the concept of "teacher". Metaphors were analyzed in terms of "the relationship between the subject of the metaphor and its source". As a result of the content analysis, a total of ..... categories associated with similar metaphors emerged.

✓ *Reliability and Validity:* All metaphors created by the participants were listed. Experts' opinions were taken regarding the metaphors and categories developed based on the pre-service teachers' statements. For reliability, Tanberkan (2015) states that the reliability of content analysis is related to coding, and developing clear and understandable categories through coding is one of the indicators of reliability. In terms of the reliability of the content analysis, Öğmüş (1991) stresses the importance of identifying and clearly defining categories in advance so that different observers can observe the same phenomena on the same material. For this reason, the metaphors of researchers which were obtained independently of each other were coded and categorized. Upon the completion of analyses, similar coding and category names were detected. Although the validity of the research is related to its reliability, reliability alone is not a sufficient criterion for validity. According to Yıldırım and Şimşek (2008), the validity in qualitative analysis is heavily based on the objective analysis of the researchers and reporting the collected data in a detailed way and explaining how the research results are achieved are among important criteria of validity. This study is considered valid since the data collection, the categorization and the results were reported in detail.

## Findings

This section presents analysis performed to seek answers to sub-problems of the research along with the data obtained from these analysis.

### The Pre-service Teachers' Perceived Levels of Teaching and Learning Conceptions According to the Variables Identified

The first sub-problem of the research sought to identify whether the independent variables identified had a significant effect on pre-service teachers' conceptions of teaching and learning.

Table 3. K-S Test Administrated to the Variables Identified

Normality Test			
	Kolmogorov-Smirnov		
	Statistics	Degrees of Freedom	Significance Level
Gender	.506	284	.000
Grade Level	.232	284	.000
Department	.325	284	.000
The Course with the Highest Contribution	.233	284	.000
Teaching Activity	.387	284	.000

The Kolmogorov-Smirnov (K - S) normality test is used to assess whether the variables are normally distributed. If the data is normally distributed, parametric tests are used, if not, nonparametric tests are used. Nonparametric tests are used when the "p" value is significant at 0.05 ( $p < 0.05$ ). If "p" value is  $p > 0.05$ , parametric tests should be used (Can, 2014, p.89). Thus, Kolmogorov-Smirnov test was performed and nonparametric tests were used since it indicated a significant difference at the .05 level in all variables.

### The Significance Level of the Pre-service Teachers' Teaching and Learning Conceptions According to the Variables Identified (The Sub-dimension of Constructivist Approach)

The objective of the first sub-problem of the research is to identify whether the independent variables identified have a significant effect on pre-service teachers' learning-teaching conceptions. As mentioned previously, the scale consists of two sub-dimensions. Thus, the

sub-dimension of constructivist approach was first analyzed so that it was intended to measure the effect of the variables on the pre-service teachers' conceptions of teaching and learning.

From the Table 4, it is seen that while the gender, grade level, department and teaching activity, among the independent variables, had a significant effect on pre-service teachers' constructivist conceptions of teaching and learning, the variable of "the course with the highest contribution" did not have any significant effect.

When the gender variable is examined, it is observed that the mean rank of the female pre-service teachers 148.4 (U: 4149.0; Z: -2.771) are higher than the mean rank of the male pre-service teachers 112.2 (U: 4149.0; Z: -2.771). Thus, it can be contended that the female pre-service teachers' conceptions of teaching are more inclined to the constructivist approach than male pre-service teachers.

The grade level variable also yielded significant difference. However, since there are more than 2 sub-groups in the variable, Kruskal Wallis analysis was followed by Dunnett T3 post hoc test whereby it was intended to detect significant differences between groups. Accordingly, significant difference was found between the 2nd graders and the 4th graders. Furthermore, this significant difference was found to be in favor of the 4th graders.

Given the significance levels of the department variable on the constructivist teaching conceptions of the pre-service teachers, it is seen that there is a significant difference at the level of 0.05. Similarly, when Dunnett T3 post hoc test was applied, significant differences were found between 3 different subgroup as follows: Science and Social Studies Teaching, Mathematics and Social Studies Teaching, and Music and Social Studies Teaching. It is important to note that the significant difference in all comparisons is in favor of pre-service social studies teachers.

When it comes to "Teaching Activity", the last independent variable of the research, as provided in Table 4, significant differences were detected between "Readiness levels and Using Materials" and "Using Materials and Solving Problems" sub-groups. Given the mean rank of the groups, the significant difference between the two sub-groups is in favor of the "Using Materials" in the sub-dimension of teaching activity.

Table 4. The Differentiation Level of the Variables Identified on the Constructivist Approach

Sub-dimension	Groups	N	Mean Rank	Sum of Rank	U	Z	p
Gender	Female	237	148.4	35193.0	4149.0	-2.771	.006*
	Male	47	112.2	5277.0			

Sub-dimensions	Groups	N	Mean Rank	$\chi^2$	df	p	Diff.
Grade Level	(1) 2nd Grade	101	127.2	9.852	2	.007*	1 – 3
	(2) 3rd Grade	111	140.7				
	(3) 4th Grade	72	166.6				
Department	(1) Classroom Teaching	32	160.6	14.636	6	.023*	2 – 5 3 – 5 5 – 7
	(2) Science Teaching	44	149.9				
	(3) Mathematics Teaching	132	125.7				
	(4) English Teaching	22	155.5				
	(5) Social Science Teaching	13	239.0				
	(6) Turkish Teaching	13	154.2				
	(7) Music Teaching	28	112.8				
The Course With the Highest Contribution	Introduction to Education Science	6	126.9	5.573	7	.590	
	Education Psychology	32	127.3				
	Teaching Principles and Methods	74	133.8				
	Assessment and Evaluation	7	141.0				
	Instructional Technology and Material Design	14	128.8				
	Special Teaching Methods	51	160.8				
	Teaching Practice Curriculum Development in Education	96	146.7				
	4	161.1					
Teaching Activity	(1) Readiness Level	27	119.4	10.294	4	.036*	1 – 3 3 – 5
	(2) Using the Board in Teaching	11	116.0				
	(3) Using Material	50	163.3				
	(4) Engaging Students in Learning Activities	187	144.3				
	(5) Problem Solving	5	90.3				

\*the significance level is taken as  $p < 0.05$

### The Significance Level of the Pre-service Teachers' Conceptions of Teaching and Learning According to the Variables Identified (The Sub-dimension of Traditional Approach)

From the data given in Table 5, it was intended to measure whether the sub-dimension of constructivist approach, which is one of the sub-dimensions of the Teaching and Learning Conceptions Questionnaire used in line with the intended aims of the research, significantly differed according to the variables identified.

Table 5. The Differentiation Level of the Pre-service Teachers' Constructivist Approach According to Variables Identified

Sub Dimension	Groups	N	Mean Rank	Sum of Rank	U	Z	P
Gender	Female	237	134.5	31898.0	3695.0	-3.646	.000
	Male	47	182.3	8572.0			
			Sıra Ort.	$\chi^2$	df	p	Fark
Grade Level	(1) 2nd Grade	101	143.1	6.247	2	.044*	2 – 3
	(2) 3rd Grade	111	154.3				
	(3) 4th Grade	72	123.3				
Department	(1) Classroom Teaching	32	98.1	29.889	6	.006*	1 – 2 1 – 7 3 – 7
	(2) Science Teaching	44	165.4				
	(3) Mathematics Teaching	132	131.3				
	(4) English Teaching	22	114.5				
	(5) Social Science Teaching	13	104.0				
	(6) Turkish Teaching	13	120.8				
	(7) Music Teaching	28	190.9				
The Course with the	Introduction to Education	6	148.8	12.856	7	.076	

Highest Contribution	Science						
	Education	32	116.4				
	Psychology						
	Teaching Principles and Methods	74	131.7				
	Assessment and Evaluation	7	184.6				
	Instructional Technology and Material Design	14	120.7				
	Special Teaching Methods	51	142.7				
	Teaching Practice	96	160.7				
	Curriculum Development in Education	4	106.2				
		(1) Readiness Level	27	138.9			
	(2) Using the Board in Teaching	11	225.6				
Teaching Activity	(3) Using Material	50	143.7	14.072	4	.007*	1 – 2 2 – 3
	(4) Engaging Students in Learning	187	136.1				2 – 4
	(5) Solving Problems	9	177.9				

\* The significance level is taken as  $p < 0.05$

Table 5 indicates that the gender, grade level, department and teaching activity independent variables had a significant effect on pre-service teachers' traditional conceptions of teaching and learning whereas the variable of "the course with the highest contribution" did not show any significant effect.

Looking at the gender variable first, it is seen that the mean rank of the male pre-service teachers 182.3 (U: 3695.0; Z: -3.646) are higher than the mean rank of the female pre-service teachers 134.5 (U: 3695.0; Z: -3.646). It can thus be implied that the male pre-service teachers are more inclined to adopt a traditional approach than female pre-service teachers in terms of their conceptions of teaching.

A significant difference was also found in the grade level variable. However, since there are more than 2 sub-groups in the variable, Kruskal Wallis analysis was followed by Tamhane post hoc test whereby it was intended to identify significant differences between groups. As a result, significant difference was found between the 3rd graders and the 4th graders. This difference is in favor of the 3rd graders.

Given the significance levels of the pre-service teachers' constructivist teaching conceptions according to the department variable, a significant difference at the level of 0.05 was found. In a similar vein, following the Dunnett C post hoc test conducted, significant differences were found between 3 different sub-groups. Accordingly, significant differences were found between Science Teaching and Classroom Teaching which is in favor of Science Teaching. Another significant difference was found between Classroom Teaching and Music Teaching which is in favor of Music Teaching and lastly a significant difference was found between Music Teaching and Mathematics Teaching which is in favor of Music Teaching.

Given the significance levels of the pre-service teachers' constructivist teaching conceptions according to the department variable, a significant difference at the level of 0.05 was found. In a similar vein, following the Dunnett C post hoc test conducted, significant differences were found between 3 different sub-groups. Accordingly, significant differences were found between Science Teaching and Classroom Teaching which is in favor of Science Teaching. Another significant difference was found between Classroom Teaching and Music Teaching which is in favor of Music Teaching and lastly a significant difference was found between Music Teaching and Mathematics Teaching which is in favor of Music Teaching.

### **An Investigation of the Pre-service Teachers' Metaphorical Perceptions about Their Teaching and Learning Conceptions**

The second sub-problem seeks to answer to the question of "Which metaphors do pre-service teachers produce to explain their constructivist teaching approach?" To this end, the pre-service teachers were asked to fill in the gaps in the sentence of "Teacher is like..... Because....." according to their own perceptions.

Table 6. Metaphors Produced by the Pre-service Teachers to Explain Their Teaching and Learning Conceptions

	Metaphor Frequency	-	No	Metaphor Frequency	-	No	Metaphor- Frequency
1	Light – (f: 19)		28	Example (f: 2)		55	Life Changer
2	Guide – (f: 17)		29	Google (f: 2)		56	Material
3	Compass – (f: 16)		30	Route (f: 6)		57	Jigsaw
4	Sun – (f: 16)		31	Snow Blower (f:2)		58	Shooter
5	Candle – (f: 13)		32	Leader (f: 5)		59	Construction Foreman
6	Water – (f: 13)		33	Wise (f: 4)		60	Well
7	Book– (f: 17)		34	Raw Meatball (f: 2)		61	Stairs
8	Guiding – (f: 9)		35	Guide (f: 2)		62	Space
9	Mother – (f: 9)		36	Technology (f: 2)		63	Heart
10	Family – (f: 8)		37	Ocean (f: 2)		64	Student
11	Gardener – (f: 7)		38	Mountain		65	Map
12	North Star – (f: 6)		39	Salt		66	Wallet
13	Lighthouse – (f: 6)		40	House		67	Rain
14	Mirror – (f: 6)		41	Enlightened Person		68	Main Course Ingredient
15	Tree – (f: 5)		42	Innovator		69	Fruit Tree
16	Traffic Sign – (f: 4)		43	Liver		70	Neuron
17	Road – (f: 4)		44	Vehicle		71	Rainbow
18	Flower – (f: 3)		45	Open Buffet		72	Magnet
19	Role Model – (3)		46	Pick		73	Chef
20	Torch – (f: 3)		47	Corona Virus		74	River bed
21	Gold – (f: 4)		48	User Guide		75	Factory
22	Source of Information – (f: 3)		49	Medicine – (f: 3)		76	Forest
23	Friend – (f: 8)		50	Treasure		77	Building
24	Sea – (f: 3)		51	Soil		78	Hero
25	Engineer – (f: 5)		52	Answer Key		79	Knowledge Transmitter
26	Explorer (f: 2)		53	Captain			








After the data were obtained, they were divided into separate categories by both researchers and the frequency values of each category were determined and tabulated, and then sample sentences regarding the categories were presented.

When Table 6 is examined, it is seen that the most repeated metaphors that pre-service teachers used to explain their conceptions of learning and teaching were "light (f:19)", followed by "guide (f:17)", "book (f:17)", "compass (f:16)". ), "sun (f: 16)", "candle (f: 13)", "water (f:13)". In general, it can be interpreted that the pre-service teachers reported concrete facts as well as abstract concepts in their metaphors. In a broad sense, given that the 79 different metaphors produced by the pre-service teachers, it is understood that the pre-service teachers developed different perspectives towards the concept of teacher.

When the metaphors developed by pre-service teachers were analyzed, the metaphors produced were grouped into the categories such as facilitating life, professional and human roles, what nature offers, useful goods, and what are found in the organism.

Table 8. Frequency Values of Categories Obtained from Metaphor Analysis

	Categories	Frequency Values
	Facilitating life	149
	Professional and Human Roles	32
	What Nature Offers	54
	Useful Goods	45
	What Are Found In The Organism	4
	TOTAL	284

In the category of "Facilitating Life ", the participants mostly produced metaphors such as guiding, guide and facilitating life for students. For example, a pre-service teacher (T6) reported, "It is like a road because we discover ourselves by discovering." Another pre-service teacher (T41) stated, "It is like a lighthouse, it sheds light on the future."

Given the category of "Professional and Human Roles", the pre-service teachers associated teachers with different professions characterizing the teacher as someone who has different characteristics. Accordingly, while a pre-service teacher (T54) commented, "Because the captain helps the students reach their goal and find the right paths in that process", another pre-service teacher (T135) produced a metaphor related to the concept of teacher stating that, "He is like a gardener because if each student is a flower, s/he knows their needs and prepares a suitable environment for them to grow."

In the category named as "What Nature Offers", it can be implied that pre-service teachers attribute a meaning to the teacher considering the facts and events that nature raises and gives life to human beings with its existence. As an opponent of this idea, the pre-service teacher (T128) stated, *"A teacher is like a tree, because every student s/he will raise will be fruitful fruit for the future"*. Another pre-service teacher (T165) also support the category identified reporting that *"It is like space. It contains every kind and all of the variety of life."*

In the category of "Useful Goods", it was observed that the pre-service teachers attributed different metaphors to the teacher from a pragmatist point of view. Thus, pre-service teachers reported that just as useful goods help humans in life, so the teacher helps his/her students a lot. In this context, one of the pre-service teachers (T205) said that *"teacher is like a building and students are like those living in the building, if the base of the building is weak, it will collapse at the slightest shake"*. Another pre-service teacher (T227) explained the category as follows: *"A teacher is like a snow blower, he/she clears the way to modernity."*

The last category called "What Are Found in the Organism" emerged as a result of the metaphors produced by the pre-service teachers. The pre-service teachers might associate the assumed roles of teachers with everything in the human body. From this point of view, a pre-service teacher (T239) stated, *"Teacher is like a heart because it manages the whole class."* Another pre-service teacher (T14) commented, *"Like a coronavirus; because it is contagious just like the effect it leaves on people. And s/he makes those who do not want to learn, that is, those with low immunity, or those who make excuses for being wise, that is, chronic patients, return to inner world and become aware of the facts."* The use of such expressions thus supports the opinion of the researchers.

### **Comparison of Metaphors Determined by Levels of Teaching and Learning Conceptions**

The third and last sub-problem of the research seeks to answer to the question of "Do the pre-service teachers' metaphors of constructive learning differ according to their conceptions of teaching and learning? "and the pre-service teachers' scores on their conceptions of teaching and learning were sequenced from greatest to lowest. Afterward, the pre-service teachers' metaphor scores in the upper 27% group and the scores in the lower 27% groups were compared. Considering that there were a total of 284 pre-service teachers

in the research sample, the number of people included in the comparison of the scores in the lower 27% and upper 27% groups was determined as 77.

*Table 7. Frequency Distribution of the Metaphors Attributed to the Teachers by the Pre-service Teachers According to their Conceptions of Teaching and Learning*

	Levels of Learning and Teaching Conceptions			
	Upper 27% group		Lower 27% group	
	f	%	f	%
Facilitating Life	41	14.3	7	2.4
Professional and Human Roles	8	2.8	17	6.0
What Nature Offers	25	8.7	19	6.7
Useful Goods	3	1.2	33	11.5
What are Found in Organism	-	0	1	0.4
TOTAL	77	27	77	27

When Table 7 is examined, the most repeated metaphor in the upper 27% group is facilitating life (f: 41), no metaphor is found in the category of what are found in the organism. When the frequency distribution of the metaphors produced by the 77 pre-service teachers who have the lowest learning-teaching conception scores is examined, it is seen that there is an accumulation in the useful goods (f: 33) category, the frequency distributions of the category of professional and human roles (f: 17) and the category of what nature offers (f: 19) are close to each other. As indicated in Table 7, the category of "what are found in the organism", which has no frequency value in the upper 27% group, revealed one metaphor.

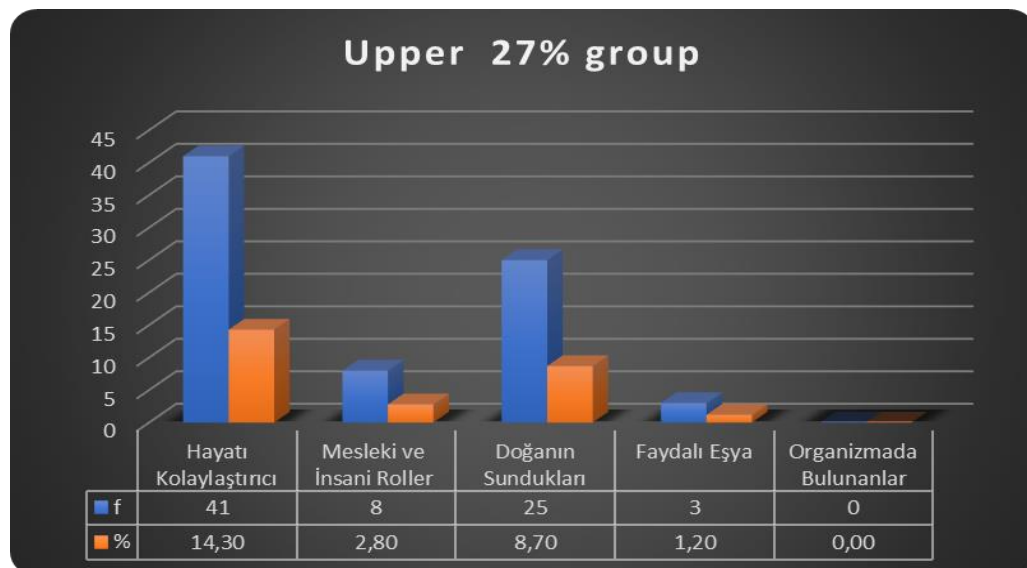


Figure 1. Bar Chart for the Distribution of the Metaphors in the Upper 27% Group

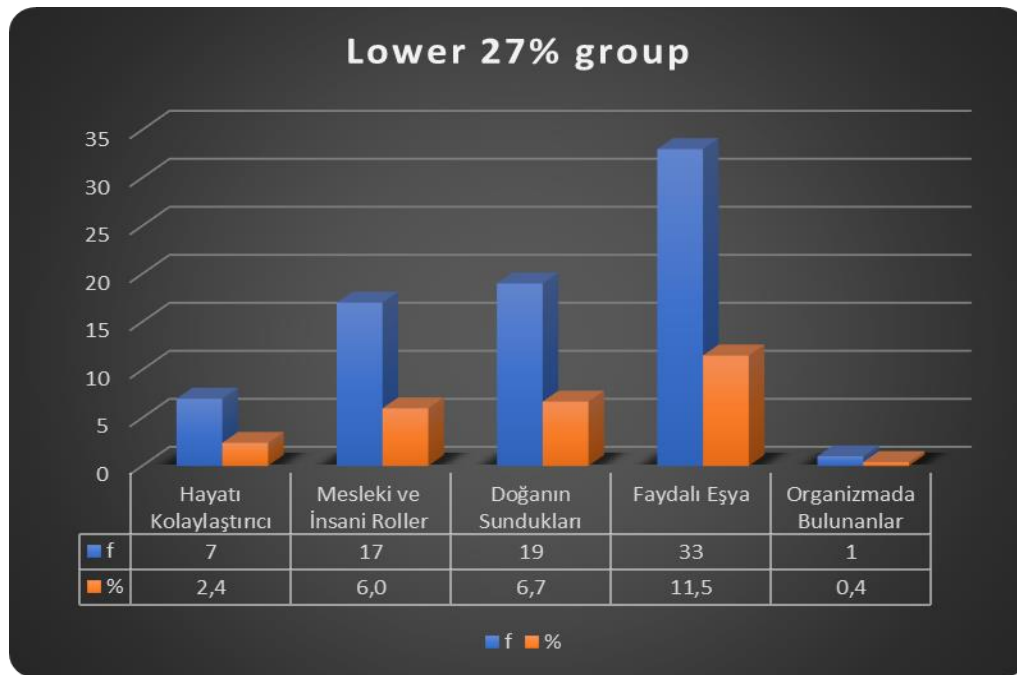


Figure 2. Bar Chart for the Distribution of the Metaphors in the Lower 27% Group

### Discussion, Result and Suggestions

This study aimed to determine the levels of learning and teaching conceptions and metaphorical perceptions of pre-service teachers studying at faculties of education. According to the data obtained in the research, it can be concluded that the learning and teaching conceptions of the students in the study group reflects the constructivist approach more than the traditional approach. This result might be because faculties of education take constructivist approach as a basis in the development and implementation of curriculum. In addition to that, it can be considered as a reflection of educational reforms based on the constructivist approach that has been applied to the Turkish Education System for 15 years.

In line with the sub-objectives of the research, while the variables of gender, grade level, department and teaching activity yielded a significant difference on the constructivist learning-teaching conceptions of the pre-service teachers, it was seen that the variable of "the course with the highest contribution" did not show a significant effect. When the arithmetic mean of the groups in the gender variable are examined, it is seen that the teaching and learning conceptions of female pre-service teachers is more suitable for constructivism compared to male pre-service teachers. These results obtained in the gender variable in the sub-dimension of pre-service teachers' conceptions of teaching and learning are consistent with earlier reports in the literature (Aypay, 2011; Oğuz, 2011; Baş, 2014).

The fact that female pre-service teachers have adopted a more constructivist teaching approach can be explained by the socio-cultural environment of individuals' perspective on gender and educational experiences in the family. However, when the relevant literature is examined, no significant gender difference was observed with respect to the pre-service teachers' conceptions of teaching and learning (Bağcı, 2019; Yaralı, 2019; Bilgin & Aykac, 2016; Engin & Daşdemir, 2015).

According to the findings obtained by the research, it is seen that the level of constructivist teaching approach increases as the grade level increases. There is a significant difference in favor of the fourth-grade pre-service teachers. A review of several studies conducted with pre-service teachers in the literature reveals that as the grade level increases, learning and teaching approaches significantly differ (Bıkmaz, 2017; Löfström & Poom-Valickis, 2013; Tang et al., 2012). The main source of this difference can be explained by the contribution of the development and implementation of constructivist-based curricula in faculties of education to the learning and teaching conceptions of pre-service teachers. As a matter of fact, it can be expected that the teaching practice courses in the last years of the faculty of education will lead to a change in teaching and learning conceptions of pre-service teachers.

In the study, a significant difference was found in the teaching and learning conceptions according to the department variable. As a result of the analyses conducted to reveal the source of the differentiation, it was understood that the pre-service teachers studying in the social studies department also are more tended to adopt the constructivist approach. Further, when the mean of the pre-service teachers were examined in terms of department variable, it was seen that the levels of teaching and learning conceptions of the pre-service teachers studying in Turkish, classroom and science teaching programs were found to be higher. Furthermore, in a study conducted by Oğuz (2011) it was observed that social studies pre-service teachers adopt a more constructivist teaching-learning approach than science pre-service teachers. In a similar vein, in a study carried out in two parts, it was concluded that pre-service primary school teachers had a more constructivist learning-teaching approach than pre-service science teachers.

The results denoted that the variable of the course with the highest contribution did not make a significant difference. In addition, it can be argued that the contribution mean of all the courses covering the teaching profession knowledge in the research is at a high level. According to the study conducted by Sural (2011) with primary pre-service teachers,

teaching profession knowledge courses are considered as the most necessary courses by pre-service teachers which supports the results of the present study.

While there was a significant difference in favor of "using material" in regards to the findings of constructivist learning and teaching approaches in the context of teaching activity, a significant difference was found in favor of "using the board in teaching" regarding the traditional teaching and learning approach. Depending on the changing living conditions, the emerging needs have been very effective on the teaching and learning conceptions of the teacher. It can be asserted that pre-service teachers paid a close attention to use materials so that they can help students engage in the lesson and enhance clarity in learning in a constructivist learning-teaching approach.

The pre-service teachers who participated in the research produced a total of 278 metaphors, 79 of which were different, to explain their perceptions of the constructivist teacher. It was revealed that pre-service teachers emphasized different aspects of the concept of constructivist teacher through metaphors they generated. The most frequently repeated metaphors were determined as light, guide, book, compass, sun, candle, water. Metaphors produced in this study, such as compass, sun, light, navigation, and book, were similarly produced in Yıldız's (2019) metaphor study with pre-service teachers on the constructivist teacher. In addition to that, given the metaphor studies in the literature examining the concept of teacher, it is seen that there are various studies that are similar to the metaphors produced in this study. Similarly, in Kırıl's (2015) study with pre-service teachers, metaphors such as guide, compass, parent, sun, candle, pole star were produced for the concept of teacher. Furthermore, in Pehlivan's (2010) research, while the concept of teacher was mostly expressed by metaphors such as sun, parent, light, lighthouse, compass, in Ertürk's (2017) study with primary school students, the concept of teacher was expressed with similar metaphors such as mother, father, sun, bee, lighthouse, compass, and pole star. The present study and similar previous metaphor studies in the literature place emphasis on the guiding role of the teacher.

In the light of the data obtained, the metaphors produced by pre-service teachers were categorized under the common headings of "facilitating life ", "professional and human roles", "what nature offers", "and useful goods" and "what are found in the organism". Likewise, in a study conducted by Yıldız (2019), 10 categories were formed from the metaphors that the students produced about Constructivist Teacher. These categories are: Guiding / Enlightening Teacher, Caring Teacher, Affectionate and Compassionate Teacher,

Information Source and Transmitter Teacher, Problem Solver and Leader Teacher, Autonomy Supporting and Controlling Teacher, Master Teacher, Teacher Supporting Meaningful Learning and Thinking, Life Source Teacher, The Teacher Who Provides Peace with Its Presence, The Teacher Who Reveals Original Things. In the study conducted by Eren and Tekinarslan (2013) with pre-service teachers, the teacher concept was defined through three categories such as “Teacher as a loving and caring person”, “Teacher as a source of knowledge”, and “Teacher as a guide”.

Given the data obtained from the pre-service teachers, the constructivist teacher mostly is associated with the expression of “facilitating life”. The metaphors of light, guide, compass, candle, guiding, mother, family, north star, lighthouse, traffic sign were produced by the pre-service teachers in the category of facilitating life . The constructivist teacher is described as a person who does not present the true knowledge to the students in the learning processes; guides students to reach the true knowledge rather than transferring the knowledge; considers the differences of the students when planning activities, and believes in the realm of learning by doing and experiencing which maximizes learning retention.

In the study of Küçüktepe and Gürültü (2014), the constructivist teacher was expressed as a person who adopts a student-centered approach in class activities and the idea of learning by doing in permanent learning and who is aware of the differences between individuals, guides the student in learning and mentors the student any time. These results are consistent with the research results of Yıldız (2019), Ocak and Gündüz (2006), Tuan, Chang, Wang, and Treagust (2000). Given these metaphors obtained in the category of facilitating life, it can be concluded that pre-service teachers perceive the concept of constructivist teacher very well.

In the category of professional and human roles, metaphors such as gardener, friend, engineer, innovator, construction foreman, explorer and fellow were produced. Considering the metaphors developed by the pre-service teachers in this category, it can be argued that the constructivist teacher is seen as a shaper who shapes the learning process, organizes materials suitable for learning and teaching processes and plans learning activities related to students’ interests and wishes. Özden (2003) posited that the learning process challenges students to address real-world problems whereby students learn. According to Küçüktepe (2003), the role of the teacher in constructivist philosophy is not to provide information, but to provide new opportunities and motivation to the student in the process of constructing

knowledge. From the metaphors obtained in the research, it was understood that the pre-service teachers perceived the role of the teacher in the process of preparing students for life.

In the category of what nature offers, metaphors such as sun, water, gold, flower, tree, sea, soil, ocean and mountain were generated. The fact that pre-service teachers produced metaphors related to essential substances for life in nature, such as sun, water, gold might imply that pre-service teachers attach special importance to the teaching profession. In a study conducted by Yılmaz, Göçen, and Yılmaz (2013) with pre-service teachers, the results revealed that teaching is not seen as a respected profession. Furthermore, considerable research put forwards that teaching is viewed as a profession that everyone can do due to the poor socio-economic status of teachers (Celep, 2004; Ceylan, 2001). It is however worth noting that the value placed on teacher is the clear indicator of the value placed on education.

Lastly, it was intended to examine the relationship between the learning-teaching conceptions of the pre-service teachers and the metaphor they developed regarding the concept of constructivist teacher. To this end, the pre-service teachers' metaphor scores in the upper 27% group and the scores in the lower 27% groups were compared. It was found that the pre-service teachers with the highest learning-teaching conceptions scores used the metaphors in the category of facilitating life to explain the constructivist teacher. Given that the individuals can use the knowledge they acquire in daily life and transform the knowledge into a skill, as stated in the pragmatist movement, which is the basic philosophy on which the constructivist education approach is based, which is also stated in the main purpose of the research, it can be suggested that pre-service teachers with a high level of learning and teaching conceptions comprehend this basic philosophy formulated by pragmatist thinking. As a result, considering the fact that the right information is information that benefits human beings, the pre-service teachers grasp the constructivist learning approach, and they perceive being a teacher who makes life easier for their students and express this metaphorically in the research. The pre-service teachers with the lowest learning-teaching conceptions developed metaphors in the category of useful goods. Therefore, it can be said that pre-service teachers with a high level of learning and teaching conceptions perceive the concept of teacher more as a guide and light. From a different perspective, it can be stated that students with low level of teaching and learning conceptions perceive the concept of teacher in terms of the benefit the teacher provides to the student.



To conclude, both the pre-service teachers with a high level of learning and teaching conceptions and the pre-service teachers with a low level of learning and teaching conceptions produced metaphors related to constructivist approach. In this context, it can be argued that the teaching and learning conceptions of the pre-service teachers and the metaphors they developed regarding the concept of constructivist teacher reveal important results in terms of understanding their perceptions of teaching in the future. Since the pre-service teachers' perceptions of teaching profession will undoubtedly impact their future learning and teaching perceptions, it increases the importance of the matter one more time. Further metaphorical studies can dwell upon the change in the meanings that pre-service teachers attribute to the constructivist teacher at different times. Likewise, a similar study, which aims to determine the level of teaching and learning conceptions and metaphorical perceptions of pre-service teachers, can be conducted with teachers from different departments and grade level so that their perceptions and metaphors regarding the pre-service and in-service teaching can be compared. Thus, an in-depth research on teaching profession can be implemented whereby data from wider participants can be collected and findings can be generalized.

**Ethics Committee Permission Information:** *In this section This research was conducted with the permission obtained with the decision of the Social and Human Sciences Scientific Research and Publication Ethics Committee dated 10/02/2021 and numbered 68282350/2018/G03.*

#### **Author Conflict of Interest Information**

*There was no conflict of interest between the authors during the research process.*

#### **Author Contribution**

*The first author of the study, Assoc. Dr. Nurhak Cem DEDEBALI contributed to the data collection part of the research, determining the purpose of the research and managing the process. In addition, the author wrote the discussion, conclusion and recommendations part of the research.*

*The second author of the study, Assoc. Dr. Serhat SÜRAL contributed to the data collection part of the research, determining the purpose of the research and managing the process. In addition, the author wrote the introduction, method and findings sections of the research.*

**References**

- Akar, H. & Yıldırım, A. (2004). Oluşturmacı öğretim etkinliklerinin sınıf yönetimi dersi'nde kullanılması: bir eylem araştırması, *İyi Örnekler Konferansı*, 1 -15, İstanbul.
- Arslan, M. M. & Bayrakçı, M. (2006). Metaforik düşünme ve öğrenme yaklaşımının eğitim-öğretim açısından incelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 35(171), 100-108.
- Aydın, H. (2007). Felsefi temelleri ışığında yapılandırmacılık, Ankara: Nobel Yayın.
- Aydın, S. İ. & Pehlivan, A. (2010). Türkçe öğretmeni adaylarının “öğretmen” ve “öğrenci” kavramlarına ilişkin kullandıkları metaforlar. *International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish* 5(3) 818-842.
- Aypay, A. (2011). Öğretme ve öğrenme anlayışları ölçeği'nin Türkçe uyarlaması ve epistemolojik inançlar ile öğretme ve öğrenme anlayışları arasındaki ilişki. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 11(1), 7-29.
- Bağcı, H. (2019). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının öğretim-öğrenme anlayışları ile teknopedagojik eğitim yeterlikleri arasındaki ilişki. *Pesa International Journal of Social Studies*, 5(1), 1-9.
- Bakır, K. (2006). Pragmatizm ve eğitime yansımaları. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (14), 49-68.
- Baki, A. & Gökçek, T. (2012). Karma Yöntem Araştırmalarına Genel Bir Bakış. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(42), 1-21.
- Baş, G. (2014). İlköğretim öğretmenlerinin öğrenme öğretim anlayışlarının bazı değişkenler açısından değerlendirilmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (22), 18-30.
- Bıkmaz, F. (2017). Öğretmen adaylarının öğretim-öğrenme anlayışları ve bilimsel epistemolojik inançlarının araştırılması: Boylamsal bir çalışma. *Eğitim ve Bilim*, 189, 183-196.
- Bilgin, H. & Aykac, N. (2016). Pre-Service teachers' teaching-learning conceptions and their attitudes towards teaching profession. *Educational Process: International Journal*, 5(2), 139-151.

- Can, Ş. & Çelik, C. (2018). Fen bilgisi ve sınıf öğretmeni adaylarının öğretim-öğrenme anlayışlarının incelenmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20 (1), 327-339.
- Creswell, J. W. (2003). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Değermencioğlu, Ç. (2000). *Eğitimin felsefi temelleri: eğitim felsefe ilişkisi: eğitim felsefesi*. L. Küçükahmet (Ed.), *Öğretmenlik Mesleğine Giriş* (3. Baskı) İçinde (S. 81-96). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Demirel, Ö. (2008). Yapılandırmacı Eğitim. *Eğitim ve Öğretimde Çağdaş Yaklaşımlar Sempozyumu*, 03-04 Nisan 2008. İstanbul: Harp Akademileri Basımevi.
- Draaisma, D. (2000). *Metaphors of memory: A history of ideas about the mind*. Cambridge University Press.
- Engin, G. & Daşdemir, İ. (2015). Sınıf öğretmenlerinin öğretim ve öğrenme anlayışlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *The Journal of Academic Social Sciences Studies*, (33), 425-432.
- Eren, A. & Tekinarslan, E. (2013). Öğretmen, öğretim, öğrenme, öğretim materyali ve değerlendirmeye ilişkin metaforlar: Yapısal bir analiz. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 12(3), 443-467.
- Ertürk, R. (2017). İlkokul öğrencilerinin "öğretmen" kavramına ilişkin metaforik algıları. *EUluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 8(3), 1-15.
- Fer, S. & Cırık, İ. (2007). *Yapılandırmacı öğrenme-kuramdan uygulamaya*. İstanbul: Morpa Yayınları.
- Gall, J. P., Gall, M. D. & Borg, W. R. (1999). *Applying educational research: A practical guide*. Longman Publishing Group.
- Gögebakan Yıldız, D. (2017). Eğitimde program geliştirme dersine yönelik tutum ve metaforik algıların incelenmesi. *4. Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Kongresi*.
- Kazu, H. (2002). *Eğitim ve Felsefe*. M. Taşpınar (Ed.), *Öğretmenlik Mesleği İçinde* (S.64-82). Elazığ: Elazığ Üniversitesi Yayinevi.

- Kıral, E. (2015). Öğretmen adaylarının algılarına göre öğretmen metaforları. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(1), 57-65.
- Küçüktepe, C. (2003). *Pedagojik konstruktivist etkinliklerle işlenen derslerin eleştirel düşünmeye ve kalıcılığa etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- Küçüktepe, S. E. & Gürültü, E. (2014). Öğretmenlerin" yapılandırmacı öğretmen" kavramına ilişkin algılarına yönelik metafor çalışması örneği. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*.
- Lakoff, G. & Johnson M. (2005). *Metaforlar hayat anlam ve dil* (Çeviren: Gökhan Yavuz Demir). İstanbul: Paradigma Yayıncılık.
- Löfström, E. & Poom-Valickis, K. (2013). Beliefs about teaching: persistent or malleable? A longitudinal study of prospective teachers' beliefs. *Teaching and Teacher Education*, (35), 104-113.
- Marlowe, B. A. & Page, M. L. (2005). *Creating and sustaining the constructivist classroom*. Corwin Press.
- Morgan G. (1998). *Yönetim ve örgüt teorilerinde metafor* (Çev. G. Bulut). İstanbul: BZD Yayıncılık.
- Ocak, G. & Gündüz, M. (2006). Eğitim fakültesini yeni kazanan öğretmen adaylarının öğretmenlik mesleğine giriş dersini almadan önce ve aldıktan sonra öğretmenlik mesleği hakkındaki metaforlarının karşılaştırılması. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(2), 293- 310.
- Oğuz, A. (2011). Öğretmen adaylarının demokratik değerleri ile öğretme ve öğrenme anlayışlarının incelenmesi. *Değerler Eğitimi Dergisi*, 9(22), 139-160.
- Öğülmüş, S. (1991). İçerik analizi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 24(1), 213-228.
- Özden, Y. (2003). *Öğrenme ve Öğretme*. Ankara:Pegem Yayınları.
- Perkins, D. (1999). The Many Faces Of Constructivism. *Educational Leadership*, 57(3), 6-11.

- Saban, A., Koçbeker, B. N. & Saban A. (2006). Öğretmen adaylarının öğretmen kavramına ilişkin algılarının metafor analizi yoluyla incelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 6(2), 461-522.
- Saban, A. (2008). Okula ilişkin metaforlar. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*. 55, 459-496.
- Saban, A. (2004). Giriş düzeyindeki sınıf öğretmeni adaylarının öğretmen kavramına ilişkinleri sürdükleri metaforlar. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, (2), 135-155.
- Sural, S. (2015). Sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının öğretmen yetiştirme programındaki derslerin gerekliliği ve işe vuruşluk düzeyleri hakkındaki görüşleri. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 34-43.
- Şaşan, H. H. (2002). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı. *Yaşadıkça Eğitim*. 74(75), 49-52.
- Tanberkan, H. (2015). İçerik Analizinde Geçerlik ve Güvenirlik, [Çevrimiçi: <https://prezi.com/yrhdpwinv3a/icerik-analizinde-gecerlik-ve-guvenirlik/>]. *Erişim Tarihi*, 23.
- Tang, S. Y. F., Wong, A. K. Y. & Cheng, M. M. H. (2012). Professional learning in initial teacher education: Vision in the constructivist conception of teaching and learning. *Journal of Education for Teaching: International Research and Pedagogy*, 38(4), 435-451.
- Tuan, H. L., Chang, H. P., Wang, K. H., & Treagust, D. F. (2000). The development of an instrument for assessing students' perceptions of teachers' knowledge. *International Journal of Science Education*. 22(4), 385-398.
- Vadeboncoeur, J. A.; Torres M. N. (2003). Constructing and reconstructing teaching roles: a focus on generative metaphors and dichotomies. *Discourse: Studies in the Cultural Politics of Education*, 24(1), 87-103.
- Wheatley, G.H. (1991). Constructivist perspectives on sciences and mathematics learning. *Science Education*, 75(1), 9-21.
- Yaralı, D. (2019). Öğretmen adaylarının öğrenme öğretme anlayışlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Turkish Studies*, 14(4), 2869-2887.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma teknikleri*. Ankara, Turkey: Seçkin Yayınevi.

- Yıldız, H. (2019). Öğretmen adaylarının yapılandırmacı öğretmen ve sınıf ortamına yönelik görüşlerinin metafor analizi ile incelenmesi. *Turkish Studies*, 14(4), 1971-1994.
- Yurdakul, B. (2005). *Yapılandırmacılık*. Demirel, Özcan (Editör), Eğitimde Yeni Yönelimler, Pegem A Yayıncılık, Ankara: (39- 61).



## BT-BOBUT Uygulamalarında Madde Seçim Algoritmalarının Performanslarının Ölçme Doğruluğu Açısından İncelenmesi

Semih AŞİRET\* Seçil ÖMÜR SÜNBÜL\*\*

• Geliş Tarihi: 15.07.2020 • Kabul Tarihi: 23.08.2021 • Çevrimiçi Yayın Tarihi: 19.11.2021

### Öz

Bu çalışmanın amacı, Bilişsel Tanıya Dayalı Bilgisayar Ortamında Bireye Uyarlanmış Testlerde (BT-BOBUT), DINA ve DINO model için farklı nitelik sayısında, madde kalitesinde ve test uzunluklarında madde seçim algoritmalarının performanslarını ölçme doğruluğuna göre incelemektir. Çalışma kapsamında, nitelik sayısı 5 ve 8 olarak değişimlenmiş ve her madde en az bir nitelik ve en fazla 4 nitelik ölçecek şekilde sınırlandırılmıştır. Veri üretiminde, g ve s parametreleri yüksek madde kalite düzeyi için U(0,05-0,25) ve düşük madde kalite düzeyi için U(0,10-0,30) tekbiçimli dağılımdan çekilmiştir. Her bireyin her niteliğe sahip olma şansı %50 olacak şekilde 3000 bireye ait bilişsel örüntüler üretilmiştir. Sonlandırma kuralı olarak 8, 16 ve 24 sabit test uzunlukları kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan madde seçim algoritmaları GDI, JSD, MI, PWCDI ve PWKL'dir. Madde seçim algoritmalarının performansları, nitelik ve örüntü koruma oranlarına göre değerlendirilmiştir. Çalışmada veri üretimi ve analizleri R 3.6.3 yazılımı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda, madde kalitesi ve test uzunluğu arttıkça tüm algoritmaların ölçme doğruluk değerlerinin arttığı, nitelik sayısı arttıkça ölçme doğruluğunun azaldığı tespit edilmiştir. JSD algoritmasının ölçme doğruluğu tüm koşullarda en yüksek iken, PWKL algoritmasının en düşük olduğu bulunmuştur. DINA ve DINO modellerde PWKL algoritması dışındaki algoritmaların performansı yaklaşık aynı iken, DINO modelde PWKL algoritmasının ölçme doğruluğunun DINA modelden daha düşük olduğu bulgusu elde edilmiştir.

**Anahtar sözcükler:** bilişsel tanı modeli, bilgisayar ortamında bireye uyarlanmış test, madde seçim yöntemi, DINA model, DINO model

**Atıf:** Aşiret, S. & Ömür-Sünbül, S. (2022). BT-BOBUT Uygulamalarında madde seçim algoritmalarının performanslarının ölçme doğruluğu açısından incelenmesi. *Pamukkale Eğitim Fakültesi Dergisi* 54, 188-214 doi: 109779.pauefd.769548

\* Öğretmen, Milli Eğitim Bakanlığı, ORCID ID: 0000-0002-0577-2603 , semihasiret@gmail.com

\*\* Doç. Dr., Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi, ORCID ID: 0000-0001-9442-1516, secilomur@gmail.com

## Giriş

Eğitimde bilişsel tanıya dayalı değerlendirmeler, model bazlı ölçmeye ve biçimlendirici değerlendirmeye dayalıdır (Embretson, 2001). Son yıllarda bilişsel tanıya dayalı birçok model geliştirilmiştir. Bilişsel tanıya dayalı yapılan değerlendirmelerin öncelikli amacı sonuç odaklı değerlendirme yapmak değildir. Buradaki asıl amaç, bireyin güçlü ve zayıf yanları detaylı tespit edilerek, bireylere etkili geri bildirimde bulunmak, bireylerin öğrenme profillerini ortaya koymak ve bireylerin öğrenme durumlarını kolaylaştırmaktır.

Bilişsel Tanı Modeli (BTM), bir testteki problemi çözmek için gerekli işlemleri veya birçok küçük becerilerin varlığını veya yokluğunu tanılamayı sağlayan kesikli örtük değişkenli modellerdir (de la Torre, 2009). BTM'lerin amacı, bireyin sahip olduğu ve olmadığı nitelikleri (becerilerini) ortaya koymaktır. Madde Tepki Kuramı'nın (MTK) aksine, BTM bireyin niteliklere sahip olma durumunu 1-0'dan oluşan örtük bir vektör ile ifade eder. Birçok BTM mevcuttur. BTM'ler tamamlayıcı, tamamlayıcı olmayan ve genel modeller olarak üç farklı şekilde sınıflandırılmaktadır. Bireyin verilen maddeye doğru cevap vermesi için tamamlayıcı modellerde, maddenin ölçtüğü niteliklerden en az birine, tamamlayıcı olmayan modellerde ise maddenin ölçtüğü tüm niteliklere sahip olması gerekir.

BTM'ye dayalı değerlendirmelerde, öncelikle nitelikler belirlenir. Belirlenen niteliklere göre madde yazımı gerçekleştirilir. Maddeler geliştirildikten sonra Q matrisinin oluşturulur. Q matrisinde satırda maddeler, sütunlarda ise nitelikler yer alır. Maddenin ölçtüğü niteliklere denk gelen hücrelere 1, ölçmediği niteliklere denk gelen hücrelere 0 yazılır. Böylece her maddenin ölçtüğü nitelikler belirlenir.

Tamamlayıcı olmayan ve tamamlayıcı BTM'lerde en bilinen ve en sık kullanılan DINA (deterministic-input, nosiy-and-gate) (Haertel, 1989; Junker ve Sijtsma, 2001) ve DINO (deterministic-input, nosiy-or-gate) (Templin ve Henson, 2006) modellerdir. Her iki model de, kısıtlayıcı modellerdir.

DINA model, tamamlayıcı olmayan ve birleştirici yoğunlaştırma kuralına sahip bir modeldir. Yani, bireyin maddeyi doğru cevaplayabilmesi için Q matrisinde tanımlanan maddenin ölçtüğü tüm niteliklere sahip olması gerekir. Birey, Q matrisinde madde için tanımlanan niteliklerden herhangi birine sahip olmadığı durumlarda maddeye yanlış cevap vereceği sayılına sahiptir. DINA modelde, her madde için tahmin etme (g) ve kaydırma (s) olmak üzere iki farklı parametre kestirilmektedir. g parametresi, bireyin maddenin ölçtüğü tüm niteliklere sahip değilken, maddeye doğru cevap verme olasılığını, s parametresi ise,



bireyin, Q matrisinde tanımlanan maddenin ölçtüğü tüm niteliklere sahipken, maddeye yanlış cevap verme olasılığını göstermektedir (Rupp, Templin ve Henson, 2010).

DINA modelde,  $i$  bireyinin  $j$  maddesine doğru cevap verme olasılığı Eşitlik 1’de gösterilmektedir.

$$\pi_{ij} = P(X_{ij} = 1|\alpha_i) = (1 - s_j)^{\eta_{ij}} g_j^{1-\eta_{ij}} \quad (1)$$

Eşitlik 1’de  $\alpha_i$ , bireyin bilişsel örüntüsünü,  $\eta_{ij} = \prod_{k=1}^K \alpha_{ik}^{q_{jk}}$ , örtük tepki örüntüsünü,  $g$ , tahmin parametresini,  $s$ , kaydırma parametresini göstermektedir. Örneğin  $\eta_{ij} = 1$  olduğu durumda, bireyin maddeyi doğru cevaplama olasılığı Eşitlik 2 ile gösterilmektedir.

$$(\pi_{ij}) = (1 - s_j)^{\eta_{ij}} g_j^{1-\eta_{ij}} = (1 - s_j)^1 g_j^{1-1} = (1 - s_j) \quad (2)$$

DINO model, DINA modelin tamamlayıcı halidir. DINO model, en az bir tane nitelik ölçümünün olup olmadığını gösteren *ayrıştırıcı yoğunlaştırma kuralına* sahiptir (Rupp ve diğerleri 2010). Birey, Q matrisinde tanımlanan maddenin ölçtüğü niteliklerden herhangi birine sahip olması durumunda maddeye doğru cevap verecektir. Bireyin, Q matrisinde tanımlanan maddenin ölçtüğü niteliklerden herhangi birine sahip olmaması durumunda maddeye yanlış cevap verecektir sayılıtısına sahiptir. Yani maddeyi ölçen herhangi bir niteliğe sahip oluş, diğerlerinin eksikliğini gidererek tamamlar. DINO modelde, DINA model gibi her madde için kaydırma ve tahmin etme olmak üzere iki parametre kestirilir.

DINO modelde,  $i$  bireyinin  $j$  maddesine doğru cevap verme olasılığı Eşitlik 3’te gösterilmektedir.

$$\pi_{ij} = P(X_{ij} = 1|\alpha_i) = (1 - s_j)^{\omega_{ij}} g_j^{1-\omega_{ij}} \quad (3)$$

Eşitlik 3’te  $\alpha_i$ , bireyin bilişsel örüntüsünü,  $\omega_{ij} = 1 - \prod_{k=1}^K (1 - \alpha_{ik})^{q_{jk}}$ , örtük tepki örüntüsünü,  $g$ , tahmin parametresini,  $s$ , kaydırma parametresini göstermektedir.

### **Bilişsel Tanıya Dayalı Bilgisayar Ortamında Bireye Uyarlanmış Testler**

Bilişsel Tanıya Dayalı Bilgisayar Ortamında Bireye Uyarlanmış Testler (BT-BOBUT), Bilişsel Tanı (BT) ve Bilgisayar Ortamında Bireye Uyarlanmış Testlerin (BOBUT) bir araya gelmesiyle oluşmuştur. BOBUT’ta bireyler örtük süreklilik üzerinden bir noktaya yerleştirilirken, bireylere tanısalsal geri bildirim verilmemektedir. Bunların aksine BT- BOBUT, bireyleri örtük durumlarına göre sınıflamayı ve bu örtük sınıflar üzerinde örtük sınıf modellerini uygulamayı amaçlamaktadır (Cheng, 2009).

BT-BOBUT uygulaması, BOBUT uygulamasıyla benzer aşamalara sahiptir. BOBUT uygulamalarında olduğu gibi, öncelikle ilk madde seçilir. Seçilen madde bireylere uygulanır ve bireylerin bilişsel örüntüleri kestirilir. Kestirilen bilişsel örüntüye göre madde seçim algoritmaları aracılığıyla bir sonraki madde, madde bankasından seçilerek bireye gönderilir. Bu süreç sonlandırma kuralı gerçekleştirilinceye kadar devam eder. Sonlandırma kuralı gerçekleştirildikten sonra, bireylerin nihai bilişsel örüntüleri kestirilir ve süreç sona erer.

BOBUT uygulamalarında, Fisher En Yüksek Bilgisi (Maksimum Fisher Information-MFI) en popüler madde seçim algoritmalarından biridir (Thissen ve Mislevy, 2000). Ancak MFI, şans başarısından etkilenmesi, kısa testlerde yetenek kestiriminin yeterli olmaması ve kesikli örtük sınıflamalarda kullanılamamasından dolayı BT-BOBUT uygulamalarında kullanılmamaktadır. İlgili literatür incelendiğinde, Kullback-Leibler Bilgisi (Xu, Chang ve Douglas, 2003), Shannon Entropy (Tatsuoka, 2002; Tatsuoka ve Ferguson, 2003), Sonsal Ağırlıklandırılmış Kullback-Leibler bilgisi PWKL ve Hibrid Kullback-Leibler bilgisi (HKL) (Cheng, 2009), Karşılıklı (mutual) bilgi indeksi (Wang, 2013), Değiştirilmiş Sonsal Ağırlıklandırılmış Kullback-Leibler bilgisi (MPWKL) ve GDINA ayırteçilik indeksi (GDI) (Kaplan, de la Torre ve Barrada, 2015), Sonsal ağırlıklandırılmış bilişsel ayırteçilik indeksi (PWCDI) ve Sonsal ağırlıklandırılmış nitelik düzeyinde bilişsel ayırteçilik indeksi (PWACDI) (Zheng ve Chang, 2016) ve Jensen-Shannon uyumsuzluk indeksi (JSD) (Minchen ve de la Torre, 2016) algoritmalarının tek amaçlı BT-BOBUT uygulamalarında madde seçiminde kullanıldığı görülmektedir. Aşağıdaki kısımda bu çalışma kapsamında kullanılan algoritmalarından kısaca bahsedilmiştir.

### **Sonsal ağırlıklandırılmış KL bilgisi (PWKL)**

Cheng (2009), KL algoritmasının düşük etkililiğinden dolayı, her bilişsel örüntünün KL algoritmasına katkısını nicelleştirmek amacıyla KL bilgisi ile bu bilgeye denk gelen sonsal ağırlığı çarparak, sonsal ağırlıklı KL bilgi algoritmasını geliştirmiştir. PWKL algoritması matematiksel olarak Eşitlik 4'te gösterilmektedir.

$$PWKL_j(\hat{\alpha}_i) = \sum_{c=1}^{2^K} \left\{ \sum_{x=0}^1 \left[ \log \left( \frac{P(X_{ij} = x | \hat{\alpha}_i)}{P(X_{ij} = x | \alpha_c)} \right) P(X_{ij} = x | \hat{\alpha}_i) \right] \pi(\alpha_c | x_{t-1}) \right\} \quad (4)$$

Eşitlik 4'te K, toplam nitelik sayısı,  $P(X_{ij} = x | \alpha_c)$  verilen  $\alpha_c$  bilişsel örüntüsü için  $i$  bireyinin  $j$  maddesine verdiği  $x$  tepkisinin olasılık değeri ve  $\pi(\alpha_c | x_{t-1})$ , (t-1) madde uygulandıktan sonra bilişsel örüntülerin sonsal ağırlık değerleridir.

**Karşılıklı (Mutual) Bilgi İndeksi (MI)**

Wang (2013) tarafından geliştirilen MI algoritması, birbirini takip eden sonsal dağılım arasındaki KL uzaklığının eşdeğeri olarak tanımlanır. MI algoritmasına ilişkin eşitlik, Eşitlik 5'te tanımlanmıştır.

$$MI_{ij} = \sum_{c=1}^{2^K} \pi_i(\alpha_c | x_{t-1}) \sum_{x=0}^1 P(X_{ij} = x | \alpha_c) \log \left( \frac{P(X_{ij} = x | \alpha_c)}{P(X_{ij} = x)} \right) \quad (5)$$

**Jensen-Shannon Uyumsuzluğu (JSD)**

JSD algoritması (Minchen ve de la Torre, 2016), iki seçkisiz dağılımın katışık dağılımı ve bunların marjinal dağılımlarının çarpımı arasında bağıl entropinin ölçüsüdür (Yiğit, Sorrel ve de la Torre, 2019). Maksimum JSD değeri maksimum olan madde, sonraki madde olarak seçilir. JSD algoritmasına ilişkin eşitlik Eşitlik 6'da verilmiştir.

$$JSD_j = S(P_j \times \pi') - \sum_c^{2^K} \pi_c S(P_{jc}) \quad (6)$$

Eşitlik 6'da H, seçenek sayısını,  $S(P_{jc})$ , Shannon entropiyi,  $P_j$ ,  $H \times 2^K$  matrisini ve  $\pi$  sonsal olasılık ağırlığını göstermektedir.

**Sonsal Ağırlıklandırılmış Bilişsel Ayırtedicilik İndeksi (PWCDI)**

Zheng ve Chang (2016) Bilişsel Ayırtedicilik İndeksine (CDI) bilişsel örüntülerin sonsal olasılık dağılımlarını dahil ederek PWCDI algoritmasını geliştirmiştir. Olası bilişsel örüntülerin tepki dağılımları arasındaki KL bilgileri  $2^K \times 2^K$  boyutundaki D matrisinde saklanmaktadır. PWCDI algoritmasında bilişsel örüntülerin sonsal olasılık dağılımları, D matrisine dahil edilerek PWD matrisi elde edilir. Bu yönüyle PWKL algoritmasına benzerdir ancak PWKL algoritmasından farklı olarak, matriste satır ve sütun için ağırlıklandırma yapılmaktadır. PWD matrisi Eşitlik 7 ile tanımlanmaktadır.

$$PWD_{juv} = E_{\alpha_u} \left[ \pi(\alpha_u) \times \pi(\alpha_v) \times \log \left( \frac{P(X_j | \alpha_u)}{P(X_j | \alpha_v)} \right) \right] \quad (7)$$

PWCDI algoritması ise Eşitlik 8 ile gösterilmektedir.

$$PWCDI_j = \frac{1}{\sum_{u \neq v} h(\alpha_u, \alpha_v)^{-1}} \sum_{u \neq v} h(\alpha_u, \alpha_v)^{-1} PWD_{juv} \quad (8)$$

Eşitlik 8'de  $h(\alpha_u, \alpha_v) = \sum_{k=1}^K |\alpha_{uk} - \alpha_{vk}|$ , iki bilişsel örüntü arasındaki hamming mesafesini göstermektedir.

## **Araştırmanın Amacı ve Önemi**

BT-BOBUT çalışmalarında anahtar durum madde seçim algoritmalarıdır (Cheng, 2009). Hsu ve Wang (2015) BT-BOBUT çalışmalarında, iyi madde seçiminin ölçme doğruluğunu artırdığını belirtmiştir. BT-BOBUT uygulamaları için son yıllarda yeni madde seçim algoritmaları geliştirilmiştir. Ancak geliştirilen bu algoritmaların performanslarını ölçme doğruluğu açısından farklı modellerde ve farklı koşullarda değerlendiren yeterli çalışma yer almamaktadır.

Bu çalışmanın amacı, madde seçim algoritmalarının (GDI, JSD, MI, PWCDI, PWKL) DINA ve DINO modellerinde, çeşitli test uzunluklarında (8, 16 ve 24), madde kalitesi düzeylerinde (düşük ve yüksek) ve nitelik sayılarında (5 ve 8) performanslarını ölçme doğruluğu (örüntü koruma oranı ve nitelik koruma oranı) açısından değerlendirmektir. Bu amaç doğrultusunda belirlenen koşullarda en yüksek ölçme doğruluğunun hangi madde seçim algoritmalarından elde edildiği ortaya konarak, pratikteki uygulamalara yardımcı olacağı düşünülmektedir.

## **Yöntem**

### **Araştırmanın Türü**

Bu çalışmada, BT-BOBUT uygulamasında madde seçim algoritmalarının performanslarının analiz edilen modele, nitelik sayısına, madde kalitesine ve test uzunluğuna göre ölçme doğruluğu açısından incelenmesi amaçlanmıştır. Bu açıdan çalışmada madde seçim algoritmalarının çeşitli faktörlere göre nitelik ve örüntü koruma oranlarının incelenmesi amaçlandığından bu çalışma, temel araştırmadır.

### **Araştırma Kapsamında Değişimlenen Faktörler**

**Analiz Modeli:** Çalışmada, tamamlayıcı BTM olarak DINO ve tamamlayıcı olmayan BTM olarak DINA model kullanılmıştır. Her iki modelin tercih edilmesindeki temel gerekçe, tamamlayıcı ve tamamlayıcı olmayan modeller olması, pratikte sıklıkla tercih edilmesi ve hesaplama kolaylığıdır. Hesaplama kolaylığı, bireyselleştirilmiş testlerde istenen bir özelliktir.

**Madde kalitesi:** Çalışmada madde kalitesi düşük ve yüksek olmak üzere iki farklı şekilde değişimlenmiştir. Madde parametrelerinin üretiminde Zheng ve Chang (2016) tarafından belirlenen parametre değerleri kullanılmıştır. Her iki model için yüksek madde kalitesi için g

ve s parametreleri  $U(0,05-0,25)$  ve düşük madde kalitesi için  $U(0,10-0,30)$  tekbiçimli dağılımdan üretilmiştir.

**Nitelik sayısı:** İlgili literatür incelendiğinde, Cheng (2009) ve Wang (2013) 5 nitelik düzeyinin orta olduğunu ve von Davier (2005), pratikte nitelik sayısının en fazla 8 olması gerektiğini ifade etmiştir. Bu çalışmada nitelik sayıları, orta ve yüksek olmak üzere 5 ve 8 olarak değişimlenmiştir. Ayrıca gerçek uygulamalarla benzerlik sağlaması amacıyla her madde en fazla 4 nitelik ölçecek şekilde sınırlandırılmıştır.

**Test uzunluğu:** DiBello, Roussos ve Stout (2007) BT-BOBUT çalışmalarının sıklıkla sınıf içi değerlendirmelerde, biçimlendirici değerlendirme amacıyla kullanıldığını ve test uzunluklarının kısa olması gerektiğini belirtmiştir. Bu açıdan, nitelik sayıları da dikkate alınarak test uzunlukları 8, 16 ve 24 olarak değişimlenmiştir.

**Madde Seçim Algoritmaları:** Çalışma kapsamında madde seçim algoritması olarak Cheng (2009) tarafından geliştirilen PWKL, Wang (2013) tarafından geliştirilen MI, Kaplan ve diğerleri (2015) tarafından geliştirilen GDI, Zheng ve Chang (2016) tarafından geliştirilen PWCDI ve Minchen ve de la Torre (2016) tarafından geliştirilen JSD algoritmaları kullanılmıştır.

### Veri Üretimi ve İşlem

Çalışmadan verilerin üretimi ve analizi R 3.6.3 (R Core Team, 2020) yazılımı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Verilerin üretiminde GDINA paketi (v2.8; Ma ve de la Torre, 2020) ve grafiklerin oluşturulmasında ggplot2 (v3.3.2; Wickham, 2016) paketi kullanılmıştır. Diğer işlemler için kodlar araştırmacılar tarafından R 3.6.3 (R Core Team, 2020) yazılımında yazılmıştır.

**Madde bankası ve bireylerin üretimi:** Stocking (1994) madde bankasının test uzunluğunun en az 12 katı olacak şekilde üretilmesi gerektiğini ifade etmiştir. Bu amaçla, 5 ve 8 nitelik düzeyleri için 500 madden oluşan iki farklı madde bankası üretilmiştir. Q matrisi, her bir niteliğin madde tarafından ölçülme şansı %30 olacak şekilde oluşturulmuştur. Q matrisi, madde madde ve nitelik nitelik olarak üretilmiştir. Ayrıca gerçek uygulamalara benzerliğin sağlanması amacıyla Q matrisinde yer alan her madde en az bir nitelik, en çok dört nitelik ölçecek şekilde sınırlandırılmıştır. Böylelikle Q matrisinde 5 nitelik düzeyinde 30, 8 nitelik düzeyinde ise 162 farklı bilişsel örüntü yer almaktadır. Her bireyin her niteliği başarma olasılığı % 50 olacak şekilde, 5 ve 8 nitelik düzeyleri için 3000 bireye ait bilişsel örüntüler üretilmiştir. Üretilen bireylerin bilişsel örüntülerine ve Q matrisine göre bireylerin maddelere

verdiği tepkiler 1-0 olarak üretilmiştir. Bu işlemin ardından her örüntü için DINA ve DINO modele göre maddelere doğru cevap verme olasılıkları hesaplanmıştır.

Tablo 1’de 5 ve 8 nitelik düzeyinde, her niteliği ölçen madde sayısı ve niteliğe sahip olan birey sayıları verilmiştir. Tablo 1 incelendiğinde, Q matrisinin madde madde ve nitelik nitelik oluşturulmasından dolayı her niteliği ölçen madde sayıları yaklaşık olarak eşittir. Tablo 1’e göre 5 nitelik düzeyi için, birinci niteliği ölçen madde sayısı 169, ikinci niteliği ölçen madde sayısı 179, üçüncü niteliği ölçen madde sayısı 185, dördüncü niteliği ölçen madde sayısı 189 ve beşinci niteliği ölçen madde sayısı 182’dir. Benzer dağılım 8 nitelik düzeyi içinde geçerlidir. Tablo 1’de her bir niteliğe sahip birey sayıları incelendiğinde, 5 ve 8 nitelik sayıları için her nitelik düzeyinde birey sayılarının yaklaşık eşit olduğu görülmektedir. Bu durum, bireylerin üretiminde her bireyin her niteliği başarma olasılığı % 50 olacak şekilde sınırlandırılmasından kaynaklanmaktadır.

Tablo 1. 5 ve 8 nitelik düzeyinde, her niteliği ölçen madde sayısı ve niteliğe sahip olan birey sayıları

	Nitelikler							
	1	2	3	4	5			
<b>K=5</b>								
Madde Sayısı (J=500)	169	179	185	189	182			
Birey Sayısı (N=3000)	1493	1543	1492	1495	1499			
<b>K=8</b>								
Madde Sayısı (J=500)	156	133	135	161	146	153	154	170
Birey Sayısı (N=3000)	1493	1503	1524	1547	1475	1494	1450	1509

**Not:** K, toplam nitelik sayısı, J, madde bankasında yer alan madde sayısı, N, toplam birey sayısı

Tablo 2’de 5 ve 8 nitelik düzeyinde, olası nitelik sayısını ölçen madde ve niteliğe sahip olan birey dağılımları verilmiştir. Madde bankasında, her madde en az bir nitelik ve en fazla 4 nitelik ölçecek şekilde sınırlandırma getirildiğinden, hiçbir niteliği ölçmeyen ve dörtten fazla niteliği ölçen madde bulunmamaktadır. Tablo 2 incelendiğinde, 5 nitelik düzeyinde en çok bir (204) ve iki nitelik (203) ölçen maddelerin olduğu görülürken, üç nitelik ölçen madde

sayısı 78 ve dört nitelik ölçen madde sayısı 15'tir. 8 nitelik düzeyinde, en çok iki nitelik ölçen (168) maddeler yer almaktadır. Bir nitelik ölçen madde sayısı, 105, üç nitelik ölçen madde sayısı 141 ve dört nitelik ölçen madde sayısı 86'dır. 5 nitelik düzeyinde, hiçbir niteliğe sahip olmayan birey sayısı 97 iken 8 nitelik düzeyinde ise 6'dır.

Tablo 2. 5 ve 8 nitelik düzeyinde, olası nitelik sayısını ölçen madde ve niteliğe sahip olan birey dağılımları

		Nitelikler								
Nitelik Sayısı (K=5)		0	1	2	3	4	5			
Madde Sayısı (J=500)		0	204	203	78	15	0			
Birey Sayısı (N=3000)		97	449	942	955	461	96			
Nitelik Sayıları (K=8)		0	1	2	3	4	5	6	7	8
Madde Sayısı (J=500)		0	105	168	141	86	0	0	0	0
Birey Sayısı (N=3000)		6	86	334	665	834	658	312	92	13

**Not:** K, toplam nitelik sayısı, J, madde bankasında yer alan madde sayısı, N, toplam birey sayısı

**İlk madde seçimi:** BT-BOBUT uygulaması ilk madde seçimiyle başlar. Bu çalışmada ilk madde seçimi seçkisiz olarak yapılmıştır ve madde seçim algoritmalarını eş koşullarda değerlendirmek amacıyla seçkisiz seçilen madde, tüm algoritmalarda ilk madde olarak kullanılmıştır.

**Bilişsel örüntünün kestirilmesi:** BT-BOBUT uygulamaları sıklıkla sınıf içi değerlendirmelerde kullanılmaktadır. Ders sürecinde uygulanan testlerin uzunlukları genellikle kısadır. Bu durumda, maddelerin tamamına doğru (1) veya tamamına yanlış (0) tepki veren bireylerin olma olasılığı yüksek olabilmektedir. Bireylerin tepki örüntülerinin tamamı 0 veya 1 olduğunda, En çok olabirlik (MLE) yöntemi doğru kestirim yapamamaktadır. Bu nedenle çalışmada bireylerin bilişsel örüntüleri maximum a posteriori (MAP) kestirim yöntemiyle kestirilmiştir.

**Değerlendirme ölçütü:** Bu çalışmada, madde seçim algoritmalarının performansları nitelik ve örüntü düzeyinde değerlendirilmiştir. Nitelik düzeyinde, madde seçim algoritmalarının nitelik

koruma oranları (NKO) ve bilişsel örüntü düzeyinde madde seçim algoritmalarının örüntü koruma oranları (ÖKO) hesaplanmıştır. NKO ve ÖKO Eşitlik 9 ve Eşitlik 10 ile hesaplanmıştır.

$$NKO_k = \frac{\sum_{i=1}^N A_{ik}}{N} = \frac{\sum_{i=1}^N (I_{\alpha_{ik}, \alpha_{ik}})}{N}, \quad (k=1, 2, \dots, K) \quad (9)$$

$$\text{ÖKO}_k = \frac{\sum_{i=1}^N R_i}{N} = \frac{\sum_{i=1}^N (I_{\alpha_i, \alpha_i})}{N}, \quad (k=1, 2, \dots, K) \quad (10)$$

**BT-BOBUT süreci:** Çalışmada, Q matrisleri, bireylere ait bilişsel örüntüler ve bireylerin maddelere verdiği tepkiler üretildikten sonra, her örüntünün maddeye doğru cevap verme olasılıkları hesaplanmıştır. Bu aşamadan sonra, BT-BOBUT süreci başlatılmıştır. BT-BOBUT sürecinde, seçkisiz olarak seçilen başlangıç maddesi tüm bireylere uygulanmış ve her bireyin olası bilişsel örüntüleri, MAP kestirim yöntemi ile kestirilmiştir. Ardından, her birey için madde seçim algoritması tarafından seçilen madde, sonraki madde olarak uygulanmıştır. Bu süreç sonlandırma kuralı gerçekleştirilinceye kadar tekrarlanmıştır. Süreç tamamlandığında, her madde seçim algoritmasının, her koşulda NKO ve ÖKO değerleri hesaplanmıştır. Elde edilen bu değerlere ilişkin tablolar ve grafikler oluşturulmuştur.

## Bulgular

**DINA modelde, madde kalitesine ve nitelik sayısına göre, sabit test uzunluğu sonlandırma kuralında, madde seçim algoritmalarının örüntü koruma oranlarına ilişkin bulgular**

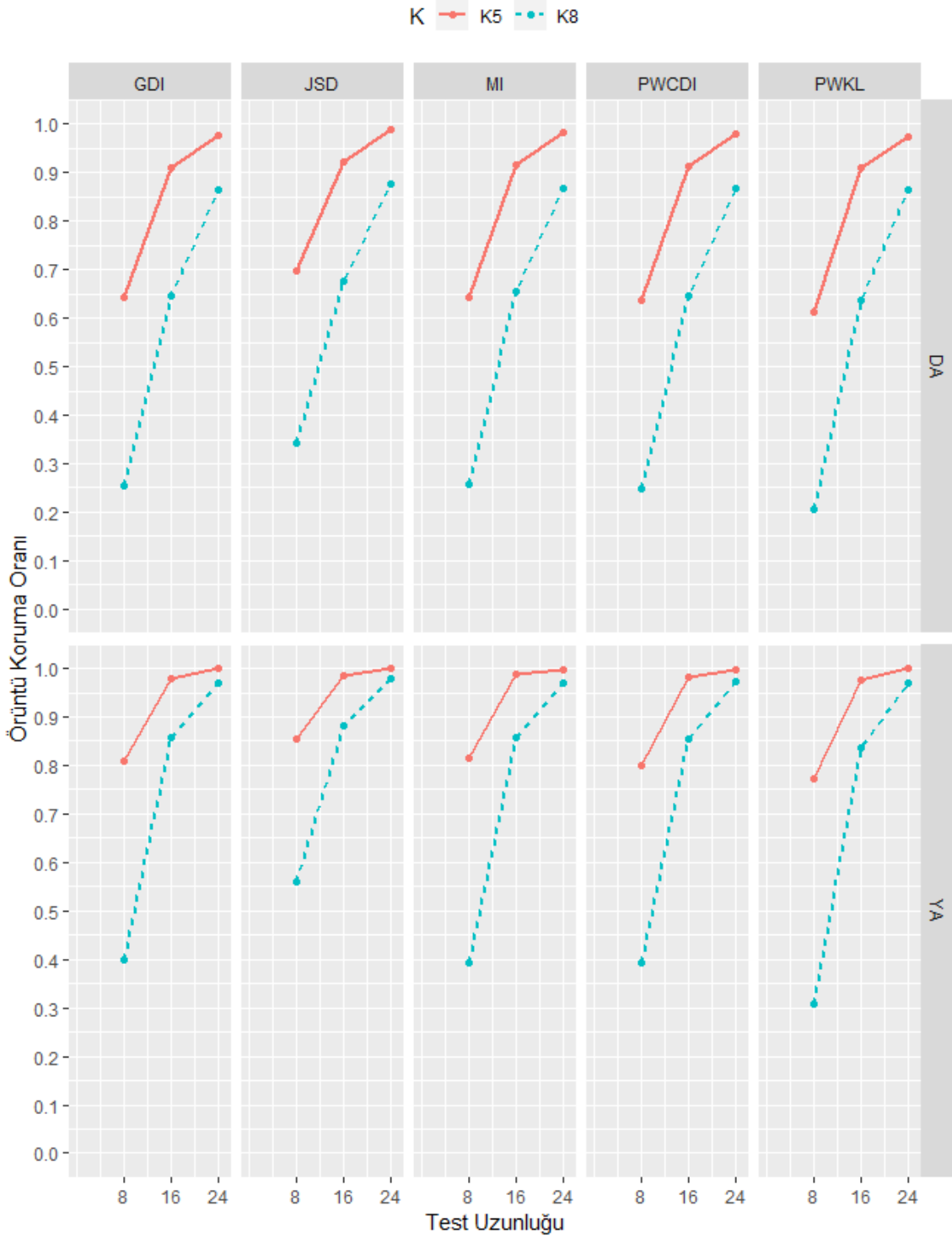
Tablo 3'te araştırmada yer alan faktör düzeylerinde, DINA modele göre madde seçim algoritmalarının örüntü koruma oranları verilmiştir. Ayrıca bu oranlar grafiksel olarak Şekil 1'de verilmiştir.



Tablo 3. *DINA Modele Göre Madde Seçim Algoritmalarının Örüntü Koruma Oranları*

Model	K	Madde Kalitesi	Madde Sayısı	Algoritmalar				
				GDI	JSD	MI	PWCDI	PWKL
DINA	5	Düşük	8	0,644	0,699	0,644	0,638	0,612
			16	0,909	0,921	0,917	0,914	0,910
		24	0,978	0,989	0,982	0,979	0,975	
		Yüksek	8	0,808	0,855	0,814	0,799	0,773
			16	0,980	0,985	0,987	0,982	0,976
		24	0,999	0,999	0,998	0,997	0,999	
	8	Düşük	8	0,254	0,343	0,256	0,248	0,207
			16	0,647	0,676	0,655	0,647	0,638
		24	0,866	0,876	0,869	0,867	0,864	
		Yüksek	8	0,399	0,560	0,394	0,392	0,308
			16	0,857	0,881	0,859	0,853	0,836
		24	0,971	0,98	0,971	0,973	0,971	

Tablo 3 ve Şekil 1 birlikte incelendiğinde, madde seçim algoritmalarının ÖKO değerlerinin, maddenin ölçtüğü nitelik sayısı arttıkça önemli ölçüde azaldığı görülmektedir. Tüm koşullarda, 5 nitelik düzeyindeki ÖKO değerleri daha yüksektir. Ancak test sonlandırma kuralının 24 madde olduğu ve madde kalitesinin yüksek olduğu durumlarda, 5 ve 8 nitelik düzeyinde algoritmaların ÖKO değerleri 1'e yaklaşmaktadır.



Şekil 1. DINA Modele Göre Madde Seçim Algoritmalarının Örüntü Koruma Oranları

Sonlandırma kuralı olarak 8 test uzunluğu kullanıldığında, 5 nitelik düzeyi için düşük madde kalitesinde algoritmaların örüntü koruma oranları 0,612 - 0,699 aralığında, yüksek madde kalitesinde ise 0,855 - 0,975 aralığında değişmektedir. Test uzunluğu arttıkça, farklı madde kalite düzeylerinde algoritmaların ÖKO değerleri artmaktadır. 24 test uzunluğunda ve 5 nitelik düzeyinde, tüm düşük ve yüksek madde kalite düzeyinde, madde seçim

algoritmalarının ÖKO değerleri 1'e yakındır. 8 nitelik düzeyinde ise, sadece madde kalitesi yüksek olduğunda ve 24 test uzunluğu sonlandırma kuralında, ÖKO değerlerinin 1'e yakın olduğu söylenebilir. 5 nitelik düzeyinde, madde kalitesi yüksek ve test uzunluğu 16 olduğunda, madde seçim algoritmalarının örüntü korumalarının da 1'e yakın olduğu söylenebilir. Tablo3'e göre, tüm koşullarda en yüksek ÖKO değerleri JSD algoritmasından, en düşük ÖKO değerleri ise PWKL algoritmasından elde edildiği görülmektedir. Diğer algoritmaların ÖKO değerleri ise birbirine çok yakındır.

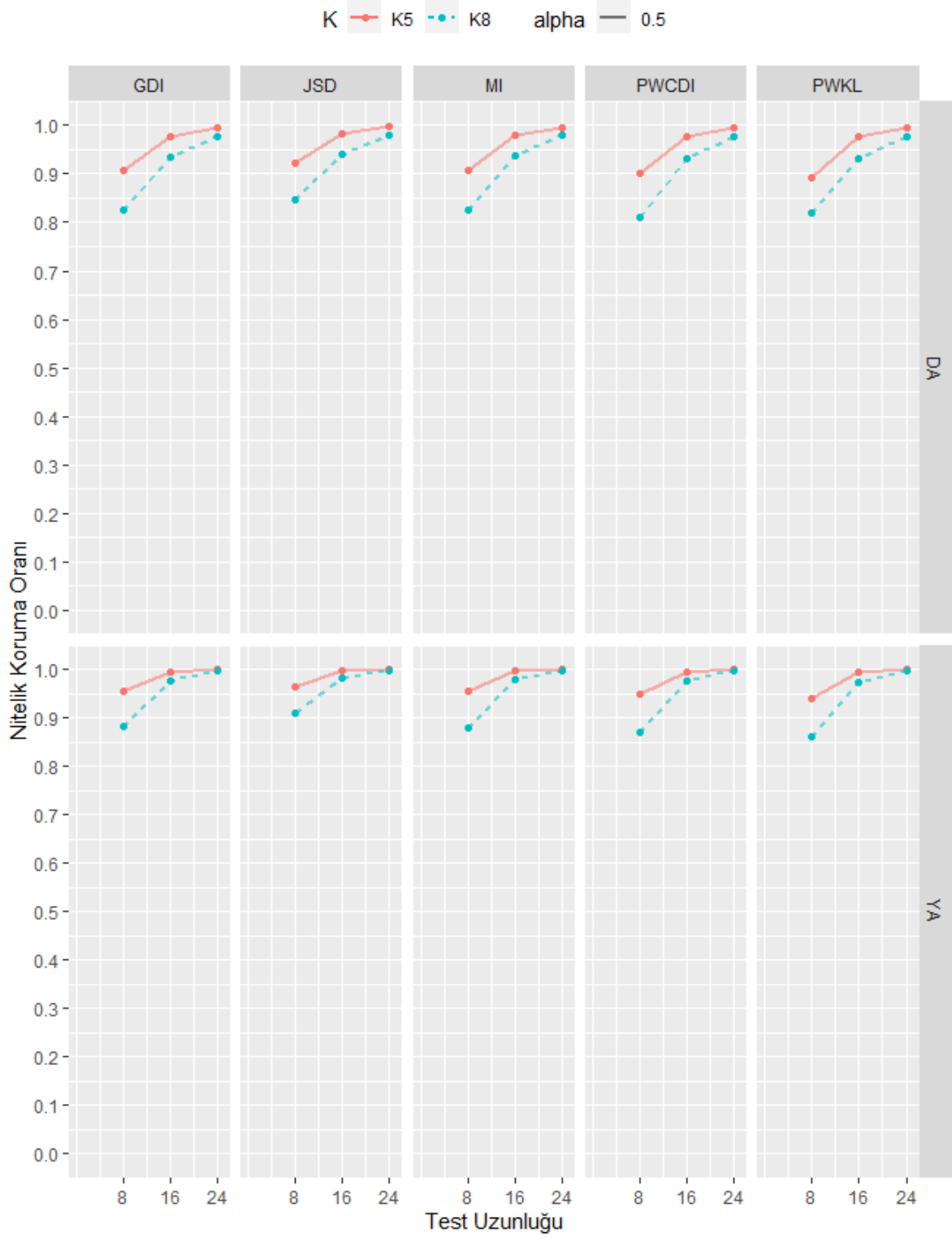
**DINA modelde, madde kalitesine ve nitelik sayısına göre, sabit test uzunluğu sonlandırma kuralında, madde seçim algoritmalarının, nitelik koruma oranlarına ilişkin bulgular**

Tablo 4'te araştırmada yer alan faktör düzeylerinde DINA modele göre madde seçim algoritmalarının nitelik koruma oranları verilmiştir. Ayrıca bu oranlar grafiksel olarak Şekil 2'de verilmiştir.

Tablo 4 ve Şekil 2 birlikte incelendiğinde, test uzunluğu arttıkça madde seçim algoritmalarının NKO değerlerinin arttığı, test uzunluğu 24 ve madde kalitesi yüksek olduğunda madde seçim algoritmalarının NKÖ değerlerinin yaklaşık 1,00 olduğu, test uzunluğu 24 ve madde kalitesi düşük olduğunda ise bu değerlerin 5 nitelik düzeyinde 1, 8 nitelik düzeyinde 1'e yakın olduğu görülmektedir. JSD algoritmasına ait NKO değerlerinin diğer algoritmalara göre az da olsa daha yüksek olduğu söylenebilir.

Tablo 4. *DINA Modele Göre Madde Seçim Algoritmalarının Nitelik Koruma Oranları*

Model	K	Madde Kalitesi	Madde Sayısı	Algoritmalar				
				GDI	JSD	MI	PWCDI	PWKL
DINA	5		8	0,906	0,922	0,907	0,9	0,891
			Düşük	16	0,978	0,982	0,98	0,978
			24	0,995	0,998	0,996	0,995	0,994
			8	0,954	0,964	0,955	0,948	0,939
		Yüksek	16	0,995	0,997	0,997	0,995	0,994
			24	1,00	1,00	1,00	0,999	1,00
	8		8	0,826	0,846	0,825	0,812	0,819
			Düşük	16	0,936	0,942	0,937	0,931
			24	0,978	0,98	0,978	0,977	0,976
			8	0,881	0,91	0,88	0,871	0,861
		Yüksek	16	0,977	0,981	0,978	0,975	0,972
			24	0,996	0,997	0,996	0,996	0,996



Şekil 2. DINA Modele Göre Madde Seçim Algoritmalarının Nitelik Koruma Oranları

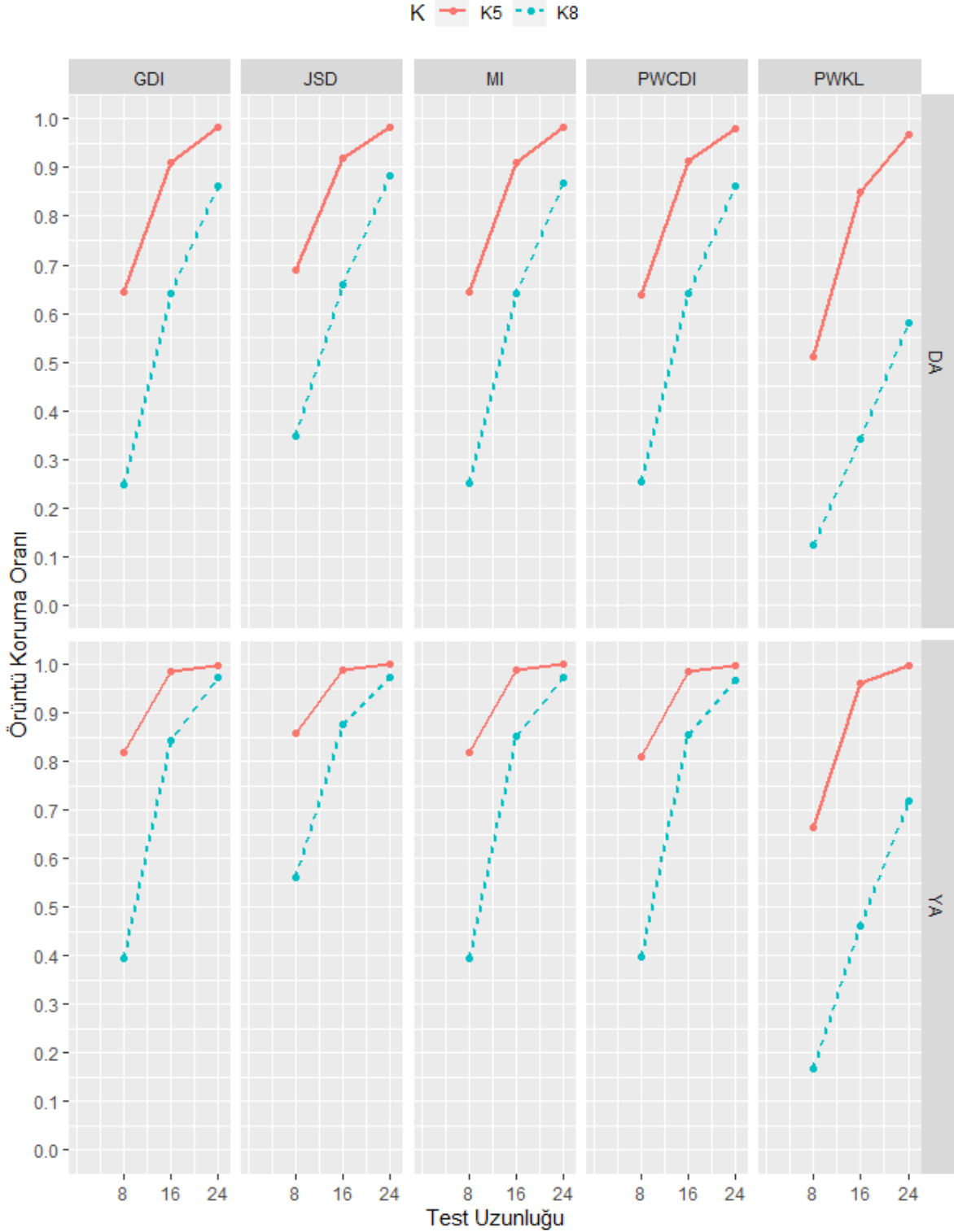
**DINO modelde, madde kalitesine ve nitelik sayısına göre, sabit test uzunluğu sonlandırma kuralında, madde seçim algoritmalarının örüntü koruma oranlarına ilişkin bulgular**

Tablo 5'te, araştırmada yer alan faktör düzeylerinde DINO modele göre madde seçim algoritmalarının örüntü koruma oranları verilmiştir. Ayrıca bu oranlar grafiksel olarak Şekil 3'te verilmiştir.

Tablo 5. DINO Modele Göre Madde Seçim Algoritmalarının Örüntü Koruma Oranları

Model	K	Madde Kalitesi	Madde Sayısı	Algoritmalar				
				GDI	JSD	MI	PWCDI	PWKL
DINO	5	Düşük	8	0,644	0,689	0,645	0,637	0,511
			16	0,911	0,921	0,909	0,912	0,851
			24	0,982	0,984	0,983	0,981	0,968
		Yüksek	8	0,819	0,858	0,819	0,81	0,663
			16	0,986	0,988	0,987	0,984	0,962
			24	0,998	0,999	0,999	0,997	0,997
	8	Düşük	8	0,247	0,348	0,25	0,254	0,124
			16	0,642	0,66	0,64	0,641	0,341
			24	0,861	0,884	0,868	0,863	0,579
		Yüksek	8	0,396	0,56	0,394	0,398	0,167
			16	0,844	0,876	0,853	0,854	0,46
			24	0,972	0,973	0,973	0,966	0,719

Şekil 3 incelendiğinde, DINA modelde olduğu gibi, test uzunluğu ve madde kalitesi arttıkça madde seçim algoritmalarının ÖKO değerlerinin arttığı, nitelik sayısı arttığında ise ÖKO değerlerinin azaldığı söylenebilir.



Şekil 3. *DINO* Modele Göre Madde Seçim Algoritmalarının Örüntü Koruma Oranları

Tablo 5'e göre 5 nitelik düzeyinde, düşük madde kalitesinde ve 8 test uzunluğunda algoritmaların ÖKO değerleri 0,511 - 0,689 aralığında, yüksek madde kalitesinde ise 0,663 - 0,858 aralığında değişmektedir. 8 nitelik düzeyinde, 8 test uzunluğu ve düşük madde kalitesinde, ÖKO değerleri 0,124 - 0,348 aralığında, yüksek madde kalitesinde ise, 0,167 -

0,56 arlığında değişmektedir. Sonlandırma kuralı 24 test uzunluğu olduğunda, 5 nitelik düzeyinde algoritmaların ÖKO değerleri 1'e yakındır. 8 nitelik düzeyinde ve yüksek madde kalitesinde, PWKL algoritması haricinde diğer algoritmaların ÖKO değerleri 1'e yakinken, düşük madde kalitesinde bu değerler 0.589 - 0,884 arasında değişmektedir. Algoritmaların ÖKO değerleri aralığının bu kadar geniş olmasının nedeni, PWKL algoritmasının diğer algoritmalara göre ÖKO değerlerinin önemli ölçüde düşük olmasıdır. Özellikle 8 nitelik düzeyinde, PWKL algoritmasının ÖKO değerleri, 5 nitelik düzeyine göre önemli ölçüde azalmıştır. Tüm koşullarda JSD algoritmasının ÖKO değerleri daha yüksek iken, PWKL algoritmasının ÖKO değerleri en düşüktür. PWKL algoritması dışındaki algoritmaların ÖKO değerleri ise, JSD algoritmasının ÖKO değerlerine yakındır.

**DINO modelde, madde kalitesine ve nitelik sayısına göre, sabit test uzunluğu sonlandırma kuralında, madde seçim algoritmalarının nitelik koruma oranlarına ilişkin bulgular**

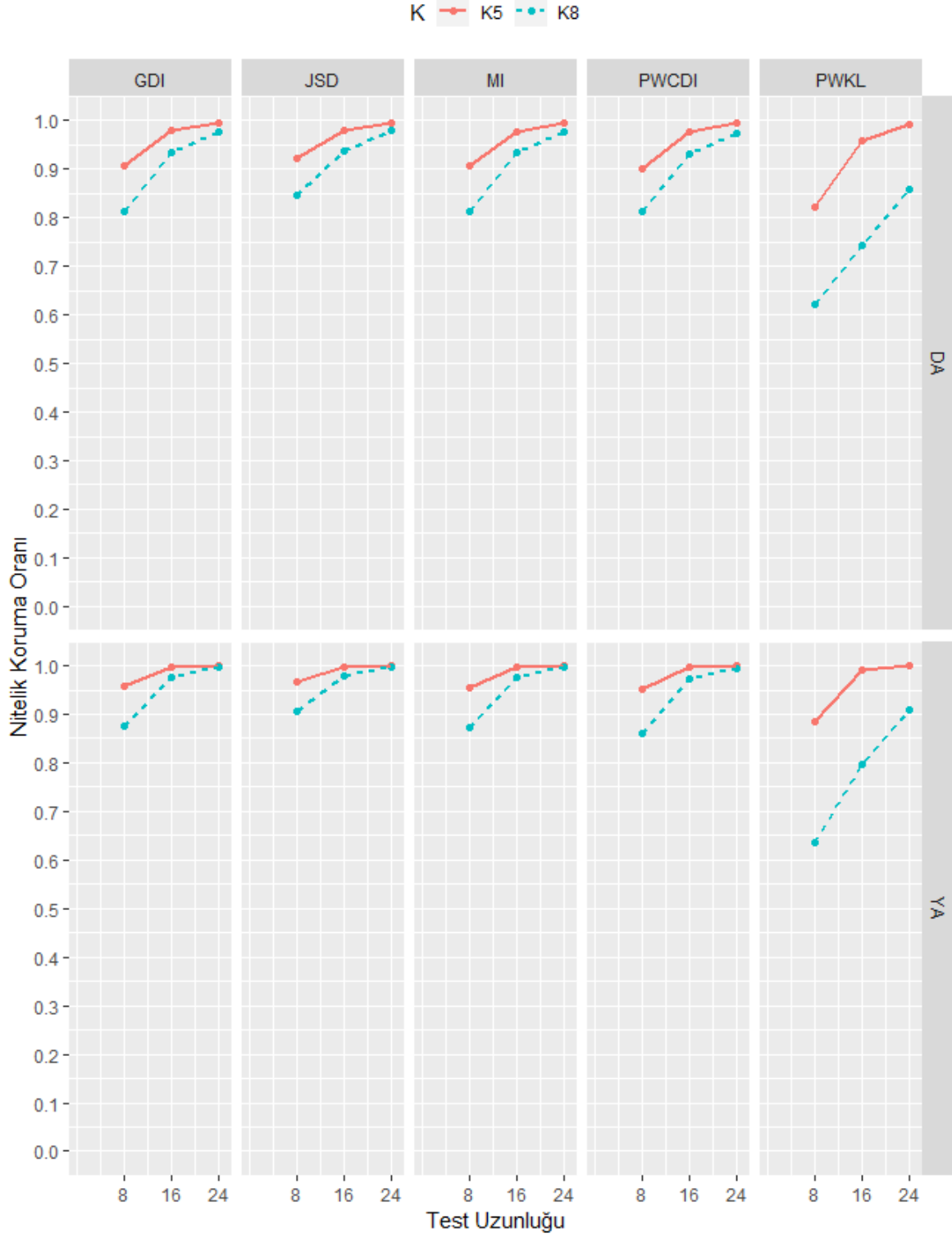
Tablo 6'da, araştırmada yer alan faktör düzeylerinde DINO modele göre madde seçim algoritmalarının nitelik koruma oranları verilmiştir. Ayrıca bu oranlar grafiksel olarak Şekil 4'te verilmiştir.

Tablo 6 ve Şekil 4 incelendiğinde, DINO modelde elde edilen NKO değerlerinin PWKL algoritması dışında, DINA modelde elde edilen NKO değerlerine benzer olduğu söylenebilir. Düşük madde kalitesinde ve 5 nitelik düzeyinde algoritmaların NKO değerleri tüm test uzunluklarında daha yüksek iken, madde kalitesi arttığında ve 24 test uzunluğunda PWKL algoritması dışındaki algoritmaların NKO değerlerinin 1'e yakın olduğu söylenebilir. Şekil 4'e göre, nitelik sayısının artmasıyla, PWKL algoritmasının NKO değerlerinin, diğer algoritmaların NKO değerlerine göre daha fazla düştüğü söylenebilir.



Tablo 6. DINO Modele Göre Madde Seçim Algoritmalarının Nitelik Koruma Oranları

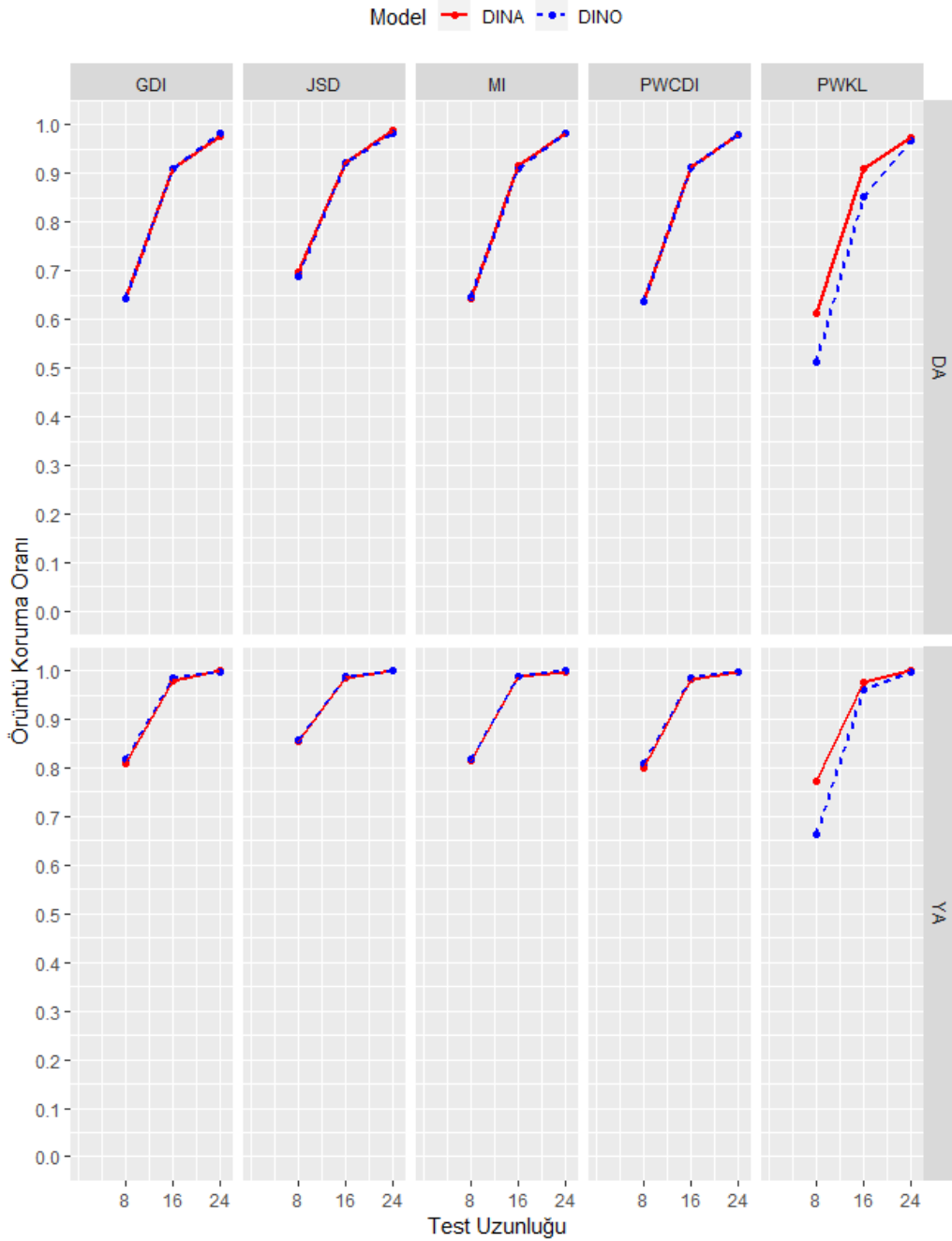
Model	K	Madde Kalitesi	Madde Sayısı	Algoritmalar				
				GDI	JSD	MI	PWCDI	PWKL
DINO	5		8	0,906	0,921	0,906	0,9	0,821
		Düşük	16	0,979	0,981	0,978	0,977	0,958
			24	0,996	0,996	0,996	0,995	0,992
			8	0,957	0,966	0,956	0,952	0,886
		Yüksek	16	0,997	0,997	0,997	0,996	0,99
			24	1	1	1	0,999	0,999
			8	0,814	0,846	0,813	0,812	0,622
	8	Düşük	16	0,933	0,938	0,933	0,931	0,743
			24	0,977	0,981	0,978	0,975	0,858
			8	0,875	0,906	0,873	0,861	0,635
		Yüksek	16	0,975	0,98	0,976	0,974	0,797
			24	0,996	0,996	0,996	0,995	0,91



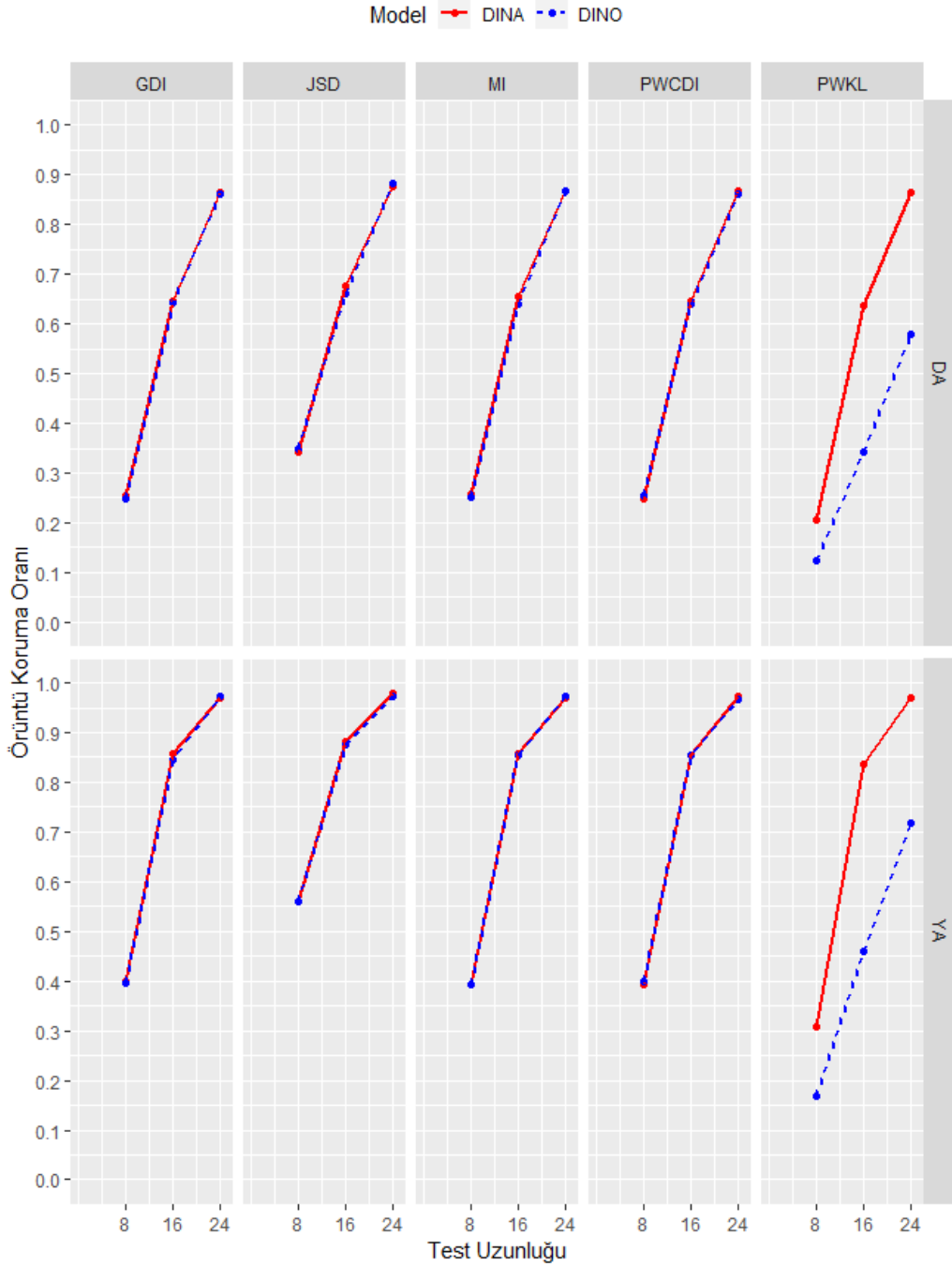
Şekil 4. DINO Modele Göre Madde Seçim Algoritmalarının Nitelik Koruma Oranları

## DINA ve DINO modele göre madde seçim algoritmalarının örüntü koruma oranlarının incelenmesi

DINA ve DINO modeller için farklı madde kalite düzeylerinde ve test uzunluklarında, 5 nitelik düzeyine göre madde seçim algoritmalarının ÖKO değerleri Şekil 5'te ve 8 nitelik düzeyine göre madde seçim algoritmalarının ÖKO değerleri Şekil 6'da gösterilmiştir.



Şekil 5. Nitelik sayısı 5 olduğunda DINA ve DINO modele göre madde seçim algoritmalarının ÖKO değerleri



Şekil 6. Nitelik sayısı 8 olduğunda DINA ve DINO modele göre madde seçim algoritmalarının ÖKO değerleri

Şekil 5 ve 6 incelendiğinde, tüm koşullarda PWKL algoritması dışındaki diğer algoritmalarından elde edilen ÖKO değerlerinin hem DINA hem de DINO modellerinde yaklaşık olarak aynı olduğu görülmektedir. PWKL algoritmasından elde edilen ÖKO değerlerinin DINO modelde DINA modele göre daha düşük olduğu görülmektedir.

## Tartışma

DINA modele göre madde seçim algoritmalarının ÖKO ve NKÖ değerleri incelendiğinde, algoritmaların ÖKO ve NKÖ değerleri, test uzunluğu ve madde kalitesi arttıkça artmakta, nitelik sayısı arttıkça azalmaktadır. Elde edilen bu bulgular, Cheng (2009), Wang (2013), Kaplan ve diğerleri (2015), Zheng ve Chang (2016), Yiğit ve diğerleri (2019) tarafından elde edilen bulgularla paralellik göstermektedir. Test uzunluğu 16 olduğunda, 5 nitelik sayısında ve yüksek madde kalite düzeyinde, madde seçim algoritmalarının ÖKO değerlerinin 1'e yakın olduğundan ölçme doğruluğu açısından 5 nitelik düzeyi için 16 test uzunluğunda tüm algoritmalar tercih edilebilir. Düşük madde kalitesinde ise 16 test uzunluğunda madde seçim algoritmalarından yüksek ölçme doğruluğu elde edilse de bu değerlerin yüksek madde kalitesine göre daha düşük olduğu görülmüştür. Bu açıdan düşük kalitede maddelerden oluşan banka kullanıldığında daha doğru sınıflama yapılabilmesi için daha uzun testlerin kullanılması gerekmektedir. Nitelik sayısı 8 olduğunda madde seçim algoritmalarının ÖKO değerleri azalmaktadır. Özellikle düşük ayırt edicilikteki maddelerden oluşan bankalarda, 24 test uzunluğunda bile en yüksek ÖKO değeri 0,876 olarak bulunmuştur. Bu açıdan bakıldığında, nitelik sayısı arttığında, madde bankasında yer alan maddelerin ayırt edicilik güçlerinin de yüksek olması gerekmektedir. 8 nitelik sayısında, yüksek madde kalitesinde ve 24 test uzunluğu sonlandırma kuralında, madde seçim algoritmalarından elde edilen ÖKO değerleri yüksektir. Bu açıdan 8 nitelik koşulunda, uzun testlerin ve yüksek ayırt edicilikte maddelerden oluşan bankaların kullanılması ölçme doğruluğunu arttıracaktır. Xu ve diğerleri (2003) DINA modele göre 5 ve 8 nitelik düzeyinde madde seçim algoritmalarının örüntü koruma oranlarını incelediği çalışmada nitelik sayısı arttıkça algoritmaların örüntü koruma oranlarının azaldığını belirtmiştir. Wang (2013) çalışmasında, 5 ve 8 nitelik düzeyinde madde seçim algoritmalarını, nitelik ve örüntü koruma oranları açısından değerlendirilmiş ve nitelik sayısının artırılmasının, nitelik ve örüntü koruma oranlarını azalttığını ifade etmiştir. Xu ve diğerleri (2003) ve Wang (2013) tarafından yapılan çalışmalardan elde edilen bulgularla, bu çalışmadan elde edilen bulgular benzerlik göstermektedir. DINO modele göre yapılan simülasyon çalışmasından da benzer sonuçlar elde edilmiştir.

DINA ve DINO model için gerçekleştirilen simülasyon çalışmasında tüm koşullarda, JSD algoritmasının ölçme doğruluğunun, diğer algoritmalarından elde edilen ölçme doğruluğundan az da olsa daha yüksek olduğu görülmüştür. Wang (2013) kısa testler için, MI algoritmasını, SHE, PWKL ve KL algoritmalarıyla karşılaştırdığı çalışmasında, MI algoritmasının NKÖ ve ÖKO değerlerinin PWKL algoritmasından elde edilen değerlerden

daha yüksek olduğunu belirtmiştir. Yiğit ve diğerleri (2019), MC-DINA model kullanarak yaptıkları çalışmada, JSD algoritmasının ölçme doğruluğunun, GDI ve PWKL algoritmalarından elde edilen ölçme doğruluğundan daha yüksek olduğunu belirtmiştir. Zheng ve Chang (2016), 5 nitelik düzeyinde, DINA modele göre yaptıkları çalışmada, PWCDI algoritmasından elde edilen ölçme doğruluk değerlerinin PWKL algoritmasından daha yüksek olduğunu, kısa testlerde MI algoritmasının ölçme doğruluk değerlerinin bu algoritmalarından daha yüksek uzun testlerde ise bu algoritmalarının ölçme doğruluklarının benzer olduğunu belirtmiştir. Kaplan ve diğerleri (2015) yaptıkları çalışmada, GDI algoritmasından, PWKL algoritmasına göre daha yüksek ölçme doğruluk değerleri elde edildiğini belirtmiştir. Bu çalışmadan elde edilen bulguların, Wang (2013), Kaplan ve diğerleri (2015), Zheng ve Chang (2016) ve Yiğit ve diğerleri (2019) tarafından elde edilen bulgularla örtüştüğü söylenebilir.

Madde seçim algoritmalarının performansları kullanılan bilişsel tanı modeline göre değerlendirildiğinde, PWKL algoritması dışındaki algoritmaların ölçme doğruluk değerleri her iki model için birbirlerine çok yakındır. Ancak DINO modele göre gerçekleştirilen çalışmada, 8 nitelik sayısında, PWKL algoritmasından elde edilen ölçme doğruluk değeri, DINA modelden elde edilene değerlere göre önemli ölçüde düşüktür. Bu durumda, DINO modelde, nitelik sayısının yüksek olduğu durumlarda, PWKL algoritmasının ölçme doğruluğu açısından performansının, diğer algoritmalara göre önemli ölçüde daha düşük olduğu söylenebilir.

## **Sonuç**

Bu çalışmanın amacı, DINA ve DINO modelde, farklı madde kalitesi, farklı nitelik sayılarında ve farklı sabit test uzunluğu sonlandırma kuralı düzeylerinde, madde seçim algoritmalarının performanslarını ölçme doğruluğu ölçütüne göre incelemektir.

Çalışmada, madde bankasında yer alan maddelerin ayırt edicilik güçleri arttıkça, madde seçim algoritmalarının ölçme doğruluğunun önemli ölçüde arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, test uzunluğu arttıkça algoritmaların ölçme doğrulukları artarken, nitelik sayısının artmasıyla algoritmaların ölçme doğrulukları azalmaktadır. 8 nitelik sayısında, 24 test uzunluğunda ve yüksek ayırt edici maddelerden oluşan bankaların olduğu çalışmalarda, tüm madde seçim algoritmaları kullanılabilir. Nitelik sayısı 5 olduğunda ise, yüksek madde kalitesinde, 16 ve 24 test uzunluklarında, algoritmaların ölçme doğrulukları 1'e yaklaştığından dolayı algoritmaların kullanılması önerilmektedir. Tüm koşullarda en yüksek ölçme doğruluğu değerleri JSD algoritmasından elde edilmiştir. PWKL algoritmasından elde edilen ölçme doğruluk değerleri ise az da olsa diğer algoritmalara göre daha düşüktür. Çalışmada,

PWKL algoritması dışındaki algoritmaların performansları ise tüm koşullarda yaklaşık aynıdır. MI algoritmasından, çok az da olsa GDI ve PWCDI algoritmasına göre daha yüksek ölçme doğruluk değerleri elde edilmiştir. Çalışmadan elde edilen bir başka sonuç ise, PWKL algoritması dışında diğer madde seçim algoritmalarının performansları DINA ve DINO modeller için benzerdir. Özellikle DINO modelde ve nitelik sayısı yüksek olduğunda PWKL algoritmasının kullanılması önerilmemektedir.

Bu çalışmada madde kalitesi, nitelik sayısı ve sonlandırma kuralı olarak sabit test uzunluğu ele alınmıştır. Benzer bir çalışma, sonlandırma kuralı olarak değişken test uzunluğu kullanılarak da gerçekleştirilebilir. Çalışma kapsamında tamamlayıcı olmayan ve tamamlayıcı modellerden DINA ve DINO modeller kullanılmıştır. Her iki model kısıtlayıcı modellerdir. Benzer çalışmalar genelleştirilmiş modeller (örneğin GDINA, GDM) kullanılarak da gerçekleştirilebilir. Bu çalışmada madde seçim algoritmaları ölçme doğrulukları (ÖKO ve NKO) açısından değerlendirilmiştir. Benzer bir çalışma hesaplama süresi, madde kullanım sıklığı vb. değerlendirme ölçütleri kullanılarak, algoritmaların performanslarının daha bütüncül değerlendirilmesi için gerçekleştirilebilir.

**Etik Kurul İzin Bilgisi:** *Bu araştırma simülatif bir çalışma olduğundan, "Etik Kurul İzni gerektiren" araştırmalar arasında yer almamaktadır.*

**Yazar Çıkar Çatışması Bilgisi:** *Yazarlar araştırma, yazarlık ve/veya bu makalenin yayınlanmasıyla ilgili olarak herhangi bir çıkar çatışması beyan etmemiştir.*

**Yazar Katkısı:** *Tüm aşamalarda yazarlar ortak katkı sunmuştur.*

## Kaynakça

- Cheng, Y. (2009). When cognitive diagnosis meets computerized adaptive testing: CD-CAT. *Psychometrika*, 74, 619–632.
- de la Torre, J. (2009). A cognitive diagnosis model for cognitively-based multiple-choice options. *Applied Psychological Measurement*, 33, 163–183.
- DiBello, L., Roussos, L. A., & Stout, W. F. (2007). Review of Cognitively Diagnostic Assessment and a Summary of Psychometric Models. C. R. Rao, & S. Sinharay (Eds). *Handbook of Statistics*. 26 (pp. 979-1030). Amsterdam, The Netherlands: Elsevier
- Embretson, S.E. (2001). *The second century of ability testing: Some predictions and speculations*. <http://www.ets.org/Media/Research/pdf/PICANG7.pdf>.
- Haertel, E.H. (1984). An application of latent class models to assessment data. *Applied Psychological Measurement*, 8, 333–346.
- Hsu, C. L., & Wang, W. C. (2015). Variable-length computerized adaptive testing using the higher order DINA model. *Journal of Educational Measurement*, 52, 125–143.
- Junker, B. W., & Sijtsma, K. (2001). Cognitive Assessment Models with Few Assumptions, and Connections with Nonparametric Item Response Theory. *Applied Psychological Measurement*, 25(3), 258–272.
- Kaplan, M., de la Torre, J., & Barrada, J. R. (2015). New item selection methods for cognitive diagnosis computerized adaptive testing. *Applied Psychological Measurement*, 39, 167–188.
- Ma, W., & de la Torre, J. (2020). GDINA: An R Package for Cognitive Diagnosis Modeling. *Journal of Statistical Software*, 93(14), 1-26. doi: 10.18637/jss.v093.i14.
- Minchen, N. D., & de la Torre, J. (2016, July). *The continuous G-DINA model and the Jensen-Shannon divergence*. Paper presented at the International Meeting of the Psychometric Society, Asheville, NC.
- R Core Team (2018). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>.
- Rupp, A. A., Henson, R. A., & Templin, J. L. (2010) *Diagnostic Measurement: Theory, Methods, and Applications*. Guilford Press



- Stocking, M.L. (1994). *Three practical issues for modern adaptive testing item pools* (ETS Research Rep. No. 94-5). Princeton: Educational Testing Service.
- Tatsuoka, C. (2002). Data analytic methods for latent partially ordered classification models. *Journal of the Royal Statistical Society*, 51, 337–350.
- Tatsuoka, C., & Ferguson, T. (2003). Sequential classification on partially ordered sets. *Journal of Royal Statistics*, 65, 143–157.
- Templin, J. L., & Henson, R. A. (2006). Measurement of psychological disorders using cognitive diagnosis models. *Psychological Methods*, 11, 287-305.
- Thissen, D., & Mislevy, R. J. (2000). Computerized Adaptive Testing: A primer. H. Wainer, (Ed). *Testing algorithms*, Mahwah, NH: Lawrence Erlbaum Associates, Inc, s. 101-133.
- von Davier, M. (2005). *A general diagnostic model applied to language testing data* (Research Report 05-16). Princeton, NJ: Educational Testing Service.
- Wang, C. (2013). Mutual Information Item Selection Method in Cognitive Diagnostic Computerized Adaptive Testing With Short Test Length. *Educational and Psychological Measurement*, 73(6), 1017–1035.
- Wickham, H. (2016). *ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis*. Springer-Verlag New York. ISBN 978-3-319-24277-4, <https://ggplot2.tidyverse.org>.
- Xu, X., Chang, H., & Douglas, J. (2003). *Computerized adaptive testing strategies for cognitive diagnosis*. Paper presented at the annual meeting of National Council on Measurement in Education, Montreal, Canada.
- Yigit, H. D., Sorrel, M. A., & de la Torre, J. (2019). Computerized Adaptive Testing for Cognitively Based Multiple-Choice Data. *Applied Psychological Measurement*, 43(5), 388–401.
- Zheng, C., & Chang, H.-H. (2016). High-efficiency response distribution-based item selection algorithms for short-length cognitive diagnostic computerized adaptive testing. *Applied Psychological Measurement*, 40, 608-624.



## Investigating the Performance of Item Selection Algorithms in terms of Measurement Accuracy in CD-CAT

Semih AŞİRET\* Seçil ÖMÜR SÜNBÜL\*\*

• **Received:** 15.07.2020 • **Accepted:** 23.08.2021 • **Online First:** 19.11.2021

This study aims to examine the performance of item selection algorithms according to the accuracy of measuring through different number of attributes, item quality, and test lengths for DINA and DINO models in cognitive diagnostic computerized adaptive testing (CD-CAT). Within the scope of the study, the number of attributes was manipulated as 5 and 8, and each item was limited to measure at least one attribute and at most four attributes. In data generation, the  $g$  and  $s$  parameters were drawn from the uniform distribution of  $U(0.05-0.25)$  for high item quality level and  $U(0.10-0.30)$  for low item quality level. Cognitive patterns of 3000 examinees were generated so that each examinee had a 50% chance of having each attribute. Fixed test lengths of 8, 16, and 24 were used as termination rules. GDI, JSD, MI, PWCDI and PWKL were used as item selection algorithms in the study. The performances of item selection algorithms were evaluated according to their attribute and pattern recovery rates. Data generation and analysis in the study were carried out using R 3.6.3 software. As a result of the study, it was determined that the measurement accuracy values of all algorithms increased as the item quality and test length increased, and the measurement accuracy decreased as the number of attributes increased. It was found that the measurement accuracy of the JSD algorithm was the highest in all conditions, while the PWKL algorithm was the lowest. While the performance of the algorithms except for the PWKL algorithm in DINA and DINO models was approximately the same, it was found that the measurement accuracy of the PWKL algorithm in the DINO model was lower than that of the DINA model.

**Keywords:** Cognitive diagnostic model, Computerized adaptive test, Item selection algorithms, DINA model, DINO model

### Cited:

Aşiret, S. & Ömür-Sünbül, S. (2022). Investigating the performance of item selection algorithms in terms of measurement accuracy in CD-CAT. *Pamukkale University Journal of Education*, 54, 188-214, doi:109779.pauefd.769548

\* Teacher, Republic of Turkey Ministry of National Education, ORCID ID: 0000-0002-0577-2603, semihasiret@gmail.com

\*\* Assoc. Prof., Mersin University, Faculty of Education, ORCID ID: 0000-0001-9442-1516, secilomur@gmail.com

## Introduction

In education, cognitive diagnostic assessments are model-based and based on formative assessment (Embretson, 2001). In recent years, many cognitive diagnostic models have been developed. The primary purpose of cognitive diagnostic assessment is not to make a summative assessment. Its main purpose is to identify the examinee's strengths and weaknesses in detail, provide effective and descriptive feedback to the examinees, reveal the learning profiles of the examinees, and facilitate their learning of them.

The cognitive diagnostic model (CDM) is a discrete latent variable model that allows diagnosing the steps required to solve the problem in a test or the presence or absence of many skills (de la Torre, 2009). The purpose of CDM is to reveal the skills that the examinee has and does not have. Unlike the item response theory (IRT), CDM expresses attributes that examinees have mastered or not with a cognitive pattern consisting of 1-0. There are many cognitive diagnostic models, and these models are classified in three different ways: complementary, non-complementary, and general. In complementary models, the examinee must have mastered at least one of the item's attributes to respond to the item correctly. In non-complementary models, on the other hand, the examinee must have mastered all attributes measured by the item to respond to the item correctly.

Firstly, in cognitive diagnostic assessments, attributes are determined, and items are written according to these attributes. After the items are written, a Q matrix is yielded. In the Q matrix, the rows contain the items and the columns the attributes. Cells corresponding to the attributes that the item measures are coded 1 and 0 otherwise. Thus, the attributes that each item measures are determined.

DINA (deterministic-input, noisy-and-gate) (Haertel, 1989; Junker & Sijtsma, 2001) and DINO (deterministic-input, noisy-or-gate) (Templin & Henson, 2006) are common and well known restrictive cognitive diagnostic models. The DINA is a non-complementary model and has a conjunctive condensation rule. Namely, an examinee must master all the attributes measured by the item in the Q matrix to answer that item correctly. If the examinee does not have mastered any of the attributes required in the Q matrix, it is assumed that the examinee will answer the item incorrectly. In the DINA model, two different parameters, guessing ( $g$ ) and slipping ( $s$ ), are estimated for each item. The parameter  $g$  indicates the probability of responding correctly to the item when the examinee does not have mastered all the attributes measured by the item, and the parameter  $s$  indicates the probability of the examinee giving an

incorrect answer to the item when they have all the attributes measured by the item defined in the Q matrix (Rupp, Templin, & Henson., 2010).

In the DINA model, the probability that examinee  $i$  responds the item  $j$  correctly is given in Equation 1.

$$\pi_{ij} = P(X_{ij} = 1 | \alpha_i) = (1 - s_j)^{\eta_{ij}} g_j^{1-\eta_{ij}} \quad (1)$$

In Equation 1,  $\alpha_i$  refers to a cognitive pattern of examinee  $i$ ,  $\eta_{ij} = \prod_{k=1}^K \alpha_{ik}^{q_{jk}}$  refers latent response pattern and  $g$  is guessing parameter,  $s$  is slipping parameter. To illustrate, when  $\eta_{ij} = 1$ , the probability of the examinee answering the item correctly is given in Equation 2.

$$(\pi_{ij}) = (1 - s_j)^{\eta_{ij}} g_j^{1-\eta_{ij}} = (1 - s_j)^1 g_j^{1-1} = (1 - s_j) \quad (2)$$

The DINO model is complementary of the DINA model. The DINO model has a disjunctive condensation rule that indicates whether at least one required attribute has been mastered (Rupp et al., 2010). If the examinee has mastered any required attribute measured by the item defined in the Q matrix, the examinee will answer the item correctly. If the examinee has not mastered all of the required attributes, it is assumed that the examinee will answer the item incorrectly. In other words, mastering any required attributes completes the deficiency of the other required attributes. In the DINO model, just like the DINA model, two parameters are estimated for each item: guessing and slipping.

In the DINO model, the probability that examinee  $i$  responds the item  $j$  correctly is given in Equation 3.

$$\pi_{ij} = P(X_{ij} = 1 | \alpha_i) = (1 - s_j)^{\omega_{ij}} g_j^{1-\omega_{ij}} \quad (3)$$

In Equation 3,  $\alpha_i$ , represents the cognitive pattern of the examinee,  $\omega_{ij} = 1 - \prod_{k=1}^K (1 - \alpha_{ik})^{q_{jk}}$ , latent response pattern,  $g$ , guessing parameter, and  $s$ , slipping parameter.

### **Cognitive Diagnostic Computerized Adaptive Testing**

CD-CAT is a combination of cognitive diagnosis (CD) and computerized adaptive testing (CAT). While examinees are located at a point on the latent continuum in CAT, diagnostic feedback is not given to examinees. On the contrary, CD-CAT aims to classify examinees according to their latent states and to employ latent class models on these latent classes (Cheng, 2009).

CD-CAT has similar stages to CAT. As in CAT, Firstly, the first item is selected. The selected item is applied to examinees, and their cognitive patterns are estimated. The next item is selected from the item bank through item selection algorithms for the estimated cognitive pattern for each examinee and applied. This process continues until the termination rule is satisfied. After the termination rule is satisfied, the examinees' final cognitive patterns are estimated, and CD-CAT ends.

In traditional CAT, Maximum Fisher Information (MFI) is one of the most popular item selection algorithms (Thissen & Mislevy, 2000). However, MFI cannot be applied in CD-CAT because of being affected by chance success, insufficient for ability estimation in short tests, and cannot be used in discrete latent classifications. In the literature, Kullback-Leibler Information (Xu, Chang & Douglas, 2003), Shannon Entropy (Tatsuoka, 2002; Tatsuoka & Ferguson, 2003), Posterior Weighted Kullback-Leibler Information (PWKL) and Hybrid Kullback-Leibler Information (HKL) (Cheng, 2009), Mutual Information (MI) (Wang, 2013), Modified Posterior Weighted Kullback-Leibler Information (MPWKL) and GDINA Discrimination Index (GDI) (Kaplan, de la Torre & Barrada, 2015), Posterior Weighted Cognitive Discrimination Index (PWCDI) and Posterior Weighted Attribute-Level Cognitive Discrimination Index (PWACDI) (Zheng & Chang, 2016) and Jensen-Shannon Divergence (JSD) (Minchen & de la Torre, 2016) algorithms seem to be applied in single-purpose CD-CAT for item selection. The following section briefly explains the item selection algorithms used in this study.

### ***Posterior Weighted Kullback-Leibler Information (PWKL)***

Due to the low efficiency of the KL algorithm, Cheng (2009) developed the PWKL algorithm by multiplying the KL information with the posterior weight corresponding to this information to quantify the contribution of each cognitive pattern to the KL algorithm. The PWKL algorithm is mathematically given in Equation 4. Equation 4 is

$$PWKL_j(\hat{\alpha}_i) = \sum_{c=1}^{2^K} \left\{ \sum_{x=0}^1 \left[ \log \left( \frac{P(X_{ij} = x | \hat{\alpha}_i)}{P(X_{ij} = x | \alpha_c)} \right) P(X_{ij} = x | \hat{\alpha}_i) \right] \pi(\alpha_c | x_{t-1}) \right\} \quad (4)$$

where K is the number of the total attribute,  $P(X_{ij} = x | \alpha_c)$  is probability value of response x of examinee i to item j for cognitive pattern  $\alpha_c$  and  $\pi(\alpha_c | x_{t-1})$ , is the posterior weight of cognitive patterns after (t-1) items are applied.

### **Mutual Information (MI) Index**

The MI algorithm developed by Wang (2013) is defined as the equivalent of the KL distance between successive posterior distributions. The equation for the MI algorithm is given in Equation 5.

$$MI_{ij} = \sum_{c=1}^{2^K} \pi_i(\alpha_c | x_{t-1}) \sum_{x=0}^1 P(X_{ij} = x | \alpha_c) \log \left( \frac{P(X_{ij} = x | \alpha_c)}{P(X_{ij} = x)} \right) \quad (5)$$

### **Jensen-Shannon Divergence (JSD)**

The JSD (Minchen & de la Torre, 2016) measures the relative entropy between the joint distribution of two random distributions and the product of their marginal distributions (Yiğit, Sorrel, & de la Torre, 2019). The item with the maximum JSD value is selected as the next item. The equation for the JSD algorithm is given in Equation 6.

$$JSD_j = S(P_j \times \pi') - \sum_c^{2^K} \pi_c S(P_{jc}) \quad (6)$$

In Equation 6, H refers to the number of options,  $S(P_{jc})$ , Shannon entropy,  $P_j$ ,  $H \times 2^K$  matrix and  $\pi$ , posterior probability weight.

### **Posterior Weighted Cognitive Discrimination Index (PWCDI)**

Zheng and Chang (2016) developed the PWCDI algorithm by including posterior probability distributions of cognitive patterns in the cognitive discrimination index (CDI). The KL information among the response distributions of possible cognitive patterns is stored in D matrix, which dimension is the  $2^K \times 2^K$ . In the PWCDI algorithm, the posterior probability distributions of the cognitive patterns are included in the D matrix to obtain the PWD matrix. In this respect, it is similar to the PWKL algorithm, but unlike the PWKL algorithm, rows and columns in the matrix are weighted. The PWD matrix is given by Equation 7.

$$PWD_{juv} = E_{\alpha_u} \left[ \pi(\alpha_u) \times \pi(\alpha_v) \times \log \left( \frac{P(X_j | \alpha_u)}{P(X_j | \alpha_v)} \right) \right] \quad (7)$$

PWCDI algorithm is presented by Zheng and Chang (2016) in Equation 8 as;

$$PWCDI_j = \frac{1}{\sum_{u \neq v} h(\alpha_u, \alpha_v)^{-1}} \sum_{u \neq v} h(\alpha_u, \alpha_v)^{-1} PWD_{juv} \quad (8)$$

where  $h(\alpha_u, \alpha_v) = \sum_{k=1}^K |\alpha_{uk} - \alpha_{vk}|$  is hamming distance between two cognitive pattern.

## **Purpose and Significance of the Study**

The key case in CD-CAT studies is item selection algorithms (Cheng, 2009). Hsu and Wang (2015) stated that good item selection increases measurement accuracy in CD-CAT. Many new item selection algorithms have been developed for CD-CAT in recent years. However, there are not enough studies evaluating the performance of these item selection algorithms in different models and under different conditions in terms of measurement accuracy.

The purpose of this study is to analyze the performance of item selection algorithms (GDI, JSD, MI, PWCDI, PWKL) for DINA and DINO models at various test lengths (8, 16, and 24), item quality levels (low and high) and several attributes (5 and 8) to evaluate their performance in terms of measurement accuracy (pattern recovery rate and attribute recovery rate). For this purpose, it is thought to help practical applications by revealing which item selection algorithms obtained the highest measurement accuracy in the conditions determined.

## **Method**

### **Research Model**

This study aims to examine the performance of item selection algorithms in CD-CAT in terms of measurement accuracy according to the model, number of attributes, item quality, and test length. In this respect, this study is theoretical research since it is aimed to examine the pattern and attribute recovery rates of item selection algorithms according to various factors.

### **Factors Manipulated in the Research**

**Analysis Model:** The DINO model was used as a complementary CDM in the study, and the DINA model was used as a non-complementary CDM. The main reasons for choosing both models are complementary and non-complementary models; they are frequently preferred in practice and easy to calculate. Ease of computation is a desirable feature in adaptive testing.

**Item quality:** In the study, item quality was manipulated as low and high. The parameters used by Zheng and Chang (2016) were used to generate the item parameters. For both models, the  $g$  and  $s$  parameters were generated from a uniform distribution of  $U(0.05-0.25)$  for high item quality and  $U(0.10-0.30)$  for low item quality.

**The number of attributes:** In the literature, Cheng (2009) and Wang (2013) stated that 5 attributes are medium, and von Davier (2005) stated that the number of attributes should be 8 at most in practice. In this study, the number of attributes was manipulated as 5 and 8, as

medium and high. In addition, each item was limited to measuring a maximum of 4 attributes to provide similarity with real applications.

**Test length:** DiBello, Roussos, & Stout (2007) stated that CD-CAT studies are frequently used for formative evaluation in classroom assessments, and test lengths should be short. In this respect, the test lengths were manipulated as 8, 16, and 24 by considering the number of attributes.

**Item Selection Algorithms:** PWKL (Cheng, 2009), MI (Wang, 2013), GDI (Kaplan et al., 2015), PWCDI (Zheng & Chang, 2016), and JSD (Minchen & de la Torre, 2016) item selection algorithms were used.

### **Data Generation and Data Analysis**

Generation and analysis of data in the study was carried out using R 3.6.3 (R Core Team, 2020) software. The GDINA package (v2.8; Ma & de la Torre, 2020) was used to generate the data, and the ggplot2 (v3.3.2; Wickham, 2016) package was used to generate the graphs. Other codes were written by the researchers in R 3.6.3 (R Core Team, 2020) software.

**Item bank and generation cognitive pattern of examinees:** Stocking (1994) reported that the item bank should be at least 12 times the test length. Therefore, two different item banks consisting of 500 items were generated for five and eight attributes. The Q matrix was constructed as each attribute has a 30% chance of being measured by the item. The Q matrix was generated item by item and attribute by attribute. In addition, each item in the Q matrix was limited to measure at least one attribute and at most four attributes to ensure similarity to real applications. Thus, there are 30 different cognitive patterns for five attributes and 162 different cognitive patterns for eight attributes in the Q matrix. Cognitive patterns of 3000 examinees were generated for the five-attributes and eight-attributes test separately, with each examinee having a 50% probability of achieving each attribute. 1-0 data were generated in respect to generated cognitive patterns of the examinees and the Q matrix. Then, the probability of answering the items correctly was calculated for each cognitive pattern for the DINA and DINO models.

In Table 1, the number of items measuring each attribute and the number of examinees with the attribute is given for five and eight attributes. As can be seen from Table 1, the number of items measuring each attribute is approximately equal since the Q matrix is composed of the item by item and the attribute by attribute. As is shown in Table 1, for K=5, the number of items measuring the first attribute is 169, the second attribute is 179, the third attribute is



185, the fourth attribute is 189, and the fifth attribute is 182. A similar distribution is valid for  $K=8$ . From Table 1 it can be seen that the number of examinees at each attribute is approximately equal for  $K=5$  and  $K=8$ . This is because each examinee is limited to a 50% probability of achieving each attribute in the generation of examinees.

Table 1. *The number of items measures each attribute, and examinees have mastered each attribute for  $K=5$  and  $K=8$*

		Attributes							
$K=5$		1	2	3	4	5			
Number of Items ( $J=500$ )		169	179	185	189	182			
Number of Examinees ( $N=3000$ )		1493	1543	1492	1495	1499			
$K=8$		1	2	3	4	5	6	7	8
Number of Items ( $J=500$ )		156	133	135	161	146	153	154	170
Number of Examinees ( $N=3000$ )		1493	1503	1524	1547	1475	1494	1450	1509

**Note:** K, number of attributes, J, number of items in item bank, N, number of examinees

In Table 2, the distribution of the items measuring the number of possible attributes and the examinees for 5 and 8 attributes are given. In the item bank, since each item is limited to measure at least one attribute and at most four attributes, no item measures more than four attributes. When Table 2 is examined, it is seen that items are measuring one (204) and two attributes (203) at the most at the level of five attributes, while the number of items measuring three attributes is 78 and the number of items measuring four attributes is 15. Some items measure at most two attributes (168) for  $K=8$ . The number of items measuring one attribute is 105, the number of items measuring three attributes is 141, and the number of items measuring four attributes is 86. While the number of examinees with no attribution for  $K=5$  is 97, it is 6 for  $K=8$ .

Table 2. *Distribution of examinees with items and attributes measuring the number of possible attributes at the 5 and 8 attribute levels*

	Attributes								
Attribute Number (K=5)	0	1	2	3	4	5			
Item Number (J=500)	0	204	203	78	15	0			
Examinee Number (N=3000)	97	449	942	955	461	96			
Attribute Number (K=8)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Item Number (J=500)	0	105	168	141	86	0	0	0	0
Examinee Number (N=3000)	6	86	334	665	834	658	312	92	13

Note: K, number of attributes, J, number of items in item bank, N, number of examinees

**First item selection:** CD-CAT application starts with the first item selected. In this study, the first item was selected randomly, and the randomly selected item was used as the first item in all algorithms to evaluate the item selection algorithms under equal conditions.

**Estimation of cognitive pattern:** CD-CAT applications are frequently used in classroom assessments. The length of the tests administered during the course is usually short. In this case, the probability of examinees who respond correctly (1) to all items or incorrectly (0) to all items may be high. When the response patterns of examinees are all 0 or 1, the maximum likelihood estimation (MLE) method cannot make an accurate prediction. For this reason, the cognitive patterns of examinees were estimated by the maximum a posteriori (MAP) estimation method in the study.

**Evaluation criteria:** In this study, item selection algorithms' performance was evaluated at the levels of attribute and pattern. At the attribute level, the item selection algorithms' attribute recovery ratios (ARR) and at the cognitive pattern level, the pattern recovery rates (PRR) were calculated. ARR and PRR were calculated with Equation 9 and Equation 10.

$$NKO_k = \frac{\sum_{i=1}^N A_{ik}}{N} = \frac{\sum_{i=1}^N (I_{\hat{\alpha}_{ik}, \alpha_{ik}})}{N}, \quad (k=1, 2, \dots, K) \quad (9)$$

$$ÖKO_k = \frac{\sum_{i=1}^N R_i}{N} = \frac{\sum_{i=1}^N (I_{\hat{\alpha}_i, \alpha_i})}{N}, \quad (k=1, 2, \dots, K) \quad (10)$$

**CD-CAT process:** In the study, after generating the Q matrix, cognitive patterns of examinees, and responses of examinees to the items, the probability of each pattern responding correctly to the item was calculated. After this stage, the CD-CAT was started. In the CD-CAT, the randomly selected starting item was applied to all examinees, and the possible cognitive patterns of each examinee were estimated using the MAP method. Then, the selected item by the item selection algorithm for each examinee was applied as the next item. This process is repeated until the termination rule is satisfied. When CD-CAT was completed, the ARR and PRR of each item selection algorithm were calculated under all conditions. Tables and plots were created for these obtained values

## Findings

***Findings on the pattern recovery rates of item selection algorithms in the DINA Model, according to item quality and many attributes in fixed test length termination rule.***

In Table 3, the pattern recovery rates of the item selection algorithms according to the DINA model are given at the factor levels in the research. In addition, these ratios are given graphically in Figure 1.

Table 3. Pattern Recovery Rates of Item Selection Algorithms by DINA Model

Model	K	Item quality	Number of Items	Item Selection Algorithms				
				GDI	JSD	MI	PWCDI	PWKL
DINA	5	Low	8	0,644	0,699	0,644	0,638	0,612
			16	0,909	0,921	0,917	0,914	0,910
		24	0,978	0,989	0,982	0,979	0,975	
		High	8	0,808	0,855	0,814	0,799	0,773
			16	0,980	0,985	0,987	0,982	0,976
		24	0,999	0,999	0,998	0,997	0,999	
	8	Low	8	0,254	0,343	0,256	0,248	0,207
			16	0,647	0,676	0,655	0,647	0,638
		24	0,866	0,876	0,869	0,867	0,864	
		High	8	0,399	0,560	0,394	0,392	0,308
			16	0,857	0,881	0,859	0,853	0,836
		24	0,971	0,98	0,971	0,973	0,971	

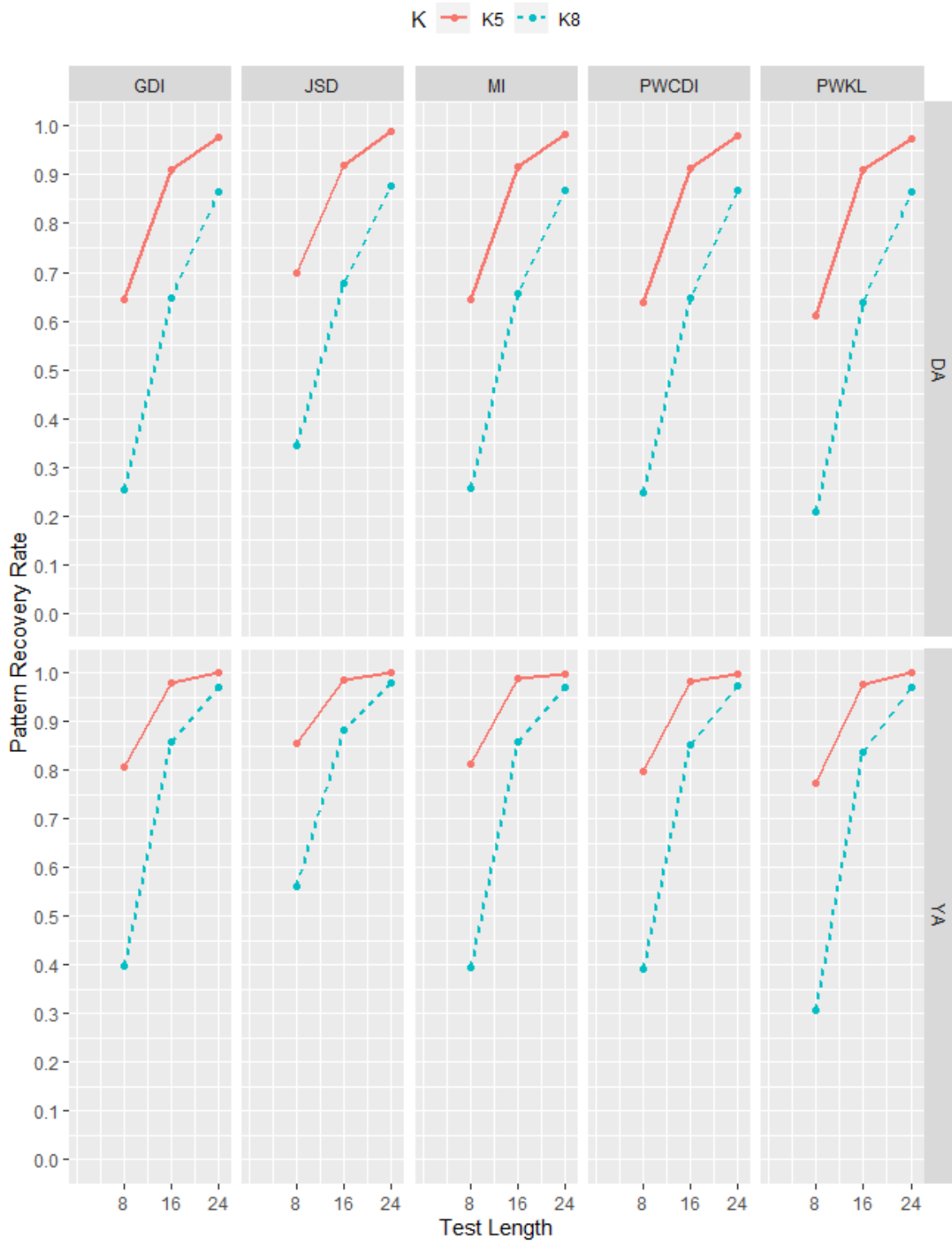


Figure 1. Pattern Recovery Rates of Item Selection Algorithms by DINA Model

When Table 3 and Figure 1 are examined together, it can be seen that the PRR values of the item selection algorithms decrease significantly as the number of attributes measured by the item increases. In all conditions, PRR values for K=5 are higher than for K=8. However,

in cases where the test termination rule is 24 items and the item quality is high, the PRR values of the algorithms at the 5 and 8 attribute levels draw near 1.

When 8 test lengths are used as the termination rule, the PRR of algorithms with low item quality varies between 0.612 - 0.699 for 5 attribute levels and 0.855 - 0.975 for high item quality.

As the test length increases, the PRR values of the algorithms increase at different item quality levels. The PRR values of the item selection algorithms are close to 1 in all low and high item quality levels, with 24 test lengths and 5 attribute levels. At the 8 attribute level, it can be said that the PRR values are close to 1 only when the item quality is high and the 24 test length termination rule. It can be seen in Figure 1 that the pattern recover PRR of the item selection algorithms is close to 1 when the item quality is high, and the test length is 16 at 5 attribute level. According to Table 3, it is seen that the highest PRR values were obtained from the JSD algorithm, and the lowest PRR values were obtained from the PWKL algorithm in all conditions. The PRR values of other algorithms are very close to each other.

***Findings on the attribute recovery rates of item selection algorithms in the DINA Model, according to item quality and number of attributes, in fixed test length termination rule***

In Table 4, the attribute recovery rates of the item selection algorithms according to the DINA model at the factor levels in the research. In addition, these ratios are given graphically in Figure 2.

When Table 4 and Figure 2 are examined together, it is seen that the ARR values of the item selection algorithms increase as the test length increases; the ARR values of the item selection algorithms are approximately 1.00 when the test length is 24 and the item quality is high while the test length is 24. The item quality is low. These values seem to be 1 at 5 attribute level and close to 1 at 8 attribute level. It can be said that the ARR values of the JSD algorithm are slightly higher than the other algorithms.

Table 4. Attribute Recovery Rates of Item Selection Algorithms by DINA Model

Model	K	Item Quality	Number of Items	Algorithms				
				GDI	JSD	MI	PWCDI	PWKL
DINA	5	Low	8	0,906	0,922	0,907	0,9	0,891
			16	0,978	0,982	0,98	0,978	0,978
			24	0,995	0,998	0,996	0,995	0,994
		High	8	0,954	0,964	0,955	0,948	0,939
			16	0,995	0,997	0,997	0,995	0,994
			24	1,00	1,00	1,00	0,999	1,00
	8	Low	8	0,826	0,846	0,825	0,812	0,819
			16	0,936	0,942	0,937	0,931	0,932
			24	0,978	0,98	0,978	0,977	0,976
		High	8	0,881	0,91	0,88	0,871	0,861
			16	0,977	0,981	0,978	0,975	0,972
			24	0,996	0,997	0,996	0,996	0,996

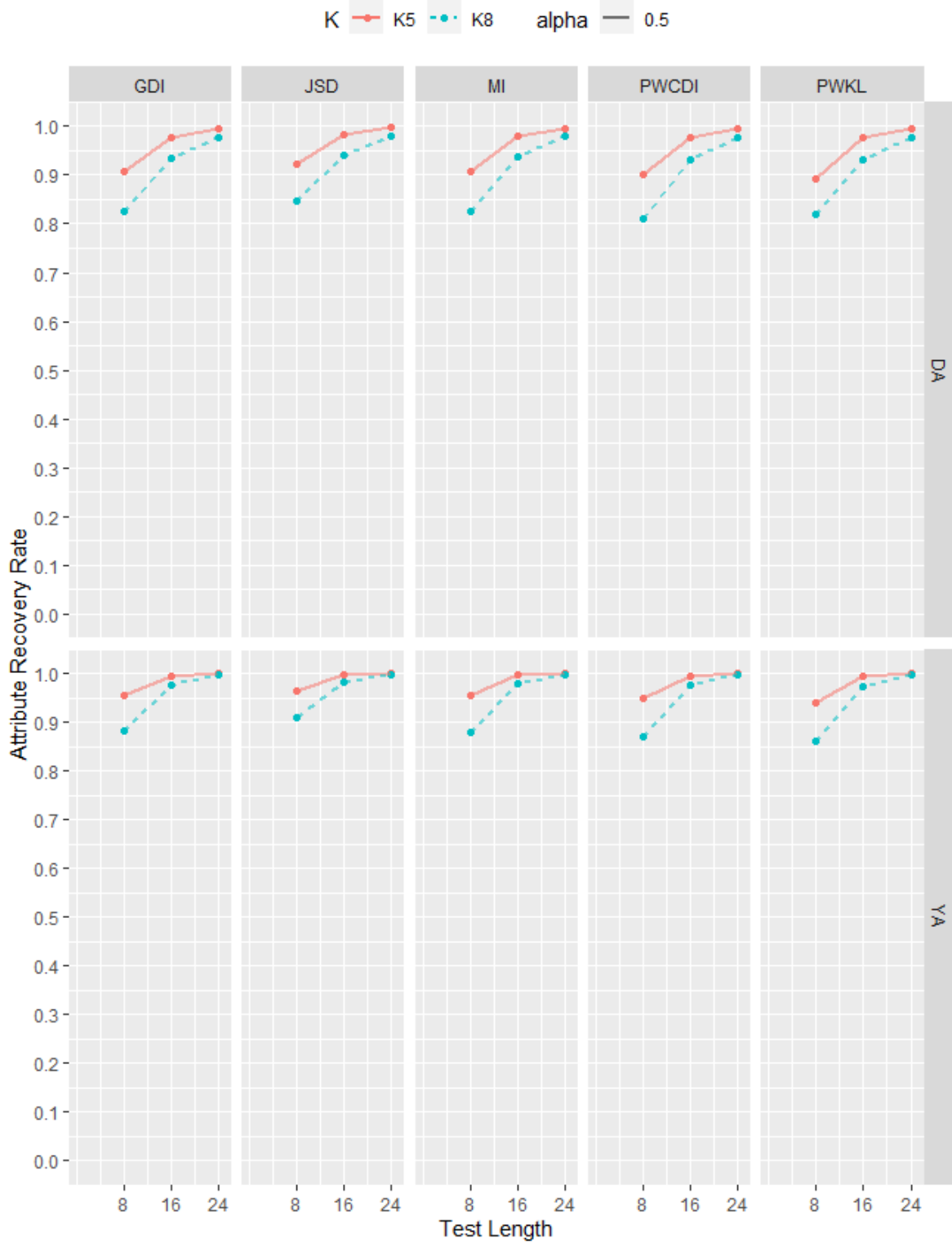


Figure 2. Attribute Recovery Rates of Item Selection Algorithms by DINA Model

**Findings on the pattern recovery rates of item selection algorithms in the DINO Model, according to item quality and number of attributes, in fixed test length termination rule**

In Table 5, the PRR of the item selection algorithms according to the DINO model at the factor levels in the research. In addition, these ratios are given graphically in Figure 3.



Table 5. Pattern Recovery Rates of Item Selection Algorithms According to DINO Model

Model	K	Item Quality	Number of Items	Algorithms				
				GDI	JSD	MI	PWCDI	PWKL
DINO	5	Low	8	0,644	0,689	0,645	0,637	0,511
			16	0,911	0,921	0,909	0,912	0,851
			24	0,982	0,984	0,983	0,981	0,968
		High	8	0,819	0,858	0,819	0,81	0,663
			16	0,986	0,988	0,987	0,984	0,962
			24	0,998	0,999	0,999	0,997	0,997
	8	Low	8	0,247	0,348	0,25	0,254	0,124
			16	0,642	0,66	0,64	0,641	0,341
			24	0,861	0,884	0,868	0,863	0,579
		High	8	0,396	0,56	0,394	0,398	0,167
			16	0,844	0,876	0,853	0,854	0,46
			24	0,972	0,973	0,973	0,966	0,719

When Figure 3 is examined, it can be said that as the test length and item quality increase, the PRR values of the item selection algorithms increase, as in the DINA model, and the PRR values of the item selection algorithms decrease when the number of attributes increases.

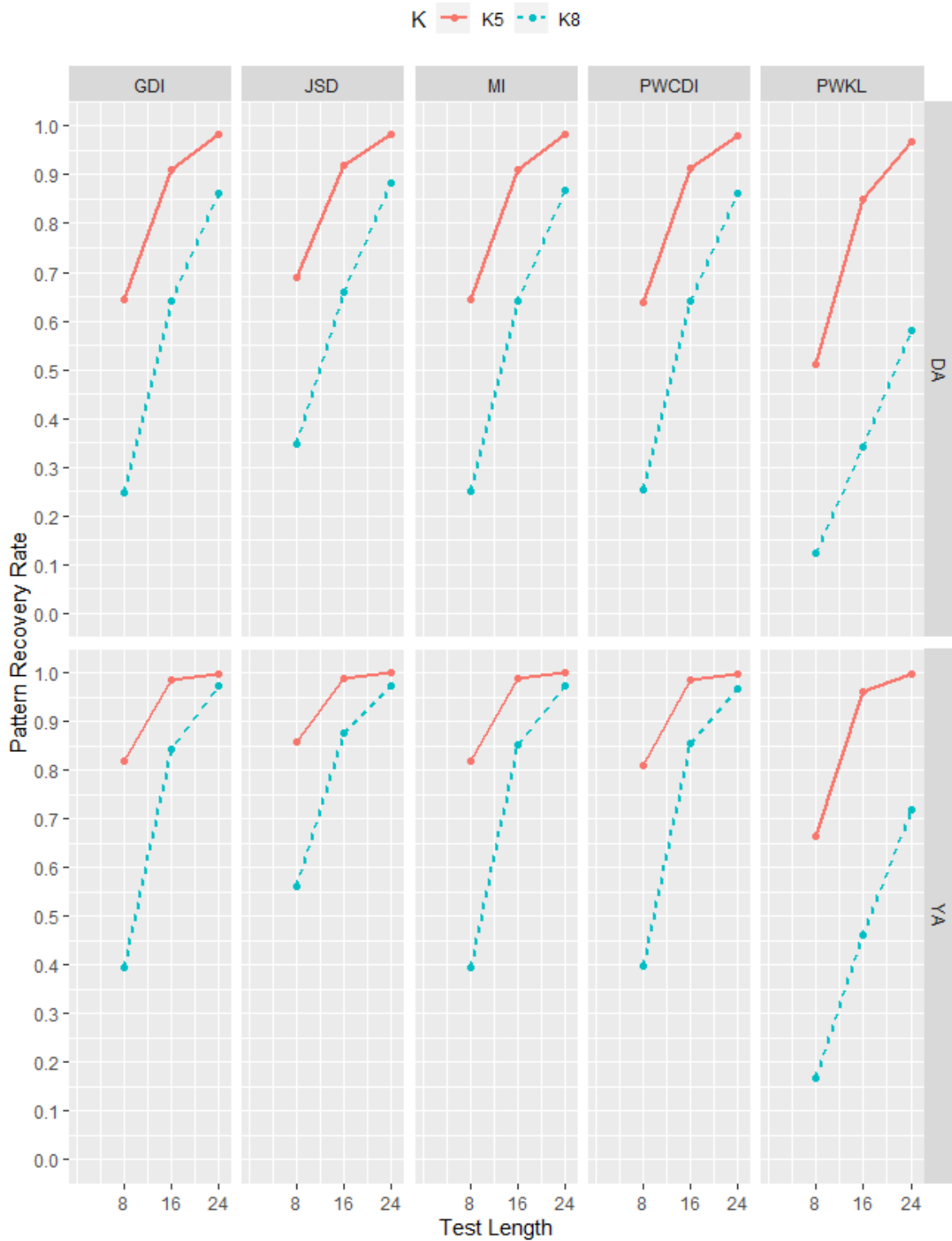


Figure 2. Pattern Recovery Rates of Item Selection Algorithms According to DINO Model

According to Table 5, the PRR values of the algorithms at 5 attribute levels, low item quality and 8 test lengths vary between 0.511 - 0.689 and between 0.663 - 0.858 for high item quality. At 8 attribute level, 8 test length, and low item quality, PRR values range from 0.124 to 0.348; at high item quality, it ranges from 0.167 to 0.56. When the termination rule is 24

test length, the PRR values of the algorithms at the 5 attribute level are close to 1. At the 8 attribute level and high item quality, the PRR values of other algorithms except the PWKL algorithm are close to 1, while these values vary between 0.589 and 0.884 at low item quality. The range of PRR of the item selection algorithms is so wide because the PWKL algorithm has significantly lower PRR values than other algorithms. Especially at the 8 attribute level, the PRR of the PWKL has decreased significantly compared to the 5 attribute level. In all conditions, the PRR of the JSD is higher, while the PRR of the PWKL is the lowest. The PRR of the algorithms other than the PWKL algorithm is close to the PRR of the JSD algorithm.

***Findings on the attribute recovery ratios of item selection algorithms in fixed test length termination rule according to item quality and several attributes in the DINO model.***

In Table 6, the attribute recovery rates of the item selection algorithms according to the DINO model at the factor levels in the research are given. In addition, these ratios are given graphically in Figure 4.

When Table 6 and Figure 4 are examined, it can be said that the ARR obtained in the DINO model are similar to the ARR obtained in the DINA model, except for the PWKL algorithm. While the ARR values of the algorithms with low item quality and 5 attribute levels are higher at all test lengths, it can be said that the ARR of the algorithms are close to 1 when the item quality increases, except for the PWKL algorithm with 24 test lengths. According to Figure 4, it can be said that with the increase in the number of attributes, the ARR of the PWKL algorithm decreases more than the ARR of other algorithms.

Table 6. Attribute Recovery Rates of Item Selection Algorithms According to DINO Model

Model	K	Item Quality	Number of Items	Algorithms				
				GDI	JSD	MI	PWCDI	PWKL
DINO	5	Low	8	0,906	0,921	0,906	0,9	0,821
			16	0,979	0,981	0,978	0,977	0,958
			24	0,996	0,996	0,996	0,995	0,992
			High	8	0,957	0,966	0,956	0,952

		16	0,997	0,997	0,997	0,996	0,99
		24	1	1	1	0,999	0,999
		8	0,814	0,846	0,813	0,812	0,622
	Low	16	0,933	0,938	0,933	0,931	0,743
		24	0,977	0,981	0,978	0,975	0,858
8		8	0,875	0,906	0,873	0,861	0,635
	High	16	0,975	0,98	0,976	0,974	0,797
		24	0,996	0,996	0,996	0,995	0,91

---

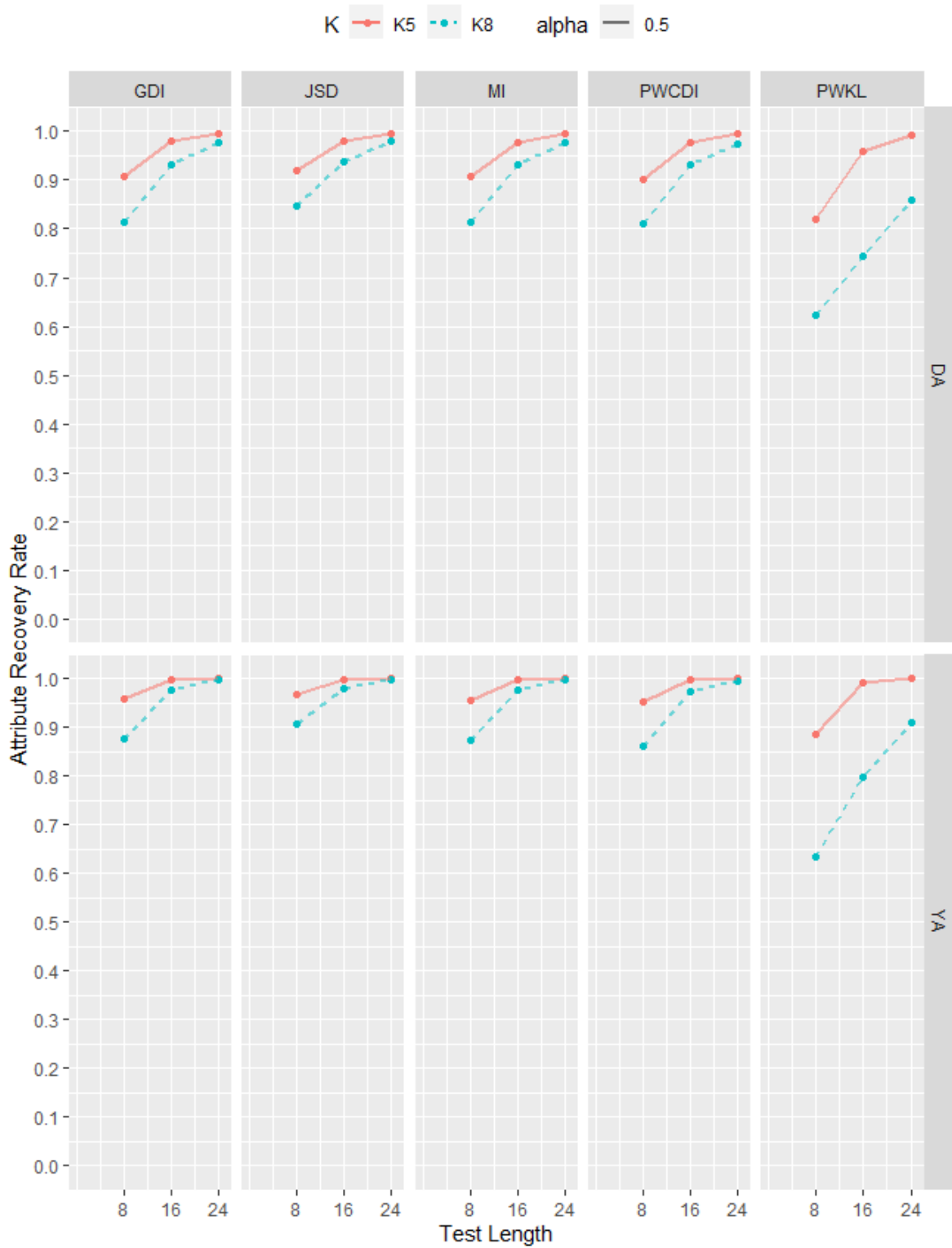


Figure 3. Attribute Recovery Rates of Item Selection Algorithms According to DINO Model

***Analysis of pattern recovery rates of item selection algorithms according to DINA and DINO models***

PRR of item selection algorithms according to 5 attribute levels at different item quality levels and test lengths for DINA and DINO models are shown in Figure 5, and PRR values of item selection algorithms according to 8 attribute levels are shown in Figure 6. When Figures 5 and 6 are examined, it is seen that the PRR values obtained from other algorithms except the PWKL algorithm are approximately the same in both DINA and DINO models under all conditions. It is seen that the PRR values obtained from the PWKL algorithm are lower in the DINO model than in the DINA model.

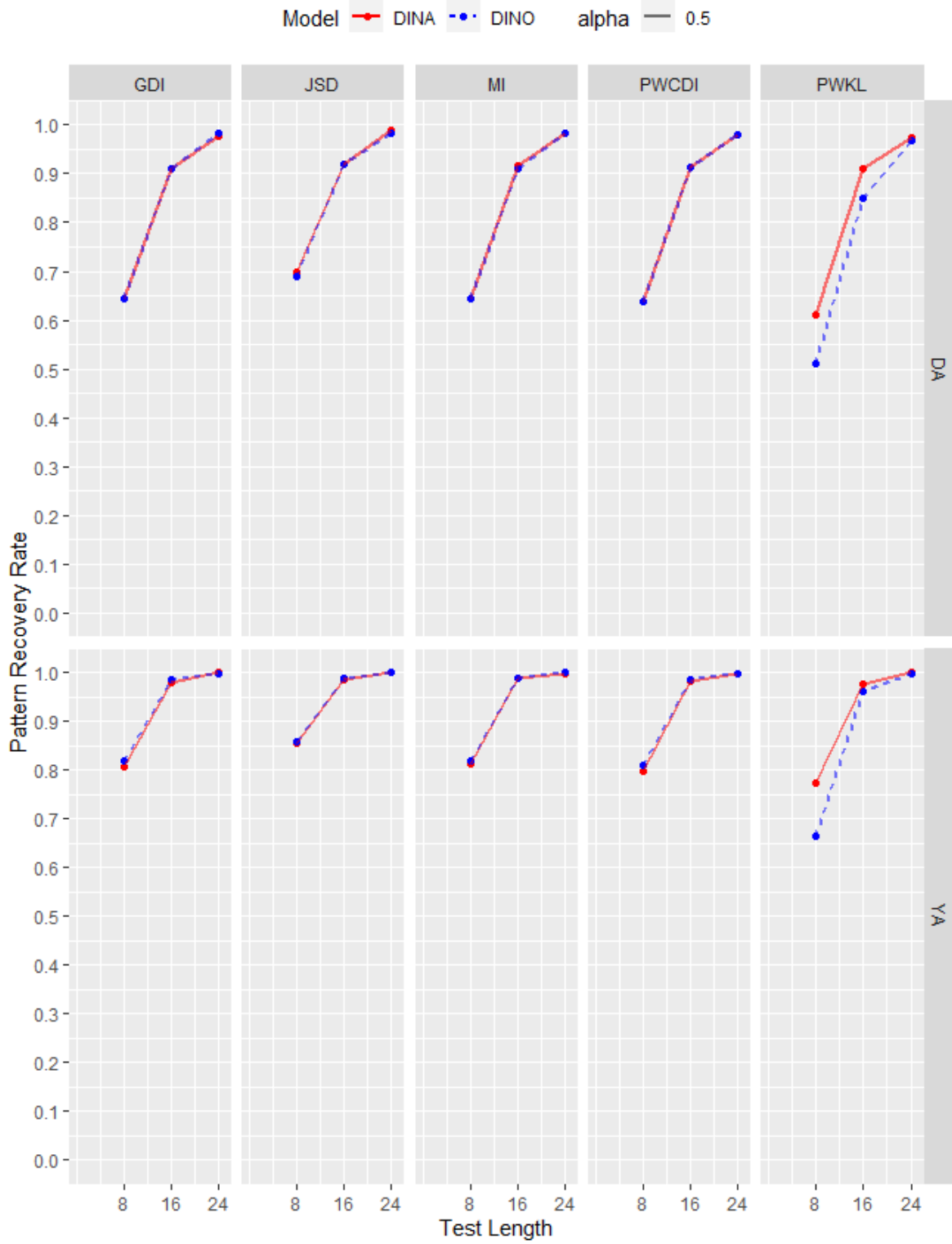


Figure 4. The PRR values of the item selection algorithms according to the DINA and DINO model when the number of attributes is 5.

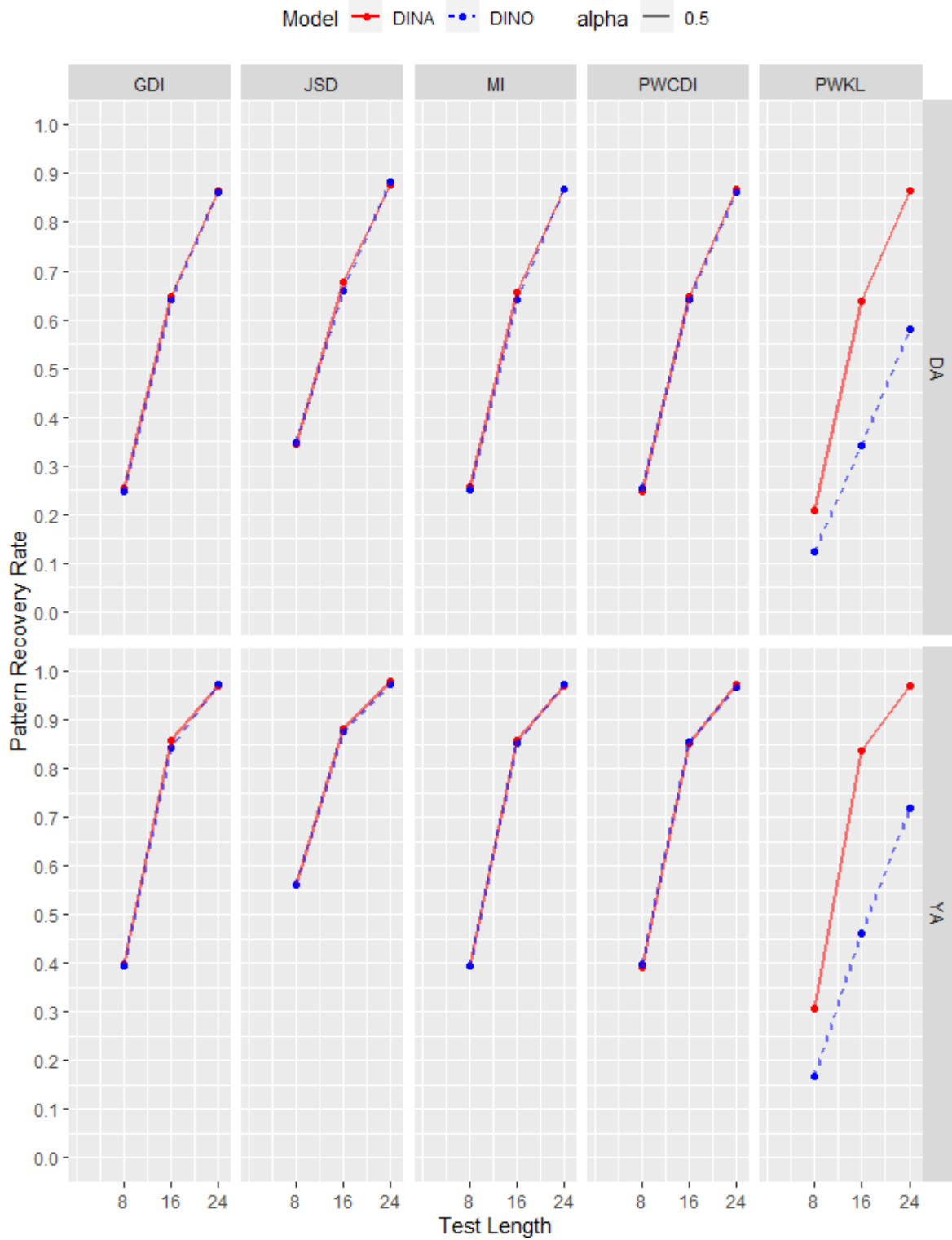


Figure 5. Graph 6. The PRR values of the item selection algorithms according to the DINA and DINO model when the number of attributes is 8.



## Discussion

When the PRR and ARR values of the item selection algorithms are examined according to the DINA model, the PRR and ARR values of the algorithms increase as the test length and item quality increase and decrease as the number of attributes increases. These findings are parallel with the findings obtained by Cheng (2009), Wang (2013), Kaplan et al. (2015), Zheng and Chang (2016), Yigit et al. (2019). Since the PRR values of the item selection algorithms are close to 1 when the test length is 16, at the number of 5 attributes, and at the high item quality level, all algorithms with a test length of 16 for 5 attribute level can be preferred in terms of measurement accuracy. In low item quality, although high measurement accuracy was obtained from item selection algorithms in 16 test lengths, these values were found to be lower than high item quality. In this respect, when a bank consisting of low-quality items is used, longer tests should be used for more accurate classification, when the number of attributes is 8, the PRR values of the item selection algorithms decrease. The highest PRR value was found to be 0.876, even at 24 test lengths, especially in banks with items with low item discrimination. From this point of view, when the number of attributes increases, the discrimination of the items in the item bank should also be high. PRR values obtained from item selection algorithms are high at 8 attribute level, high item quality, and 24 test length termination rules. In this respect, the use of long tests and banks with highly discriminated items will increase measurement accuracy under 8 attribute level. Xu et al. (2003) stated that the pattern recovery rates of the algorithms decreased as the number of attributes increased in their study in which they examined the pattern recovery rates of item selection algorithms at the 5 and 8 attribute levels according to the DINA model. Wang (2013) examined item selection algorithms at 5 and 8 attribute levels in terms of attribute and pattern recovery rates and stated that increasing the number of attributes decreases the attribute and pattern recovery rates. Findings by studies of Xu et al. (2003) and Wang (2013) are similar to the findings obtained from this study. Similar results were obtained from the simulation study performed according to the DINO model.

In the simulation study performed for DINA and DINO models, it was observed that the measurement accuracy of the JSD algorithm was slightly higher than the measurement accuracy obtained from other algorithms under all conditions. Wang (2013) in his study comparing MI algorithm with SHE, PWKL, and KL algorithms for short tests, stated that the ARR and PRR values of the MI algorithm are higher than the values obtained from the PWKL algorithm. Yigit et al. (2019), in their study using the MC-DINA model, stated that the

measurement accuracy of the JSD algorithm is higher than the measurement accuracy obtained from the GDI and PWKL algorithms. Zheng and Chang (2016) found that the measurement accuracy values obtained from the PWCDI algorithm were higher than the PWKL algorithm in their study, which they carried out according to the DINA model at 5 attribute level. They also concluded that in the short tests, the measurement accuracy values of the MI algorithm are higher than these algorithms, and in the long tests, the measurement accuracy of these algorithms is similar. In their study, Kaplan et al. (2015) stated that higher measurement accuracy values were obtained from the GDI algorithm than the PWKL algorithm. Findings from this study correspond to the findings obtained by Wang (2013), Kaplan et al. (2015), Zheng and Chang (2016), and Yigit et al. (2019).

When the performances of the item selection algorithms are evaluated according to the cognitive diagnostic model used, the measurement accuracy values of the algorithms other than the PWKL algorithm are very close to each other for both models. However, in the study carried out according to the DINO model, the measurement accuracy value obtained from the PWKL algorithm in 8 attribute level is significantly lower than the values obtained from the DINA model. In this case, it can be said that the performance of the PWKL algorithm in terms of measurement accuracy is significantly lower than other algorithms in the DINO Model when the attribute level is high.

## **Conclusion**

This study aims to examine the performance of item selection algorithms in DINA and DINO models, with different item quality, different number of attributes, and different fixed test length termination rule levels, according to the measurement accuracy.

In the study, it was concluded that as item discrimination of items in the bank is increased, the measurement accuracy of the item selection algorithms increased significantly. In addition, as the test length increases, the measurement accuracy of the algorithms increases, while the measurement accuracy of the algorithms decreases with the increase in the number of attributes. All item selection algorithms can be used in studies with banks with 8 attribute levels, 24 test lengths, and high item discrimination. When the number of attributes is 5, it is recommended to use algorithms with high item quality, 16 and 24 test lengths, since the measurement accuracy of the algorithms approaches 1. In all circumstances, the highest values of measurement accuracy were obtained from the JSD algorithm. The measurement accuracy values obtained from the PWKL algorithm are slightly lower than other algorithms. In the study, the performances of the algorithms except the PWKL algorithm are approximately the

same in all conditions. The measurement accuracy values obtained from the MI algorithm were slightly higher than the GDI and PWCDI algorithms. Another result drawn from the study is that the performances of other item selection algorithms are similar for DINA and DINO models except for the PWKL algorithm. It is not recommended to use the PWKL algorithm, especially in the DINO model and when the number of attributes is high.

This study considered item quality, number of attributes, and fixed test length as termination rules. A similar study can be performed using variable test length as the termination rule. DINA and DINO models, which are non-complementary and complementary, were used within the scope of the study. Both models are restrictive. Similar studies can be performed using generalized models (e.g., GDINA, GDM). This study evaluated item selection algorithms in terms of measurement accuracies (ARR and PRR). A similar study can be performed for a more holistic evaluation of the performances of algorithms using evaluation criteria such as calculation time, item exposure, etc.

**Ethical Approval:** Since this research is a simulative study, it is not among the studies that require "Ethics Committee Permission".

**Conflict Interest:** The authors declared no potential conflicts of interest concerning this article's research, authorship, and/or publication.

**Authors Contributions:** The authors confirm that they are responsible for the entire process of the study.

## References

- Cheng, Y. (2009). When cognitive diagnosis meets computerized adaptive testing: CD-CAT. *Psychometrika*, 74, 619–632.
- de la Torre, J. (2009). A cognitive diagnosis model for cognitively-based multiple-choice options. *Applied Psychological Measurement*, 33, 163–183.
- DiBello, L., Roussos, L. A., & Stout, W. F. (2007). Handbook of Statistics. C. R. Rao ve S. Sinharay (Ed). *Review of Cognitively Diagnostic Assessment and a Summary of Psychometric Models*. 26, 979-1030.
- Embretson, S.E. (2001). *The second century of ability testing: Some predictions and speculations*. Retrieved from a website like <http://www.ets.org/Media/Research/pdf/PICANG7.pdf>. on 6 May 2020.
- Haertel, E.H. (1984). An application of latent class models to assessment data. *Applied Psychological Measurement*, 8, 333–346.
- Hsu, C. L., & Wang, W. C. (2015). Variable-length computerized adaptive testing using the higher order DINA model. *Journal of Educational Measurement*, 52, 125–143.
- Junker, B. W., & Sijtsma, K. (2001). Cognitive Assessment Models with Few Assumptions, and Connections with Nonparametric Item Response Theory. *Applied Psychological Measurement*, 25(3), 258–272.
- Kaplan, M., de la Torre, J., & Barrada, J. R. (2015). New item selection methods for cognitive diagnosis computerized adaptive testing. *Applied Psychological Measurement*, 39, 167–188.
- Ma. W., & de la Torre, J. (2020). GDINA: An R Package for Cognitive Diagnosis Modeling. *Journal of Statistical Software*, 93(14), 1-26. doi: 10.18637/jss.v093.i14.
- Minchen, N. D., & de la Torre, J. (2016). *The continuous G-DINA model and the Jensen-Shannon divergence*. Paper presented at the International Meeting of the Psychometric Society, Asheville, NC.
- R Core Team (2018). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>.
- Rupp, A. A., Henson, R. A., & Templin, J. L. (2010) *Diagnostic Measurement: Theory, Methods, and Applications*. Guilford Press

- Stocking, M.L. (1994). *Three practical issues for modern adaptive testing item pools* (ETS Research Rep. No. 94-5). Princeton: Educational Testing Service.
- Tatsuoka, C. (2002). Data analytic methods for latent partially ordered classification models. *Journal of the Royal Statistical Society*, 51, 337–350.
- Tatsuoka, C., & Ferguson, T. (2003). Sequential classification on partially ordered sets. *Journal of Royal Statistics*, 65, 143–157.
- Templin, J. L., & Henson, R. A. (2006). Measurement of psychological disorders using cognitive diagnosis models. *Psychological Methods*, 11, 287-305.
- Thissen, D., & Mislevy, R. J. (2000). Computerized Adaptive Testing: A primer. H. Wainer, (Ed). *Testing algorithms*, Mahwah, NH: Lawrence Erlbaum Associates, Inc, s. 101-133.
- von Davier, M. (2005). *A general diagnostic model applied to language testing data* (Research Report 05-16). Princeton, NJ: Educational Testing Service.
- Wang, C. (2013). Mutual Information Item Selection Method in Cognitive Diagnostic Computerized Adaptive Testing With Short Test Length. *Educational and Psychological Measurement*, 73(6), 1017–1035.
- Wickham, H. (2016). *ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis*. Springer-Verlag New York. ISBN 978-3-319-24277-4, <https://ggplot2.tidyverse.org>.
- Xu, X., Chang, H., & Douglas, J. (2003). *Computerized adaptive testing strategies for cognitive diagnosis*. Paper presented at the annual meeting of National Council on Measurement in Education, Montreal, Canada.
- Yigit, H. D., Sorrel, M. A., & de la Torre, J. (2019). Computerized Adaptive Testing for Cognitively Based Multiple-Choice Data. *Applied Psychological Measurement*, 43(5), 388–401.
- Zheng, C., & Chang, H.-H. (2016). High-efficiency response distribution–based item selection algorithms for short-length cognitive diagnostic computerized adaptive testing. *Applied Psychological Measurement*, 40, 608-624.



## Integrating Different Teaching Methods to Teach Magnetic Fields Topic: Using Creative Drama and 7E Learning Model \*

Esin ŞAHİN\*\*, Rahmi YAĞBASAN\*\*\*

• Received: 28.08.2020 • Accepted: 27.08.2021 • Online First: 19.11.2021

### Abstract

This study aims to use the 7E learning model integrated with creative drama to determine its effects on the success of physics teacher candidates. Lesson plans were prepared on 'magnetic fields, which combined the 7E learning model with creative drama. These plans were put into practice using 16 physics teacher candidates. A magnetic fields topic achievement test and semi-structured interview forms were used as data collection tools for the research. Based on the magnetic fields topic achievement test findings, the 7E learning model integrated with creative drama increased the success of the physics teacher candidates. In the interviews, it was found that almost all of the incorrect and incomplete information initially given by the students had been replaced by correct information. For these reasons, it can be concluded that the integrated use of creative drama with the 7E learning model increased the general success of the teacher candidates.

**Keywords:** 7E model, creative drama, magnetic field, physics teaching

### Cited:

Şahin, E. & Yağbasan, R. (2022). Integrating different teaching methods to teach magnetic fields topic: Using creative drama and 7e learning model. *Pamukkale University Journal of Education*, 54, 215-248. doi: 109779.pauefd.787276

\* This study is a part of the first author's doctoral dissertation. Some parts of this study were presented as oral presentations at the 1st National Physics Education Congress and the XI. National Science and Mathematics Education Congress.

\*\* Asst. Prof. Dr., Çanakkale Onsekiz Mart University, esahin@comu.edu.tr, ORCID ID: 0000-0001-6506-1507

\*\*\* Prof. Dr., Başkent University, yagbasan@baskent.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-0098-173X

## **Introduction**

Physics plays a large part in daily life, and its importance is undisputed. However, many studies have emphasized that students have difficulty understanding physics topics (Angell, 2004; Gebbels, Evans, & Murphy, 2010; Şahin & Yağbasan, 2012a; Williams, Stanisstreet, Spall, Boyes, & Dickson, 2003). Study results revealed that the reasons for the difficulty in understanding stem from a lack of motivation and real-life application, the subject being too abstract and uninteresting (Örnek, Robinson, & Haugan, 2008; Şahin & Yağbasan, 2012a), student prejudices about physics being difficult (Oon & Subramaniam, 2011), students liking physics less than they do other sciences (Barmby & Defty, 2006), and the inability of students to link physics with their own life experiences (Redish, Saul, & Steinberg, 1998), etc. In order to facilitate students' success in physics, it is important to structure the learning-teaching process in a way that helps eliminate the barriers mentioned above. Thus, it is necessary to provide student-centered education. As indicated in the literature, constructivism, is a student-centered approach, has come to the fore in educational processes, especially since the late 1900s. According to constructivism, learning is an active process where students constantly build ideas from their own experiences. Generally speaking, what students know, what they should know, and how they can begin to assimilate new information is the focus of the student-centered constructivist learning design (Maharg, 2000). In constructivism, an individual creates the knowledge herself or himself instead of taking it readily from an authority or a teacher (Sherman, 2000). The importance of constructivism, especially in science education, is emphasized from the past to the present (e.g., Arık & Yılmaz, 2020; Cobern, 1993; Ural & Bümen, 2016; Weil-Barais, 2001). The 7E learning model, which is based on constructivism (Karplus & Their, 1967), and creative drama, which is compatible with constructivism (Aykaç & Ulubey, 2008), were included in the scope of this study, which focused on teaching one of the physics subjects.

## **7E Learning Model**

The learning cycle model to science education, a student-centered approach, was originally designed as a three-stage cycle based on constructivism (Karplus & Their, 1967). Then, the 5E (consists of five stages; Bybee, 1997) and 7E (consists of seven stages; Bybee, 2003) learning models were created by increasing the number of stages over time. The increasing number of stages has progressed by changing the name or structure of some stages and adding new stages (Kanlı, 2009). Specifically, the number of studies that have used the 5E learning model in physics education is quite high, and general results indicate that this model

contributes significantly to both attitude and success (Ayaz, 2015). In recent years, various researches including the 5E learning model that have positive results on instructing physics subjects are still being conducted (Ceran & Ateş, 2019; Sarıkaya & Akbaş, 2020; Ünlü & Dökme; 2020). However, although studies have been conducted on the use of the 7E learning model (7E model) in physics education, they are much more limited, especially when compared to using the 5E model for teaching physics topics. These studies suggest that the 7E model is an effective method for use in physics education (Baybars & Küçüközer, 2018; Demirezen & Yağbasan, 2013; Kanlı & Yağbasan, 2008; Komikesari et al., 2020; Miadi, Kaniawati, & Ramalis, 2018; Myint & Nyunt, 2018; Primanda, Distrik, & Abdurrahman, 2018; Turgut, Colak, & Salar, 2016; Warliani, Muslim, & Setiawan, 2017; Yerdelen-Damar & Eryılmaz, 2019).

The stages of the 7E model (Engage, Explore, Explain, Elaborate, Extend, Exchange, and Evaluate) can be briefly summarized as follows (Bybee, 2003). In the 'engage' stage, students' interests and motivations should be increased, and their images should be developed. In the 'explore' stage, students should have the opportunity to share common experiences, develop concepts and skills, and make discoveries in line with their thoughts. In the 'explain' stage, an environment should be created in which the students can explain their findings to others and are encouraged to express their thoughts. In the 'elaborate' stage, students should be allowed to advance their knowledge of concepts and link them to other contexts. In the 'extend' stage, activities should be included that involve applying knowledge to support the previous stage, applying the knowledge in different disciplines, and helping to solve numerical problems about a new concept when needed. In the 'exchange' stage, in an environment where students can freely express their ideas, they should share new concepts with their teachers and peers and try to reinforce their learning through listening and discussion. Finally, in the 'evaluate' stage, feedback should be given to the students using various evaluation criteria (Bybee, 2003).

### **Creative Drama**

Harriet Finlay Johnson, one of the first practitioners of creative drama, argued that students learn better by seeing and doing and that it is better to build educational processes using a new student-centered understanding (Johnson, 1912). In addition, Odegaard (2003) analyzed the use of drama in science education and stated that drama offers students the opportunity to experience the cognitive, affective, and active aspects of learning in an integrated way. Braund's (1999) study on the topic of electricity determined that drama activities helped



science teacher candidates explain abstract ideas. Studies support this finding (Abed, 2016; Dorion, 2009). Therefore, as physics concepts are highly abstract and difficult for students to visualize, a creative drama may help students in these respects. Further, numerous studies emphasize that creative drama activities can help students associate concepts with daily life (Henry, 2000) and positively affect their motivation (Abed, 2016; Batdı, 2020; Odegaard, 2003). A wide range of studies have demonstrated that creative drama is effective in increasing the level of success in science and/or physics topics (Arieli, 2007; Braund, 1999; Çokdar & Yılmaz, 2010; Danckwardt-Lillieström, Andrée, & Enghag, 2020; Kılınçaslan & Şimşek, 2015; Pantidos, Spathi, & Vitoratos, 2001; Saricayir, 2010; Şahin & Yağbasan, 2012b; Zimba & Simpemba, 2019). Moreover, in various meta-analysis studies, it has been found that creative drama has positive and significant effects on success in science subjects (Lee, Patall, Cawthon, & Steingut, 2015; Şimşek & Karataş, 2020). In addition, it has been determined that creative drama positively affects students' attitudes towards a class or topic (Abed, 2016; Stagg, 2020; Taşkın & Moğol, 2016; Timothy & Apata, 2014; Toraman & Ulubey, 2016). Similarly, according to teachers' views, the creative drama increases students' love for and interest in the course (Toksun, 2019).

Although there are various definitions of creative drama in the literature, the definition and stages selected as the basis of this study are explained as follows. Creative drama in education is a form of acting on a topic using techniques such as role-play and improvisation, based on the experiences and lives of the group members. It is managed by a group leader using a predetermined environment and group structure (Adıgüzel, 2006). Adıgüzel (2006) proposed that creative drama activities should be designed in three stages: (1) preparation-warm-up, (2) improvisation, and (3) evaluation-discussion. The main purpose of the first stage is to create a group dynamic and ensure that students are ready for the next stage. This stage is mostly structured by the teacher, during which games are usually played. The games should be chosen so that the students are prepared for the topic to be studied. The second stage is when all development studies are implemented. At this stage, improvisation, role-play, and other techniques are used. Shared experiences and the subsequent evaluation of creative drama are shaped based upon how the individual has 'performed' during this stage and how the experience was perceived. The third stage entails the evaluation of the results obtained in the drama studies. In general, any educational gains are discussed during this stage, and the essential aspects, importance, and quality of the process are determined.

## **Purpose**

Based on the results of these studies on the 7E model and creative drama, the question 'can these methods, which are proven to be effective in physics education, be integrated?' has been raised. If they can be integrated, 'how does this usage affect participants' learning regarding physics subjects?' Although we have not found any studies in the literature that integrate the 7E model with creative drama, certain studies have researched the use of creative drama in conjunction with various methods or techniques such as the 5E model (Ayvaci & Yılmaz, 2009), activity-based teaching (Timothy & Apata, 2014), and the Jigsaw II technique (Demir, 2012), and these combinations were found to have a positive effect on students. Therefore, investigating the effectiveness of the integrated use of the 7E model with creative drama in physics education forms the basis of this study. We chose the subject of magnetism because of the students' difficulty in learning this subject (Maloney, O'Kuma, Hieggelke, & Van Heuvelen, 2001; Şahin & Yağbasan, 2012a). Specifically, the topic 'magnetic fields' was chosen because it served to lay the foundations of the study of magnetism and was part of the physics IV course in the education program that the teacher candidates were studying at a state university. The magnetic fields topic was limited to the magnetic field concept, the magnetic force acting on a charged particle in a magnetic field, and the magnetic force acting on a current-carrying wire.

This study aimed to determine the effects of the integrated use of creative drama with the 7E model on the success of 16 physics teacher candidates enrolled at a state university and taking a physics IV course on the topic of magnetic fields.

## **Methodology**

The study used a mixed model, which includes both qualitative and quantitative research methods. The study was carried out according to the triangulation design developed by Creswell and Clark (2007). Triangulation design is based on the principle of complementation of weak aspects of a type of data by another type of data (Creswell & Clark, 2007). In the quantitative dimension of this research, a multiple-choice achievement test was used as a pre-test and a post-test. Since generalization was not aimed in this study, the results were presented descriptively and interpreted without conducting inferential statistical analysis for quantitative data. In the qualitative aspect of the study, semi-structured interviews were used. Data obtained from the interviews were subjected to content analysis.

## **Participants**

The research focused on 16 teacher candidates enrolled in physics teaching program and physics IV course at a state university. Physics IV is a fourth-semester course in the physics-teaching program. All the teacher candidates had experience participating in creative drama activities. They participated in implementing three preliminary lesson plans in which creative drama was used as a method. The first two lesson plans focused on subjects such as individual differences, communication, improvisation, and role-playing, which are necessary to avoid problems in creative drama. The third lesson plan focused on using creative drama in a physics subject. All lesson plans took two hours each (during the process of developing these three lesson plans, the opinions of three experts were considered. One of these experts was a creative drama instructor, and the other two were academics with expertise in creative drama. In addition, one of the academics was also a physics education specialist). The research included in this study is part of a larger investigation on the subject.

At the beginning of this study, 35 prospective teachers who undertook the Physics IV course were given information about this study and were asked whether they would like to participate. Feedback was received from all pre-service teachers about their wish to participate. Per the scope of this research, the pre-service teachers were selected based on the pre-test scores for the magnetic fields topic achievement test. Based upon these scores, a heterogeneous group consisting of 16 teacher candidates, categorized into the lower, middle, and upper levels, were created. These teacher candidates participated in the practices designed for the 7E model integrated with creative drama prepared for the subject of the magnetic field within the scope of this study.

## **Data Collection**

Data collection tools included a magnetic fields topic achievement test (MFTAT) and semi-structured interview forms (SSIF 1, SSIF 2, and SSIF 3). The MFTAT was administered to all 16 teacher candidates before and after their participation in the practices, and the semi-structured interviews were conducted using three teacher candidates before and after participation in the practices. After applying MFTAT as a pre-test to teacher candidates, three were selected for the interviews using these pre-test results. These three teacher candidates were selected from the lower, middle, and upper levels of the pre-test MFTAT results to provide data diversity.

***Magnetic fields topic achievement test***

Information on the development of the MFTAT within the scope of this research is summarised as follows. Initially, a 23-item multiple-choice pilot test was prepared based on the opinions of five physics education specialists (the opinions and suggestions of the specialists were taken over a table, including the distribution of the acquisitions to the questions to ensure content validity). The test was then applied to 202 students. These students are non-participants of this study, had undertaken courses covering magnetic fields topics in previous years, and were studying in a science or physics teaching program. After item analysis, obtaining the opinions of 10 specialists (Of the ten faculty member specialists, five completed Ph.D. in Department of Physics Education, one received Ph.D. in Department of Physics while four continued Ph.D. education in Department of Physics Education), making necessary corrections, and removing some questions, the test was finalized. There were 20 multiple-choice items in the revised MFTAT, and Cronbach's alpha was 0.71. The acquisitions related to the questions in the MFTAT are presented in Table 1.

Table 1. *Distribution of the questions in the MFTAT to the acquisitions*

Acquisitions	Question no
Students explain the concept of a "magnetic field" through the example of a magnet.	1, 2
Students explain the relationship between "magnetic field" and "magnetic field lines".	3, 4, 5
The students say that the magnetic field is continuous.	6, 7
Students explain what a magnetic force acting on charged particles in a magnetic field depends on.	8, 9, 10
Students use the right-hand rule to find the direction of the magnetic force acting on charged particles in a magnetic field.	11, 12
Students explain the movement of charged particles in a magnetic field.	13, 14, 15, 16, 17
Students explain which variables depend on the magnetic force acting on the current passing wire in the magnetic field.	18, 19
Students use the right-hand rule to find the direction of the magnetic force acting on a current passing wire in a magnetic field.	20

In order to ensure construct validity, in line with the exploratory factor analysis performed on the data obtained from the test and the opinions of the ten experts mentioned above, it was decided that the test could be considered in three sub-dimensions, and the boundaries of the sub-dimensions were drawn as follows.

*First sub-dimension:* In this sub-dimension, some direction-finding questions and questions required inference based on direction-finding. For this reason, the name 'questions that required direction finding' was deemed suitable for this sub-dimension. Question numbers in this sub-dimension are 11, 12, 13, 16, and 20. *Second sub-dimension:* There were questions based on conceptual knowledge, questions involving relationships between concepts, and those involving the cause-effect relationship. What is meant here is the concept of magnetic field and related concepts such as magnetic force, magnetic field line, and continuity of the magnetic field. For this reason, the name 'conceptual questions' was deemed suitable for this sub-dimension. Question numbers in this sub-dimension are 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, and 17. *Third sub-dimension:* In this sub-dimension, there were questions involving proportional and sequential comparison of magnitudes, that is, questions that require the use of a formula to answer them. For this reason, the name 'questions that required the use of a formula' was deemed appropriate for this sub-dimension (related formulas:  $F=qvB\sin\alpha$ ,  $r=mv/qB$ ,  $T=2\pi m/qB$ ,  $F=ILB\sin\alpha$ ). Question numbers in this sub-dimension are 9, 10, 14, 15, 18, and 19.

Cronbach's alpha calculated for the sub-dimensions was 0.86, 0.51, and 0.57, respectively. If the number of items is small, the Cr-alpha value may be low (Şeker and Gençdoğan, 2014, p. 47; Taber, 2017). In addition, there are studies in the literature emphasizing/exemplifying that the reliability coefficient may be low, especially in concept tests (e.g. Eryılmaz, 2010; Kaltakçı, 2012; Kanlı, 2015). For these reasons, considering that 10 expert opinions were included in the classification process, the sub-dimensions previously described in this paper were considered when analyzing the MFTAT.

### ***Semi-structured interview forms***

The semi-structured interview forms were developed in accordance with the objectives of the lesson plans. There are three subtopics within the subject of the magnetic field, and three different lesson plans were created for each subtopic. Thus, one interview form was developed for each plan (SSIF1, SSIF 2, and SSIF 3). When developing the forms, three academics in the physics education department were asked for their opinions and suggestions regarding the questions in the forms. The student interviews were designed to be conducted before and after

the implementation of each lesson plan. There were no time limits in the interviews, and their durations ranged from 15 to 30 minutes. The interviews were conducted in a quiet environment and were recorded using a tape recorder with the students' permission.

### **Lesson Plans and Process of Implementation**

While designing the lesson plans, creative drama stages were integrated with various stages of the 7E model. We conducted a literature search on the topic to determine the best strategy. All materials obtained from this review were evaluated, and the most appropriate steps were determined. In other words, the way to integrate the stages of creative drama into the pre-selected stages of the 7E model was not followed in this process. The activities obtained as a result of the research and thought to be the most suitable for the subject/creative drama were integrated into the appropriate stages of the 7E model.

For example, in Lesson Plan 2 (see appendix), when the decision was made to revive the speed selector during the creative drama's 'improvisation' stage, it was considered appropriate to mount the 7E model in the 'extend' stage. This was because to animate the speed selector, the students must first discover the right-hand rule and the variables that the magnetic force depends on during the 'explore' stage of the 7E model. In addition, in the 'elaborate' stage, they must understand how the charged particle moves in the magnetic field. In the 'extend' stage, they use the information learned in the 'explore' and 'extend' stages to advance their knowledge using a different sample, and connect it to other contexts. For these reasons, it was decided that creative drama's 'improvisation' stage should be mounted on the 'extend' stage of the 7E model. When developing the lesson plans, the opinions and recommendations of two academics were obtained—one in the field of physics education and the other in the integrated field of physics education and creative drama. In order to assess the feasibility of using the lesson plans following the changes made following the academics' guidance, pilot studies were carried out for the first two lesson plans with a different group of physics teacher candidates. Due to the limited amount of time available to the students and the fact that the course plans would provide sufficient guidance in terms of their applicability, the pilot applications for Lesson Plans 1 and 2 were considered as sufficient. No major problems were encountered in the applicability of the lesson plans during the pilot implementation process; however, time became an issue. Four hours were initially allocated for each lesson plan, and while the pilot applications were implemented, all of the 7E model's stages were carried out consecutively over this duration. However, it was observed that the students had difficulty concentrating after the first three hours. For this reason, the implementation of each plan was

divided over two different days, and the duration was extended by one hour to make the activities more convenient. The final arrangements were made after the pilot applications, and the lesson plans were finalized at a length of five hours each, and the teaching was divided into two different days of three hours and two hours, respectively. Thus, the complete teaching course lasted for 15 lessons. The stages in which creative drama activities took place according to the final lesson plans were the extend and exchange stages for Lesson Plans 1 and 2, and the explore and explain stages for Lesson Plan 3.

Lesson Plan 1 concentrated on the concept of the magnetic field, magnetic field lines, and the continuity of the magnetic field. Lesson Plan 2 was based on the magnetic force acting on the charged particles in a magnetic field, and Lesson Plan 3 focused on the magnetic force acting on a current-carrying wire in a magnetic field. See the summary of Lesson Plan 2 provided in the appendix section to get a sense of the lesson plans.

## **Data Analysis**

### ***Analysis of the data obtained from the MFTAT***

The MFTAT was rated out of 100 and contained 20 questions. Therefore, five points were given for each correct answer and zero points for each wrong answer. In the Results section below, the student's scores for each sub-dimension and for the entire test are descriptively presented. In addition, normalized gain scores ( $\langle g \rangle$ ), which are calculated with the 
$$\frac{(\text{average of post test scores} - \text{average of pre test scores})}{(\text{maximum possible score} - \text{average of pre-test scores})}$$
 formula, are presented. The criteria for interpreting the  $\langle g \rangle$  value are as follows:  $\langle g \rangle \geq 0.7$  is high,  $0.7 > \langle g \rangle \geq 0.3$  is medium, and  $\langle g \rangle < 0.3$  is low (Hake, 1998). Moreover, the frequency and percentages of the correct answers for each question are also presented.

### ***Analysis of data obtained from the semi-structured interview forms***

The data obtained from voice recordings were transferred to a computer, subjected to content analysis, and the pre-implementation and post-implementation were separately considered. The process was conducted as follows. The data obtained from the interviews with students were read in order during the analysis. As they were read, the information given by students related to the achievements of the lesson plans was specified and numbered. The coding was completed so that each digit represented a different code. The codes were then placed into three categories (incorrect information, incomplete information, and correct information) by identifying commonalities between the generated codes. The incorrect information category

contained codes that had an error or errors detected from the students' information; the incomplete information category contained codes indicating that the student did not know the information, and the correct information category contained codes indicating that the student had the correct information.

In order to ensure the consistency of the analysis, it was planned to have experts alongside the researchers as the interview data were encoded. The interview inventories were divided into six groups because they were quite long. The list, including the interview inventories and related codes and categories, was given to six academics working in the physics education department. The academics coded the interview inventories based upon the list. Next, the academics' codes were compared with those of the researchers. Following the comparisons, any disagreements were discussed in person with the academicians. The analysis was then completed after making final corrections. In presenting the findings obtained from the interviews, students' names were anonymized, and the aliases 'S1', 'S2', and 'S3' were used.

## Results

### Findings from the MFTAT

The results of the average scores of the MFTAT and its sub-dimensions for the physics teacher candidates who participated the 7E model integrated with creative drama implementations are given in Table 2.

Table 2. *Descriptive results of the teacher candidates' average scores of the MFTAT*

MFTAT	Procedure	Avg. Score	S.D.	⟨g⟩	Max. score	The number of the quest.
1 <sup>st</sup> Sub-dimension: Questions that required direction-finding	Pre-test	5.31	4.64	0.68	25	5
	Post-test	18.75	6.19			
2 <sup>nd</sup> Sub-dimension: Conceptual questions	Pre-test	13.13	5.12	0.43	45	9
	Post-test	26.88	8.54			
3 <sup>rd</sup> Sub-dimension: Questions that required the use of a formula	Pre-test	9.06	4.91	0.45	30	6
	Post-test	18.44	6.76			
Whole test	Pre-test	27.50	10.64	0.50	100	20
	Post-test	64.06	14.74			



According to Table 2, the post-test average scores increased for each sub-dimension and of the whole test compared to the pre-test scores. The value of  $\langle g \rangle$  is in the medium criteria ( $0.7 > \langle g \rangle \geq 0.3$ ) for each sub-dimension and whole test. In other words, it can say that the improvement of the teacher candidates' learning outcomes was in the medium criteria. The maximum value of  $\langle g \rangle$  is in the 1st sub-dimension 0.68, which is close to the high criteria (0.7). Therefore, it can say that the improvement of teacher candidates' learning outcomes was more in the sub-dimension of questions requiring direction-finding than in other sub-dimensions. Table 3 lists the separation of all of the MFTAT's questions, the number of teacher candidates who answered each question correctly, and the percentages.

Table 3. Number and percentages of teacher candidates who answered questions correctly in the MFTAT

Sub-dimension	Question no and content	Pre-test		Post-test	
		f	%	f	%
1 <sup>st</sup> sub-dimension	11-Investigation of the direction of the magnetic field by giving the trajectory of an electron in the magnetic field.	7	43.8	11	68.8
	12-Investigation of the trajectory of the positively charged particle when it enters perpendicularly to a uniform magnetic field.	1	6.3	14	87.5
	13-Investigation of the angle values between $\mathbf{v}$ and $\mathbf{B}$ to allow a charged particle to make a spiral motion in the magnetic field.	4	25.0	8	50.0
	16-Investigation of the trajectory of a positively charged particle by giving the instantaneous velocity vector within a given magnetic field's direction.	2	12.5	14	87.5
	20-Investigation of the possible directions of the magnetic field and current by giving the direction of the force acting on the current-carrying wire in the magnetic field.	3	18.8	13	81.3
2 <sup>nd</sup> sub-dimension	1-Investigation of the reason why a magnet attracts a substance.	9	56.3	7	43.8

---

2-Investigation of the properties of the magnetic field via magnets (how many dimensions the magnetic field has, etc.).	2	12.5	4	25.0
3-Investigation of magnetic field lines (whether the magnetic field lines are sufficient to explain the concept of the magnetic field, etc.).	5	31.3	12	75.0
4-Investigation of magnetic field lines (whether magnetic field lines can interrupt each other, etc.).	5	31.3	13	81.3
5-Investigation of the magnetic field lines outside the magnets via two magnet systems.	10	62.5	13	81.3
6-Investigation of the there is a magnetic field in the magnet and whether there is a magnetic field in the spaces between the magnetic field lines.	5	31.3	16	100.0
7-Investigation of the continuity of the magnetic field lines through the magnet.	0	0.0	5	31.3
8-Investigation of whether magnetic forces will act on a stagnant particle in the magnetic field.	1	6.3	4	25.0
17-Investigation of whether the magnitude of the velocity of a charged particle that enters perpendicularly to a magnetic field with velocity $\mathbf{v}$ will change.	5	31.3	12	75.0

---

3 <sup>rd</sup> sub- dimension 9-Investigation of the variables that the magnitude of the magnetic force depends on if the charged particle enters perpendicularly to the magnetic field ( $F=qvB$ ).	7	43.8	14	87.5
10-Investigation of the dependence of the magnetic force's magnitude on the angle if the charged particle enters the magnetic field angularly ( $F=qvB\sin\alpha$ ).	2	12.5	12	75.0
14-Investigation of the variables on which the radius of the trajectory depends on if a charged particle enters perpendicularly to the magnetic field ( $r=mv/qB$ ).	8	50.0	13	81.3
15-Investigation of the variables on which the orbital period is dependent on if a charged particle enters perpendicularly to	2	12.5	4	25.0

---

---

the magnetic field ( $T=2\pi m/qB$ ).

18-Investigation of the variables that the magnitude of the magnetic force acting on the current-carrying wire depends on ( $F=ILB\sin\alpha$ ). 2 12.5 8 50.0

19-Investigation of the variables that the magnitude of the magnetic force acting on the current-carrying wire depends on ( $F=ILB\sin\alpha$ ). 8 50.0 8 50.0

---

Upon examining Table 3, all questions (except the 1st and 19th) demonstrate that a higher percentage of the teacher candidates answered questions correctly in the post-test than in the pre-test. The percentage of correct answers for the first question decreased from 56.3% in the pre-test to 48.8% in the post-test, while the pre-test and post-test percentages remained the same for the 19th question. In the first question, the magnet attracted a substance was considered. From the answers given, it could be seen that all teacher candidates knew that the magnet attracts a substance because the magnetic force affects the substance due to the magnetic field. However, in addition to this correct information, five teacher candidates thought that magnet and substance were loaded with opposite charges, and four of them thought that an electrical force was acting due to the electrical field created by the magnet.

In the 19th question, where the pre-test and post-test percentages remained the same, the magnitudes of the magnetic force acting on two wires of the  $L$  and  $2L$  length placed in the same magnetic field  $\mathbf{B}$  are given as  $F$  and  $4F$ , and the teacher candidates were asked to mark the correct sentence among the options. In the post-test, eight teacher candidates marked the correct option c (If the angles of the  $x$  and  $y$  wires within the magnetic field are equal, the strength of current passing through the  $y$  wire is two times greater than the strength of the current passing through the  $x$  wire), which corresponds to the word absolutely in this question. The other eight teacher candidates chose option b (The strength of the current passing through the  $y$  wire is greater than the strength of current passing through the  $x$  wire), which does not meet the word absolutely in the question.

In the pre-test, the percentage of teacher candidates who answered questions correctly was below 50%, except in four questions (1st, 5th, 14th, and 19th), but 50% or more answered 15 questions correctly in the post-test. The questions with a correct answer rate  $<50\%$  in the post-test were 1, 2, 7, 8, and 15. The answers to the first question were mentioned previously

in the text. Although the post-test percentages in the 2nd, 7th, 8th, and 15th questions remained <50%, they increased compared to the pre-test. Considering the answers given by the teacher candidates who answered the second question incorrectly, it has been observed that most of them had erroneous information that one pole of the magnet was positive and the other pole was negatively charged. When the answers given by the teacher candidates who answered the 7th question incorrectly were examined, it was found that most of them were confused by the possibility that the magnetic field lines start at the N pole of a magnet and end at the S pole of another magnet (i.e., the continuity of the magnetic field). It was determined that the teacher candidates who answered the 8th question incorrectly thought that the poles of the magnet were charged. When considering the answers given by the pre-service teachers who answered the 15th question incorrectly, it was found that they either did not remember the formula  $T = 2\pi m / qB$  or remembered it incorrectly.

For the questions that required direction finding, this percentage did not fall below 50% in the post-test and was over 80% in three out of five questions.

### Findings From the Semi-Structured Interviews

As a result of the content analyses of the pre-interview and post-interview data, the distribution of the numbers of codes into categories and students is given in Table 4.

Table 4. *Distribution of the numbers of codes into categories and students*

Category	Interview type	Student		
		S1	S2	S3
Correct information	Pre-interview	10	5	5
	Post-interview	28	21	25
Incorrect information	Pre-interview	9	9	13
	Post-interview	0	0	1
Incomplete information	Pre-interview	6	7	3
	Post-interview	2	1	0

Upon examination of Table 4, the teacher candidates had mostly incorrect and incomplete information before implementation and correct information after implementation. When examining the post interview data in the incorrect and incomplete information categories presented in Table 4, the following results were obtained: it was found that S1 did not know whether the magnetic field line model had aspects that could not explain the magnetic field and did not know what formula could be interpreted for the period of the charged particle moving in the magnetic field (this result also exemplified the low percentage of correct answers in the post-test for the 15th question in the MFTAT). It was found that S2 did not know how the charged particle moves when it enters the magnetic field with an angle between the velocity vector and the magnetic field vector other than  $90^\circ$ ,  $0^\circ$ , and  $180^\circ$ . It was determined that S3 had the erroneous knowledge that 'The magnetic field lines start outside the magnet at the N pole and end at the S pole, and start again inside the magnet and continue from the S pole to the N pole' (this result also exemplifies the low percentage of correct answers in the post-test for the 7th question in the MFTAT).

Because it is impossible to provide all codes determined for the students, only those associated with the direction of the magnetic force acting on the charged particles in the magnetic field are given as a detailed example in Figure 1 below. In figure 1, the codes determined before the implementation were one in the correct information category, four in the incorrect information category, and two in the incomplete information category. After the implementation, they were six in the correct information category, zero in the incorrect information category, and one in the incomplete information category. The related codes identified before and after the implementation are indicated with arrows.

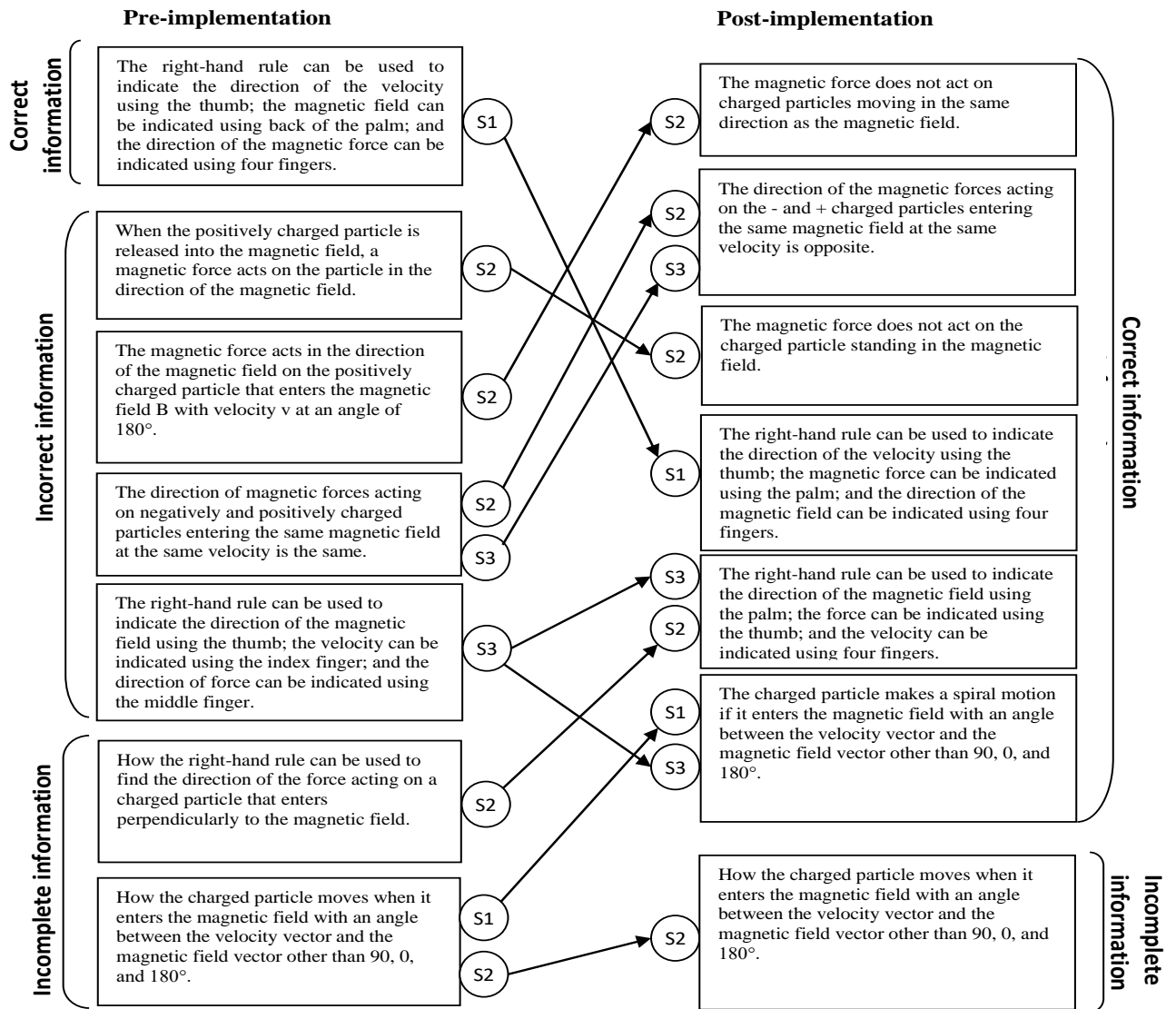


Figure 1. Codes determined before and after implementation related to the direction of the force acting on the charged particle in the magnetic field

The code, 'the right-hand rule can be used to indicate the direction of the velocity using the thumb; the magnetic field can be indicated using back of the palm, and the direction of magnetic force can be indicated using four fingers', was determined in the pre-implementation as being the correct information for a positively charged particle that enters the magnetic field perpendicularly. An example of the pre-interview with student S1 about this code is as follows:

*Researcher: There is a magnetic field on the plane of the page. The positively charged particle enters the magnetic field with velocity v. Can you draw how the particle moves?*

S1: I think that according to the right-hand rule, my thumb pointing into the page is showing me the velocity because it is positively charged, the palm is facing up, and I guess that the force of the magnetic field is upwards like this. Therefore, I think it moves in this way.

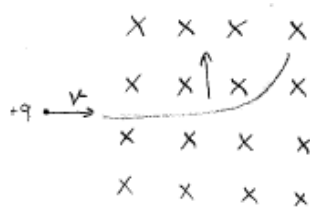
An example of the post-interview with student S1 relevant to this code is as follows:

Researcher: ...There is a magnetic field inside. There is a magnetic field into the plane of the page. We send the particle  $+q$  to the magnetic field at velocity  $v$  (from the left side). Could you draw the motion?

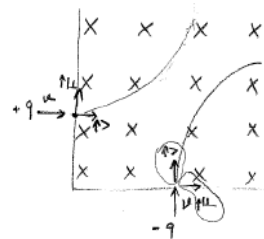
S1: The motion is upwards like this.

Researcher: How did you find this?

S1: According to the right-hand rule, the four fingers show the direction of the magnetic field on the page, our thumb shows the direction of velocity, and the palm shows the force of the magnetic field because it is charged positively; thus, it is upwards. Then, the particle moves up.



(a)



(b)

Figure 2. S1's drawings during pre-interview (a) and post-interview (b)

The basic information that S1 provided about the right-hand rule was correct during the pre-interview and the post-interview. S1's explanation of the right-hand rule differed in the two interviews because the students themselves identified the right-hand rule during group work, which differed from the one that S1 had previously learned. Figure 2 (a) and (b) drawn by S1 during the pre-and post-interviews shows that the trajectory followed by the charge of  $+q$  better represents the reality in the post-interview.

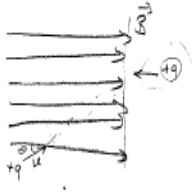


Figure 3. S2's drawing of the charged particle entering the magnetic field at an angle of  $180^\circ$  during pre-interview

Figure 3 was drawn in the pre-interview with S2, and the researcher asked how the  $+q$  charge would move when it entered the magnetic field from the right side at an angle of  $180^\circ$  with the magnetic field, as in the figure (left). S2 stated that the velocity of the charge would decrease because of the force going in the opposite direction to that of the movement. As such, it was determined that S2 thought that the magnetic force in the direction of the magnetic field would be applied to the positively charged particle which enters the magnetic field  $B$  at an angle of  $180^\circ$  with velocity  $v$ . S2's post-interview was similar to the pre-interview. In the post-interview, S2 used the right-hand rule to discover how the charged particle would move. However, when S2 realized that it could not be used, S2 concluded that the magnetic force would not affect the charged particles moving in the same direction as the magnetic field and confirmed this by commenting that  $\alpha$  was  $180^\circ$  in the formula,  $qVB\sin\alpha$ .

In the pre-interview with S3, the right-hand rule that the teacher candidate used to find the force acting on the charged particles entering perpendicularly to the magnetic field vector in different places was applied as using the thumb to show the direction of the magnetic field, the index finger to show the velocity, and the middle finger to show the force. Figure 4 (a) and (b) below are examples of the diagrams made in this interview. In the post-interview, to find the direction of the force in various places, the right-hand rule was used to indicate the direction of the magnetic field using the palm, the direction of force using the thumb, and the direction of velocity using four fingers. Figure 5 (a) and (b) below are examples of diagrams related to this procedure.

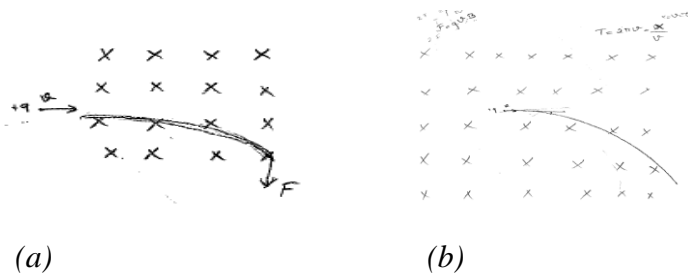


Figure 4. S3's drawings during the pre-interview



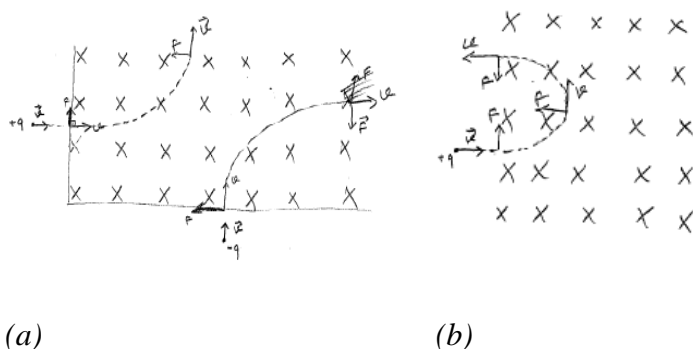


Figure 5. S3's drawings during the post-interview

### Discussion and Conclusion

This study aimed to determine the effects of the integrated use of creative drama with the 7E model on the success of 16 physics teacher candidates studying at a state university and taking a physics IV course on the topic of magnetic fields. Data were obtained from the MFTAT and semi-structured interviews. According to the findings obtained from the MFTAT, it was determined that the post-test average scores of the teacher candidates increased for the whole test and each sub-dimension when compared with the pre-test. Based on the normalized gain scores, it was found that the improvement of the teacher candidates' learning outcomes was in the medium criteria. In the interviews, it was found that almost all of the incorrect and incomplete information initially given by the students had been replaced by correct information. For these reasons, it can be concluded that the integrated use of creative drama with the 7E model increased the general success of the teacher candidates.

When the questions in the achievement test were examined one by one in terms of the percentage of correct answers, it was observed that the percentage of correct answers in all questions except two of them increased in the post-test. In addition, the percentage of correct answers in the post-test was 50% or >50% except for five questions. Based on these findings, the questions (six questions in total) whether the percentage of correct answers did not increase and remained <50% in the post-test were examined in detail. One of these questions is that the percentages were the same in the pre-test and post-test. In the post-test, half of the pre-service teachers chose option c, which was the correct answer, while the other half chose option b, which did not meet the expression 'absolutely' in the question (i.e., it was not correct under all conditions). It was thought that there was significant inattentiveness in the teacher candidates that marked option b in this question. After reading this option, the teacher

candidates may have answered the question without reading option (c). We believe that the number of teacher candidates who answered this question correctly would be even greater if options (b) and (c) reversed places. When the wrong answers given to four of the other five questions were examined, it was observed that all teacher candidates knew that the reason the magnet attracts a substance is that the magnetic force acts on the substance because of the magnetic field. However, in addition to this information, it was observed that some teacher candidates thought that magnet and matter were charged with opposite charges, some thought that an electrical force was affected by the electrical field created by the magnet, and some thought that one pole of the magnet was positively and the other pole was negatively charged. In addition, it was found that some of the teacher candidates thought that the magnetic field was not continuous, and some were confused about this issue. Because most of this incorrect information is associated with the electric field subject, it may have occurred during this subject in previous courses or in previous levels of education for some teacher candidates. Even the teacher candidates may have influenced each other during their interactions and discussions, and as a result, some teacher candidates may have learned erroneous information about the subject of the electric field. This result can be interpreted as indicating that students may arrive at a learning environment with incomplete, incorrect, or biased ideas (Stepans, 2006).

In the literature, there are studies in which some students had erroneous information/mental models (Dinçer, 2018; Sederberg, Latvala, Lindell, Bryan, & Viiri, 2010) that the poles of the magnet were charged. In addition, Guisasola, Almudi, and Zubimendi (2004) pointed out that most students used a model of electrical analogy that confuses the electric and the magnetic fields. Similarly, Dinçer (2018) found that some students intertwined the electric field and the magnetic field in their study. These findings suggest that the problems of teacher candidates identified in these three questions may be based on the confusion related to the electric field and the magnetic field. Thus, it is important to determine the preliminary knowledge of the electric field first and take the necessary precautions in designing education, taking into account the possibility of confusing the concepts of electric and magnetic fields. When the wrong answers given to the remaining question were examined, it was seen that they either did not remember the formula  $T = 2\pi m/qB$  or remembered it incorrectly. Activities related to the T formula were included in the 7E model's elaborate stage, where creative drama activities were not included in Lesson Plan 2. In the extended phase where creative drama activities took place, mainly  $F=qvb\sin\alpha$  and  $r=mv/qB$  formulas were included (students had

to make inferences from these formulas to determine the motion trajectories in the improvisation processes). Since it was found that the post-test percentages were high in the questions in which the F and r formulas were questioned in the achievement test but low in the question in which the T formula was questioned, it can be inferred that the processes of creative drama may contribute to teacher candidates' learning the formulas. In the literature, there are no studies that examined the effects of creative drama on teaching formulas in science subjects to the best of our knowledge. Therefore, it is thought that the inference made in this study may be valuable. In the literature, some studies determined the positive effects of creative drama on students' achievement and could access data collection tools (Çopur, 2014; Durusoy, 2012). It was found that the data collection tools in these studies included questions requiring the use of formulas. Although there are no findings in these studies regarding the effects of creative drama on the teaching of formulas, it can be said that the studies support the inference that creative drama may contribute to teaching formulas in science subjects.

After evaluating results from the questions that required direction finding, conceptual questions, and the use of a formula—which together represent the three sub-dimensions of the MFTAT—it was found that the most improvement of teacher candidates' learning outcomes was for the questions that required direction-finding. In addition, none of the six questions discussed above were included in the sub-dimension of questions that required direction. In order to understand the reason for this, the activities were evaluated. It was inferred that the creative drama activities might have provided a sound basis for finding the direction of the magnetic force. In Lesson Plan 2, students were encouraged to remember and to repeatedly use the right-hand rule they learned in the previous stages of the 7E model. Based upon this, they participated in activities to aid in remembering the variables on which the magnitude of the magnetic force depends and determine the trajectory of the charged particle in the magnetic field. It was observed that the teacher candidates who placed themselves in a magnetic field to understand the movement of the charged particles by repeatedly conducting similar improvisations needed to engage their minds while personally participating in the process continuously—they had to observe their classmates, make corrections after realizing their mistakes, and actively engage and take part. In addition, they engaged in discussions with their teachers and with each other from time to time to maintain constant communication during the practice. Saricayir (2010) stated that students actively participated in drama processes by correcting each other's mistakes and that one of the most important benefits of

drama was to encourage students' discussions with each other. Pantidos, Spathi, and Vitoratos (2001) stated that creative drama made physics more comprehensible and more familiar. By considering that creative drama can help explain/understand abstract ideas (Abed, 2016; Braund, 1999; Zimba & Simpemba, 2019), it can be concluded that the creative drama process may have provided support to teacher candidates' explanations of abstract concepts regarding magnetic fields. In a recent study by Cents-Boonstra et al. (2020), not only were students found to be very engaged, but teachers were also more motivated by lessons that included drama, music, and visual arts. In addition, given that studies have emphasized creative drama in increasing students' motivation (Abed, 2016; Batdı, 2020; Odegaard, 2003), it can be concluded that it may have increased the motivation of the teacher candidates in the creative drama processes by featuring activities that enabled participation in the processes through having fun. As a matter of fact, various studies have confirmed that students have fun in creative drama processes (e.g., Paksu & Ubuz, 2009; Zimba & Simpemba, 2019).

The literature identified no study concerning the effects of the integrated use of creative drama and the 7E model on success. However, there are studies conducted to determine the effects of the 7E model and creative drama on success in the teaching of physics topics separately, and the results of these are generally consistent with the results obtained in this study. For example, the 7E model was found to be an effective method of teaching physics in studies on the topics of electrical circuits (Demirezen & Yağbasan, 2013), force and motion (Kanlı & Yağbasan, 2008), de Broglie: matter waves (Baybars & Küçüközer, 2018), electromagnetism (Turgut et al., 2016), the concept of static fluid (Miadi et al., 2018) and mechanical waves (Warliani et al., 2017). Studies on the topics of electricity (Braund, 1999), sound physics and solar energy (Hendrix et al., 2012), and force and motion (Kılınçaslan & Şimşek, 2015) showed that creative drama is an effective method in improving students' achievements. Differing from these, a study on the subject of 'mirrors and their uses', performed using sixth-grade students, found that the use of the 5E model together with creative drama positively affected the students' success (Ayvaci & Yılmaz, 2009). When this combination was used for teaching, students' associating the subject with daily life increased. The results of Ayvaci and Yılmaz's (2009) study, based on the 5E model, are compatible with the current study's findings. In addition, similar results were identified in studies where creative drama was used in conjunction with activity-based instruction (Timothy & Apata, 2014) and the Jigsaw II technique (Demir, 2012).

As such, it can be concluded that the use of the 7E model, when designed in conjunction with creative drama, taking into account the points discussed above, can provide an important contribution in increasing teacher candidates' success in the topic of magnetic fields.

### **Implications**

This research determined that the 7E model, when integrated with creative drama, increased the general success of university-level students. Therefore, similar methods could be used in other degree courses by taking precautions regarding the problems highlighted in the discussion section of this study. This study revealed the importance of determining students' existing knowledge for the subject to be taught and other associated subjects. Therefore, by determining students' preliminary information, educators are advised to consider this outcome. This study demonstrated the contributions of creative drama by successfully answering questions that required direction-finding. It is believed that creative drama can enable students to think in three dimensions when teaching directions concerning abstract concepts such as magnetic field, electrical field, force, and speed. Therefore, new research can be conducted whereby creative drama is used when teaching these various abstract concepts. Finally, as this study has inferred that creative drama may contribute to teaching formulas in science subjects, new studies can be conducted in this direction.

**Ethical Approval:** *This article was prepared from the thesis named "Effects of 7e and creative drama-based 7e models about the magnetic field on the achievement and attitudes of pre-service physics teachers" prepared by the first author under the second author's supervision (Thesis No: 328844).*

**Conflict Interest:** *The authors declare no conflict of interest.*

**Authors Contributions:** *Both authors have contributions at all stages.*

**References**

- Abed, O. H. (2016). Drama-based science teaching and its effect on students' understanding of scientific concepts and their attitudes towards science learning. *International Education Studies*, 9(10), 163-173. doi:10.5539/ies.v9n10p163
- Adıgüzel, H. Ö. (2006). Yaratıcı drama kavramı, bileşenleri ve aşamaları [Creative drama, components and stages of creative drama]. *Creative Drama Journal*, 1(1), 17-27.
- Angell, C., Guttersrud, Ø., Henriksen, E. K., & Isnes, A. (2004). Physics: Frightful, but fun. Pupils' and teachers' views of physics and physics teaching. *Science Education*, 88(5), 683-706. doi:10.1002/sce.10141
- Arık, S., & Yılmaz, M. (2020). The effect of constructivist learning approach and active learning on environmental education: a meta-analysis study. *International Electronic Journal of Environmental Education*, 10(1), 44-84.
- Arieli, B. B. (2007). *The integration of creative drama into science teaching*. Unpublished doctoral dissertation. Kansas State University, Manhattan, USA.
- Ayaz, M. F. (2015). The effect of 5e learning model on the attitudes towards lessons of the students: a meta-analysis study. *Electronic Journal of Education Sciences*, 4(7), 29-50.
- Aykaç, N., & Ulubey, Ö. (2008). Yaratıcı drama yöntemi ile yapılandırmacılık ilişkisinin 2005 MEB ilköğretim programlarında değerlendirilmesi [Evaluation of the relationship between creative drama method and constructivism in 2005 MEB primary education programs]. *Creative Drama Journal*, 3(6), 25- 42.
- Ayvacı, H. Ş., & Yılmaz, B. C. (2009). Investigating the effect of drama activity called 'mirrors and their usage' to student succession developed according to elaborating stage of 5e model. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. 1(1), 2712-2717. doi:10.1016/j.sbspro.2009.01.480
- Barmby, P., & Defty, N. (2006). Secondary school pupils' perceptions of physics. *Research in Science & Technological Education*. 24(2), 199-215. doi:10.1080/02635140600811585
- Batdı, V. (2020). Mini Meta-Thematic Analysis of Creative Drama. *Creative Drama Journal*, 15, 45-60.

- Baybars, M. G., & Kucukozer, H. (2018). The effect of 7e learning model on conceptual understandings of prospective science teachers on "de Broglie Matter Waves" subject. *European Journal of Educational Research*, 7(2), 387-395.
- Braund, M. (1999). Electric drama to improve understanding in science. *School Science Review*, 81, 35-42.
- Bybee, R. W. (1997). *Achieving scientific literacy: From purposes to practices*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Bybee, R. W. (2003). *Why the seven E's*. [Available online at: <http://www.miamisci.org/ph/lpintro7e.html>], Retrieved on December 03, 2012.
- Cents-Boonstra, M., Lichtwarck-Aschoff, A., Denessen, E., Aelterman, N., & Haerens, L. (Published online May 2020). Fostering student engagement with motivating teaching: an observation study of teacher and student behaviours. *Research Papers in Education*. doi:10.1080/02671522.2020.1767184
- Ceran, S. A., & Ateş, S. (2019). The effects of 5e model supported by life based contexts on the conceptual understanding levels measured through different techniques. *Journal of Education in Science Environment and Health*, 5(2), 227-243. doi:10.21891/jeseh.557999
- Cobern, W. W. (1993). Constructivism. *Journal of Educational and Psychological Consultation*, 4(1), 105-112.
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2007). *Designing and Conducting Mixed Methods Research*. London: Sage Publications.
- Çokdar, H., & Yılmaz, G. C. (2010). Teaching ecosystems and matter cycles with creative drama activities. *Journal of Science Education and Technology*. 19(1), 80-89. doi:10.1007/s10956-009-9181-3
- Çopur, T. (2014). *Use and assesment of creative drama method in teaching mechanic subjects*. Unpublished doctoral dissertation, Gazi University, Ankara, Turkey.
- Danckwardt-Lillieström, K., Andrée, M., & Enghag, M. (2020). The drama of chemistry-supporting student explorations of electronegativity and chemical bonding through creative drama in upper secondary school. *International Journal of Science Education*, 42(11), 1862-1894. doi:10.1080/09500693.2020.1792578

- Demir, K. (2012). An evaluation of the combined use of creative drama and Jigsaw II techniques according to the student views: case of a measurement and evaluation course. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 47, 455-459. doi:10.1016/j.sbspro.2012.06.680
- Demirezen, S., & Yağbasan, R. (2013). 7E modelinin basit elektrik devreleri konusundaki kavram yanlışları üzerine etkisi [The Effect of 7E Model on Misconceptions About Simple Electrical Circuits]. *Hacettepe University Journal of Education*, 28(28-2), 132-151.
- Dinçer, T (2018). *Pre-service physics teachers' mental models of electric and magnetic field*. Unpublished doctoral dissertation, Hacettepe University, Ankara, Turkey.
- Dorion, K. (2009). Science through drama: A multiple case exploration of the characteristics of drama activities used in secondary science lessons. *International Journal of Science Education*, 31(16), 2247-2270. doi:10.1080/09500690802712699
- Durusoy, H. (2012). *The effects of curriculum layered and creative drama methods on 6th grade "force and movement" unit on student achievement and retention of knowledge*. Unpublished master's thesis, Hacettepe University, Ankara, Turkey.
- Eryılmaz, A. (2010). Development and application of three-tier heat and temperature test: sample of bachelor and graduate students. *Eurasian Journal of Educational Research*, 40, 53-76.
- Gebbels, S., Evans, S. M., & Murphy, L. A. (2010). Making science special for pupils with learning difficulties. *British Journal of Special Education*. 37(3), 139-147. doi:10.1111/j.1467-8578.2010.00463.x
- Guisasola, J., Almudi, J. M., & Zubimendi, J. L. (2004). Difficulties in learning the introductory magnetic field theory in the first years of university. *Science Education*, 88(3), 443-464. doi:10.1002/sce.10119
- Hake, R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: a six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American journal of Physics*, 66(1), 64-74. doi:10.1119/1.18809
- Hendrix, R., Eick, C., & Shannon, D. (2012). The integration of creative drama in an inquiry-based elementary program: The effect on student attitude and conceptual learning. *Journal of Science Teacher Education*, 23(7), 823-846. doi:10.1007/s10972-012-



- Henry, M. (2000). Drama's ways of learning. *Research in Drama Education: The Journal of Applied Theatre and Performance*, 5(1), 45-62. doi:10.1080/135697800114195
- Johnson, H. F. (1912). *The dramatic method of teaching*. (Ed: Cyr, Ellen M.). Boston: Ginnand Company.
- Kaltakçı, D. (2012). *Development and application of a four-tier misconception test to assess pre-service students' misconceptions about geometric optics*. Unpublished doctoral dissertation, Middle East Technical University, Ankara, Turkey.
- Kanlı, U., & Yağbasan, R. (2008). The effects of a laboratory based on the 7E learning cycle model with verification laboratory approach on students' development of science process skills and conceptual achievement. *Essays in Education*, 24, 143-153.
- Kanlı, U. (2009). Roots and evolution of learning cycle model in light of constructivist theory- a sample activity. *Science & Education*, 34(151), 44.
- Kanlı, U. (2015). Using a two-tier test to analyse students' and teachers' alternative concepts in astronomy. *Science Education International*, 26(2), 148-165.
- Karplus, R., & Their, H. D. (1967). *A New Look at Elementary School Science*. Chicago: Rand McNally.
- Kehoe, J. (1994). Basic item analysis for multiple-choice tests. *Practical Assessment, Research, and Evaluation*, 4(1), 10. doi:10.7275/07zg-h235
- Kılınçaslan, H., & Şimşek, P. Ö. (2015). Effects of curriculum layered and creative drama methods on 6th grade' force and motion' unit on achievement, attitude and retention. *Education and Science*, 40 (180), 217-245. doi:10.15390/EB.2015.4380
- Komikesari, H., Anggraini, W., Asiah, N., Dewi, P. S., Diani, R., & Yulianto, M. N. (2020). Effect size test of 7e learning cycle model: conceptual understanding and science process skills on senior high school students. *Journal of Physics: Conference Series*, 1572 (pp.1-7). IOP Publishing. doi:10.1088/1742-6596/1572/1/012023
- Lee, B. K., Patall, E. A., Cawthon, S. W., & Steingut, R. R. (2015). The effect of drama-based pedagogy on pre K–16 outcomes: A meta-analysis of research from 1985 to 2012. *Review of Educational Research*, 85(1), 3-49. doi:10.3102/0034654314540477
- Maharg, P. (2000). Rogers, constructivism and jurisprudence: Educational critique and the

- legal curriculum. *International Journal of the Legal Profession*, 7(3), 189-203. doi:10.1080/096959500750142981
- Maloney, D. P., O’Kuma, T. L., Hieggelke, C. J., & Van Heuvelen, A. (2001). Surveying students' conceptual knowledge of electricity and magnetism. *American Journal of Physics*, 69(S1), S12-S23. doi:10.1119/1.1371296
- Miadi, O., Kaniawati, I., & Ramalis, T. R. (2018). Application of learning model (LC) 7E with technology based constructivist teaching (TBCT) and constructivist teaching (CT) approach as efforts to improve student cognitive ability in static fluid concepts. *Journal of Physics: Conference Series*, 1108 (pp.1-8). IOP Publishing. doi:10.1088/1742-6596/1108/1/012059
- Myint, Z. M., & Nyunt, S. S. (2018). An Investigation into the Effectiveness of a Learning Cycle Model in Middle School Science on Students' Scientific Literacy. *Universities Research Journal*, 11(5), 387-404.
- Odegaard, M. (2003). Dramatic science: A critical review of drama in science education. *Studies in Science Education*, 39, 75-101. doi:10.1080/03057260308560196
- Oon, P.-T., & Subramaniam, R. (2011). On the declining interest in physics among students- from the perspective of teachers. *International Journal of Science Education* 33(5), 727-746. doi:10.1080/09500693.2010.500338
- Örnek, F., Robinson, W. R., & Haugan, M. P. (2008). What makes physics difficult?. *International Journal of Environmental & Science Education*. 3(1), 30-34.
- Paksu, A. D., & Ubuz, B. (2009). Effects of drama-based geometry instruction on student achievement, attitudes, and thinking levels. *The Journal of Educational Research*, 102(4), 272-286. doi:10.3200/JOER.102.4.272-286
- Pantidos, P., Spathi, K., & Vitoratos, E. (2001). The use of drama in science education: The case of 'Blegdamsvej Faust'. *Science & Education*, 10(1-2), 107-117. doi:10.1023/A:1008769401292
- Primanda, A., Distrik, I. W., & Abdurrahman, A. (2018). The Impact of 7E Learning Cycle-Based Worksheets Toward Students Conceptual Understanding and Problem Solving Ability on Newton's Law of Motion. *Journal of Science Education*, 2(19), 95-106.
- Redish, E. F., Saul, J. M., & Steinberg, R. N. (1998). Student expectations in introductory physics. *American Journal of Physics*, 66(3) 212-224. doi:10.1119/1.18847

- Sarıcaıyır, H. (2010). Teaching electrolysis of water through drama. *Journal of Baltic Science Education*, 9(3), 179-186.
- Sarıkaya, S., & Akbaş, A. (2020). Elimination of Misconceptions of Secondary School Students about Heat and Temperature. *Dicle University Journal of Ziya Gökalp Faculty of Education*, 1(38), 31-40.
- Sederberg, D., Latvala, A., Lindell, A., Bryan, L., & Viiri, J. (2010). Progressions of students' mental models of magnetism across scale. *Presentation at the annual conference of Groupe International de Recherche sur l'Enseignement de la Physique (GIREP)*. Reims, France.
- Sherman, J. S. (2000). *Science and Science Teaching*. USA: The College of New Jersey.
- Stagg, B. C. (2020). Meeting Linnaeus: improving comprehension of biological classification and attitudes to plants using drama in primary science education. *Research in Science & Technological Education*, 38(3), 253-271. doi:10.1080/02635143.2019.1605347
- Stepans, J. (2006). Targeting students' science misconceptions: *Physical science concepts using the conceptual change model*. Florida: Showboard Inc.
- Şahin, E., & Yağbasan, R. (2012a). Determining which introductory physics topics pre-service physics teachers have difficulty understanding and what accounts for these difficulties. *European Journal of Physics*, 33(2), 315-325.
- Şahin, E. & Yağbasan, R. (2012b). Fizik eğitiminde yaratıcı drama ve örnek bir ders planı: gel-git olayı [creative drama in physics education and a sample lesson plan: the event of tide]. *Buca Faculty of Education Journal*, 34, 79-98.
- Şeker, H., & Gençdoğan, B. (2014). *Psikolojide ve eğitimde ölçme aracı geliştirme [Scale development in psychology and education]*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Şimşek, P. Ö., & Karataş, F. Z. (2020). The Effect of Creative Drama on Success in Science Education: A Meta-Analysis Study. *Creative Drama Journal*, 15(1), 63-84. doi:10.21612/yader.2020.004
- Taber, K. S. (2018). The use of Cronbach's alpha when developing and reporting research instruments in science education. *Research in Science Education*, 48(6), 1273-1296. doi:10.1007/s11165-016-9602-2
- Taşkın, T., & Moğol, S. (2016). Yaratıcı drama yönteminin öğretmen adaylarının mekaniğe

yönelik tutumuna etkisi [The effect of creative drama method on pre-service teachers' attitude towards mechanics]. *Journal of Kırşehir Education Faculty*, 17(3), 17-37.

- Timothy, J., & Apata, F. S. (2014). Effects of creative drama-based instruction on basic science achievement and scientific attitudes in Lagos State. *ATBU Journal of Science, Technology and Education*, 2(2), 59-65.
- Toksun, S. E. (2019). Turkish teachers' opinions about the use of drama method. *International Journal of Progressive Education*, 15(3), 144-155. doi:10.29329/ijpe.2019.193.10
- Toraman, Ç., & Ulubey, Ö. (2016). The effect of creative drama method on the attitude towards course: a meta-analysis study. *Journal of Educational Sciences Research*, 6(1), 87-115. doi:10.12973/jesr.2016.61.5
- Turgut, U., Colak, A., & Salar, R. (2016). The effect of 7e model on conceptual success of students in the unit of electromagnetism. *European Journal of Physics Education*, 7(3), 1-37.
- Ural, G., & Bümen, N. (2016). A meta-analysis on instructional applications of constructivism in science and technology teaching: A sample of Turkey. *Education and Science*, 41(185), 51-82.
- Ünlü, Z. K., & Dökme, İ. (2020). The effect of technology-supported inquiry-based learning in science education: action research. *Journal of Education in Science Environment and Health*, 6(2), 120-133. doi:10.21891/jeseh.632375
- Warliani, R., Muslim, M., & Setiawan, W. (2017). Implementation of 7E learning cycle model using technology based constructivist teaching (TBCT) approach to improve students' understanding achievement in mechanical wave material, *AIP Conference Proceedings*, 2017 (pp. 1-5). AIP Publishing. doi:10.1063/1.4983961
- Weil-Barais, A. (2001). Constructivist approaches and the teaching of science. *Prospects*, 31(2), 187-196.
- Williams, C., Stanisstreet, M., Spall, K., Boyes, E., & Dickson, D. (2003). Why aren't secondary students interest in physics?. *Physics Education*, 38(4), 324-329.
- Yerdelen-Damar, S., & Eryılmaz, A. (2021). Promoting conceptual understanding with explicit epistemic intervention in metacognitive instruction: interaction between the treatment and epistemic cognition. *Research in Science Education*, 51, 547-575. doi:10.1007/s11165-018-9807-7

Zimba, J. F., & Simpemba, P. (2019). The integration of creative drama into the teaching of radioactivity: a case study of mwashii secondary school in kabwe district. *International Journal of Advanced Research and Publications*. 3(9), 110-117.

## Appendix

### Lesson Plan 2

**Topic:** Magnetic fields; **Duration:** 5×50 minutes

**Learning outcomes:** Regarding the movement of charged particles in a magnetic field, students should be able to:

- (1) Explain what a magnetic force acting on charged particles in a magnetic field depends on.
- (2) Use the right-hand rule to find the direction of a magnetic force acting on charged particles in a magnetic field.
- (3) Explain the movement of charged particles in a magnetic field.

#### Learning-teaching process

Grouping: At the beginning of the course, students are divided into four groups. Groups are created by the teacher in a way that is heterogeneous and takes into account the individual characteristics of students. Each group is then placed at a different table, and the 'engage' phase starts.

#### 'Engage' phase of 7E model

Photographs taken in the regions where the auroras can be seen are shown using a PowerPoint presentation. Then, students are asked what the common points of these photographs are, and how they relate to the topic. A video of about a minute, taken in a region close to one of the poles of the Earth, with a clear view of the auroras in the sky, is then projected on the white screen. The students watch it, and comment. The students are then asked how these lights might relate to the magnetic field. Their answers are considered, and the basis of these lights is stated as the magnetic force acting on the charged particles in the magnetic field. The students are asked about the magnetic force acting on the charged particles. Then, the 'explore' phase begins.

#### 'Explore' phase of 7E model

An experiment involving a cathode ray tube is carried out to discuss with students what the magnetic force acting on charged particles in the magnetic field may depend on. A computer with four simulations must be installed on the table of each group. They are told that three simulations (simulations 1, 2, and 3 prepared in this study using the interactive physics program) will be used to investigate the magnetic force acting on the charged particles moving in the magnetic field. These simulations are reflected onto the white screen, and explained. In simulation 1, the velocity vector of the charged particle was constructed so as to be always perpendicular to the magnetic field vector. The direction of the magnetic field was inward from the screen. In addition, this simulation was designed to allow the particle to perform curvilinear motion when it enters the magnetic field, but not to allow it to complete its circular motion. Simulation 2 is basically the same as simulation 1, except that the magnetic field is directed outward from the screen. In these two simulations, students could change the magnitude of the magnetic field, the direction in which the particle enters the magnetic field, the velocity of the particle, and the sign and magnitude of the particle's charge. They could also calculate the value of the magnetic force. Simulation 3 has the same logic as the first two. However, in this simulation, there were two particles, one whose velocity vector is in the same direction as the magnetic field vector, and the other is in the opposite direction. A worksheet (worksheet 1) is given to each group. Worksheet 1 has been prepared so that students could reach the formula  $F=qvBS\sin\alpha$ . Students are asked to conduct group work and to use the simulations to fill in worksheet 1. The teacher leads the process by going around the groups, and when necessary, makes suggestions through asking questions. At this stage, students discover the right-hand rule and what the magnetic force depends on from using the simulations.

#### 'Explain' phase of 7E model

The teacher asks questions on worksheet 1, and asks the groups to explain their discoveries and to provide their reasoning. During these explanations, the teacher directs the discussion when necessary.

#### 'Elaborate' phase of 7E model

Worksheet 2 is given to each group. All students are asked to complete it through group work, then volunteers are asked to solve questions on the board. Worksheet 2 contains different examples from the simulations. At this stage, the students use what they have discovered in the 'explore' stage for different examples. Up to this point, all activities have focused on the direction and magnitude of the magnetic force acting upon the charged particle. Now, the movement of the charged particle in the magnetic field is discussed. For this purpose, various activities are introduced at this time ( $r = mv/qB$ ;  $T = 2\pi m/qB$ ; simulation 4, worksheet 3; simulation 5; Van Allen belts).

#### 'Extend' phase of 7E model

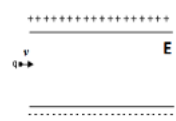
*'Preparation or Warm-up' Stage of Creative Drama: Musical Warm-up Activity*

Students are asked to walk in time to music playing in the classroom (students may dance if they wish), and to take care not to bump into each other while walking. The teacher accompanies the students and gives instructions, ensuring that the process runs as follows. Following the teacher's instructions, the students initially walk on the ground with quick steps, continue to walk with faster steps, then walk with slower steps. If music is playing, they can walk in any direction they want, at any velocity they want, using any movements they want. The music is stopped at various intervals for around 10-15 seconds. Each time the music stops, students make the following movements in the 10-15 second period:

Stop 1: Each student changes their movements when the music stops. For example, students can change their speed, change direction, or stop if they want. In short, they can do whatever they want. What is important here is that they make a change. When the music starts, they can walk freely again as they wish. Stop 2: When the music is stopped, the students stop and walk in an opposite direction. When the music starts, they can walk freely again. Stop 3: When the music is stopped, the students pretend that they have suddenly turned into a positive charge and are entering a constant magnetic field from the ceiling to the floor. Thus, when the music is stopped, they know that a magnetic force will act on them because they are a positive charge entering a constant magnetic field with velocity  $v$ . At that moment, depending on the direction of their movements, they determine the direction of the magnetic forces that will act on them, they think about how to move, and they make their movements when the music stops. Here, the teacher candidates are expected to determine their direction using the right-hand rule, and to consistently act using the direction they find. After the last stop, the movement of several of the students is discussed. Students are asked to remember the right-hand rule by asking questions such as the direction they went in, why they went in that direction, and so on.

*'Improvisation' Stage of Creative Drama: Velocity Selector Improvisation Activity*

The desks in the class are drawn to the edge of the room, and a large area is created so that there is enough space to perform comfortably. Students are given roles, and improvisations are conducted over three stages. The basis of the first stage is the movements of the particles entering a region with only an electric field; the basis of the second stage is the movements of particles entering a region where there is only the magnetic field; and the basis of the third phase is the movements of the particles (i.e. the velocity selector) entering the region where both the electric field and magnetic field are present.



*Phase 1: There is only an electric field.* Roles are written on paper, such as two students are a +q charge, two students are a -q charge, one student is a neutral charge, half of the remaining students are a positively charged plate, and the other half are a negatively charged plate. The papers are mixed, and students are asked to choose one. This ensures that every student has a role. Those representing the positively charged plate and those representing the negatively charged plate are mutually arranged

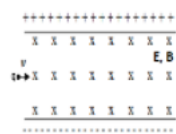
to be approximately one metre apart. The other five remaining students wait outside the area between the plates. The students are asked various questions (for example, what is the direction of the electrical field between the plates? Does a force act when the positive charge enters between the plates?). After discussion, one of the students, who role-plays the +q charge, moves between the plates at the speed of  $v$  (their movement is improvised). Then, in turn, the other student who role-plays the charge of +q with the speed of  $2v$ , the student who role-plays the charge of -q with the speed of  $v$ , the other student with a speed of  $2v$ , and the student who role-plays the neutral charge enter between the plates using any speed to act out their movements. During this process, the students comment on the directions and distances between the improvisations by using the formulae learnt in previous courses. When the students' comments are incomplete or incorrect, the correct explanations are given by asking leading questions, and animations are performed in accordance with the explanations.



*Phase 2: There is only a magnetic field.* Before the lesson, 15 photocopied papers are crossed out to cover the entire paper. That is to say that a cross mark was placed on A4 white papers, large enough to cover the entire size and leave a dark colour. Students are told that there are no more charged plates in the field, but that there is a magnetic field, and photocopied papers are distributed on the ground so that the crossed-out mark stays above. The crossed-out marks are said to indicate the direction of the

magnetic field. A similar process to the first phase is repeated so that the trajectory followed by the charged particles entering the magnetic field is continued by the various states (different velocities, different charges, etc.), and is provided for improvisation.

*Phase 3: There are electrical and magnetic fields present at the same time.* In this stage, the crossed-out marks on the ground are not removed, such as in the first phase, and the installed plates are recreated by the students. Thus, it is said that in the case where both the magnetic field and the electrical field are present at the same time in the region, improvisations will be made (animating the speed selector). One of the students animating the charge of +q is asked questions before performing the role-play (e.g. 'When the charge of +q enters the region where both the electrical and magnetic fields are present, what forces affect the +q charge? What are the aspects of these forces? Which side will the



charge move to?'), to create an atmosphere of discussion. After the discussion, one of the students role-playing the +q charge enters the zone with the speed of  $v$ , and improvises the movement. Then, in turn, the other student role-playing the +q charge, the two students role-playing the -q charge, and the student role-playing the neutral load each improvise their identified movements. Then, the improvisations are repeated (the +q charged particle entering the field with  $2v$  speed, -2q charged particle entering the field with  $v$  speed, etc.) for different roles. During events, the students' roles are changed from time to time. During this process, students comment on the radius of the curvature and the aspects of the movements by using formulae learnt in previous courses. In addition, students communicate with each other through discussion. When necessary, discussions are introduced regarding the shapes drawn on the board. When the students' comments are lacking or incorrect, the correct explanations are given and improvisations are performed in accordance with the explanations.

The mass spectrometer shape with the velocity selector is reflected on the white screen, and information about the mass spectrometer is given.

*'Exchange' phase of 7E model**'Evaluation-Discussion' Stage of Creative Drama: Newspaper Preparation Activity*

Students are divided into four groups. A piece of A4 paper is given to each group, and they are asked to prepare a newspaper article covering a current technological application related to charged particles moving within the magnetic field (students were asked to search for current applications about charged particles moving in the magnetic field at the end of the previous lesson). Then, the prepared news is read aloud in turn by members of the group.

*'Evaluate' phase of 7E model*

Evaluation scales are given to all students. Students are asked to answer questions individually, and after they have filled in the scale, questions are solved by the students on the board. The evaluation scale contains questions about the lesson plan's achievements. Important points are emphasised by the teacher when necessary. Thus, the students evaluate themselves, and the teacher evaluates students.



## Manyetik Alanlar Konusunun Öğretiminde Farklı Öğretim Yöntemlerinin Bütünleştirilmesi: Yaratıcı Drama ve 7E Öğrenme Modelinin Kullanımı \*

Esin ŞAHİN\*\*, Rahmi YAĞBASAN\*\*\*

• Geliş Tarihi: 28.08.2020 • Kabul Tarihi: 27.08.2021 • Çevrimiçi Yayın Tarihi: 19.11.2021

### Öz

Bu çalışma, yaratıcı drama ile bütünleştirilmiş 7E öğrenme modelinin fizik öğretmen adaylarının başarılarına etkilerini belirlemeyi amaçlamaktadır. ‘Manyetik alanlar’ konusunda 7E modeli ile yaratıcı drama bütünleştirilerek ders planları hazırlanmıştır. Bu ders planlarının uygulamaları 16 fizik öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak manyetik alanlar konusu başarı testi ve yarı yapılandırılmış görüşme formları kullanılmıştır. Manyetik alanlar konusu başarı testi bulgularına göre, yaratıcı drama ile bütünleştirilmiş 7E öğrenme modeli fizik öğretmen adaylarının başarılarını arttırmıştır. Yapılan görüşmelerde öğrencilerin başlangıçta verdikleri yanlış ve eksik bilgilerin hemen hemen tamamının doğru bilgilerle değiştirildiği tespit edilmiştir. Bu nedenlerle, 7E öğrenme modeli ile yaratıcı dramanın bütünleştirilerek kullanılmasının öğretmen adaylarının genel başarılarını arttırdığı sonucuna varılabilir.

**Anahtar sözcükler:** 7E öğrenme modeli, yaratıcı drama, manyetik alan, fizik öğretimi

### Atıf:

Şahin, E. ve Yağbasan, R. (2022). Manyetik alanlar konusunun öğretiminde farklı öğretim yöntemlerinin bütünleştirilmesi: Yaratıcı drama ve 7E öğrenme modelinin kullanımı. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 54, 215-248, doi: 109779.puefd.787276

\* Bu çalışma birinci yazarın doktora tezinin bir parçasıdır. Çalışmadaki bazı kısımlar 1. Ulusal Fizik Eğitimi Kongresi ve XI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

\*\* Dr. Öğr. Üyesi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, esahin@comu.edu.tr, ORCID ID: 0000-0001-6506-1507

\*\*\* Prof. Dr., Başkent Üniversitesi, yagbasan@baskent.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-0098-173X



## Giriş

Günlük hayatımızda oldukça büyük bir yeri olan fizik konularının önemi tartışmasız kabul edilmektedir. Ancak birçok araştırmada öğrencilerin fizik konularını anlamakta zorlandıkları vurgulanmıştır (Angell, 2004; Gebbels, Evans ve Murphy, 2010; Şahin ve Yağbasan, 2012a; Williams, Stanisstreet, Spall, Boyes ve Dickson, 2003). Öğrencilerin fizik konularını anlamakta zorlanma nedenleri ile bağlantılı olan çalışmaların sonuçları, öğrencilerin zorlanmalarının motivasyon eksikliği, gerçek hayat uygulamalarının olmaması, fiziğin çok soyut olması, fiziğin ilgi çekici olmaması (Örnek, Robinson ve Haugan, 2008; Şahin ve Yağbasan, 2012a), öğrencilerde fizik konularının zor olduğuna dair önyargı olması (Oon ve Subramaniam, 2011), fiziğin diğer fen alanlarına göre daha az sevilmesi (Barmby ve Defty, 2006), öğrencilerin fizik ile kendi yaşam deneyimleri arasında bağlantı kuramamaları (Redish, Saul ve Steinberg, 1998) gibi nedenlerden kaynaklandığını ortaya koymaktadır. Öğrencilerin fizikte başarılı olmalarını kolaylaştırmak için öğrenme-öğretme sürecini yukarıda bahsedilen engelleri ortadan kaldıracak şekilde yapılandırmak önemlidir. Bu nedenle öğrenci merkezli eğitim verilmesi bir gerekliliktir. Literatürde de belirtildiği gibi öğrenci merkezli olan yapılandırmacı yaklaşım, özellikle 1900'lü yılların sonlarından itibaren eğitim süreçlerinde ön plana çıkmıştır. Yapılandırmacı yaklaşıma göre öğrenme, öğrencilerin sürekli olarak kendi deneyimlerinden fikirler ürettikleri aktif bir süreçtir. Genel olarak, öğrencilerin ne bildikleri, ne bilmeleri gerektiği ve yeni bilgileri nasıl özümsemeye başlayacakları, öğrenci merkezli yapılandırmacı öğrenme tasarımının odağında yer almaktadır (Maharg, 2000). Yapılandırmacı yaklaşımda birey bilgiyi bir otoriteden ya da öğretmenden kolayca almak yerine kendisi yaratır (Sherman, 2000). Geçmişten günümüze yapılandırmacı yaklaşımın özellikle fen eğitimindeki önemi vurgulanmaktadır (örneğin, Arık ve Yılmaz, 2020; Cobern, 1993; Ural ve Bümen, 2016; Weil-Barais, 2001). Fizik konularından birinin öğretimine odaklanan bu çalışmanın kapsamına, temelinde yapılandırmacı yaklaşım olan 7E öğrenme modeli (Karplus ve Their, 1967) ve yapılandırmacı yaklaşımla uyumlu olan yaratıcı drama (Aykaç ve Ulubey, 2008) dahil edilmiştir.

## 7E Öğrenme Modeli

Öğrenci merkezli bir yaklaşım olan öğrenme halkası modeli, başlangıçta yapılandırmacı yaklaşım temelinde üç aşamalı olarak tasarlanmıştır (Karplus ve Their, 1967). Daha sonra aşama sayısı zamanla arttırılarak 5E (beş aşamalı; Bybee, 1997) ve 7E (yedi aşamalı; Bybee, 2003) öğrenme modelleri oluşturulmuştur. Aşama sayısının artması süreci, bazı aşamaların adı veya yapısı değiştirilerek ve yeni aşamalar eklenerek ilerlemiştir (Kanlı, 2009). Özellikle

5E öğrenme modelinin fizik eğitiminde kullanılmasına yönelik gerçekleştirilen araştırmaların sayısı oldukça fazladır ve bu araştırmalarda genel olarak, bu modelin hem tutum hem de başarı açısından önemli katkılarına olduğuna dair sonuçlar elde edilmiştir (Ayaz, 2015). Son yıllarda 5E öğrenme modelini içeren ve fizik konularının öğretiminde olumlu sonuçların elde edildiği çeşitli araştırmalar hala gerçekleştirilmeye devam etmektedir (Ceran ve Ateş, 2019; Sarıkaya ve Akbaş, 2020; Ünlü ve Dökme; 2020). Ancak, 7E öğrenme modelinin (7E modeli) fen eğitiminde kullanılmasına yönelik gerçekleştirilen çalışmalar da yapılmış olmasına rağmen özellikle fizik konularının öğretiminde 5E modeli ile kıyaslandığında çok daha sınırlıdır. Bu çalışmalar 7E modelinin fizik eğitiminde etkili bir yöntem olduğunu göstermektedir (Baybars ve Küçüközer, 2018; Demirezen ve Yağbasan, 2013; Kanlı ve Yağbasan, 2008; Komikesari ve diğerleri, 2020; Miadi, Kaniawati ve Ramalis, 2018; Myint ve Nyunt, 2018; Primanda, Distrik ve Abdurrahman, 2018; Turgut, Colak ve Salar, 2016; Warliani, Muslim ve Setiawan, 2017; Yerdelen-Damar ve Eryılmaz, 2019).

7E modelinin aşamaları (merak uyandırma, araştırma, açıklama, genişletme, ilişkilendirme, fikir alışverişi-paylaşma, değerlendirme) kısaca şu şekilde özetlenebilir (Bybee, 2003). 'Merak uyandırma' aşamasında öğrencilerin ilgi ve motivasyonları artırılmalı, hayal güçleri geliştirilmelidir. 'Keşfetme' aşamasında öğrenciler, ortak deneyimleri paylaşma, kavram ve beceriler geliştirme, düşünceleri doğrultusunda keşifler yapma fırsatına sahip olmalıdır. 'Açıklama' aşamasında öğrencilere kendi bulgularını başkalarına açıklama fırsatı verilerek onların kendi düşüncelerini anlatmaları konusunda teşvik edildikleri bir ortam yaratılmalıdır. 'Genişletme' aşamada, öğrencilere kavramlarla ilgili bilgilerini ilerletme ve bunları diğer bağlamlara bağlama fırsatı verilmelidir. 'İlişkilendirme' aşamasında, bir önceki aşamayı destekleyecek şekilde bilginin uygulanmasını içeren, bilginin farklı disiplinlerde uygulanmasını sağlayan ve gerektiğinde yeni bir kavramla ilgili sayısal problemlerin çözülmesine yardımcı olan etkinliklere yer verilmelidir. 'Fikir alışverişi-paylaşma' aşamasında öğrencilerin fikirlerini özgürce ifade edebilecekleri bir ortamda, yeni kavramları hem öğretmenleri hem de akranları ile paylaşarak, dinleyerek ve tartışarak öğrenmeleri pekiştirilmeye çalışılmalıdır. Son olarak, 'değerlendirme' aşamasında çeşitli yollarla değerlendirmeler yapılarak öğrencilere geri bildirim verilmelidir (Bybee, 2003).

### **Yaratıcı Drama**

Yaratıcı dramının ilk uygulayıcılarından Harriet Finlay Johnson, öğrencilerin görerek ve yaparak daha iyi öğrendiklerini ve eğitim süreçlerinin öğrenci merkezli yeni bir anlayışla inşa edilmesinin daha iyi olduğunu savunmuştur (Johnson, 1912). Odegaard (2003), dramının fen

eğitiminde kullanımını incelemiş ve dramanın öğrencilere öğrenmenin bilişsel, duyuşsal ve aktif yönlerini bütünleşik bir şekilde deneyimleme fırsatı sunduğunu belirtmiştir. Braund (1999) elektrik konusunda yaptığı çalışmada, drama etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının soyut fikirleri açıklamalarına yardımcı olduğunu belirlemiştir. Bu bulguyu destekleyen çalışmalar da mevcuttur (Abed, 2016; Dorion, 2009). Bu nedenle fizik kavramları oldukça soyut ve öğrenciler için görselleştirmesi zor olduğu için yaratıcı drama bu açıdan öğrencilere yardımcı olabilir. Ayrıca yaratıcı drama etkinliklerinin öğrencilerin kavramları günlük yaşamla ilişkilendirmesine yardımcı olabileceğini (Henry, 2000) ve motivasyonlarını olumlu yönde etkilediğini vurgulayan (Abed, 2016; Batdı, 2020; Odegaard, 2003) çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Yaratıcı dramanın fen ve/veya fizik konularında başarılarını artırmada etkili olduğu çok sayıda araştırmalarla ortaya konmuştur (Arieli, 2007; Braund, 1999; Çokdar ve Yılmaz, 2010; Danckwardt-Lillieström, Andrée ve Enghag, 2020; Kılınçaslan ve Şimşek, 2015; Pantidos, Spathi ve Vitoratos, 2001; Saricayir, 2010; Şahin ve Yağbasan, 2012b; Zimba ve Simpemba, 2019). Ayrıca, çeşitli meta-analiz çalışmalarında, yaratıcı dramanın fen konularındaki başarılar üzerinde olumlu ve anlamlı etkileri olduğu tespit edilmiştir ( Lee, Patall, Cawthon ve Steingut, 2015; Şimşek ve Karataş, 2020). Ayrıca, yaratıcı dramanın öğrencilerin derse/konuya yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir (Abed, 2016; Stagg, 2020; Taşkın ve Moğol, 2016; Timothy ve Apata, 2014; Toraman ve Ulubey, 2016). Benzer şekilde, öğretmen görüşlerine göre yaratıcı drama öğrencilerin derse olan sevgisini ve ilgisini arttırmaktadır (Toksun, 2019).

Yaratıcı dramanın alanyazında çeşitli tanımları yer almakla birlikte bu çalışma kapsamında temel alınan tanım ve aşamaları aşağıda açıklanmıştır:

Eğitimde yaratıcı drama, herhangi bir konuda doğaçlama, rol oynama gibi tekniklerden yararlanarak, bir grupta ve grup üyelerinin birikimlerinden, yaşantılarından yola çıkarak canlandırmalar yapmaktır. Bu süreç, grubun yapısına göre önceden belirlenmiş ortamda bir lider tarafından yönetilir (Adıgüzel, 2006). Adıgüzel (2006) yaratıcı drama etkinliklerinin (1) hazırlık-ısınma, (2) canlandırma ve (3) değerlendirme-tartışma şeklinde üç aşamaya göre tasarlanmasını önermiştir. 'Hazırlık-Isınma' aşamasının asıl amacı, bir grup dinamiği oluşturmak ve öğrencilerin bir sonraki aşamaya hazır duruma gelmelerini sağlamaktır. Bu aşama daha çok öğretmen tarafından yapılandırılır ve bu aşamada genellikle oyunlar yer alır. Oyunlar, öğrencileri çalışılacak konuya hazırlayacak nitelikte seçilmelidir. İkinci aşama, tüm oluşum çalışmalarının yapıldığı aşamadır. Bu aşamada, doğaçlama, rol oynama ve diğer teknikler kullanılır. Paylaşılan deneyimler ve ardından yaratıcı dramanın değerlendirilmesi,

bireyin bu aşamada nasıl 'performans gösterdiğine' ve deneyimin nasıl algılandığına göre şekillenir. Üçüncü aşama, drama çalışmalarında elde edilen sonuçların değerlendirildiği aşamadır. Genel olarak eğitsel kazanımlar üzerine tartışmalar bu aşamada yapılır ve sürecin özü, önemi ve niteliği bu aşamada belirlenir.

### **Amaç**

7E modeli ve yaratıcı drama ile ilgili olarak gerçekleştirilen bu çalışmaların sonuçlarından yola çıkıldığında 'fizik eğitiminde etkililiği kanıtlanmış olan bu yöntemler bütünleştirilebilir mi?', bütünleştirilebilirse 'bu kullanım katılımcıların fizik konularına ilişkin öğrenmelerini nasıl etkiler?' soruları gündeme gelmektedir. Alanyazında 7E modeli ile yaratıcı dramanın bütünleştirildiği bir çalışmaya rastlamamış olmamıza rağmen, yaratıcı dramanın 5E modeli (Ayvacı ve Yılmaz, 2009), aktivite temelli öğretim (Timothy ve Apata, 2014), Jigsaw II tekniği (Demir, 2012) gibi çeşitli yöntem ya da tekniklerle birlikte kullanımının araştırıldığı ve bu kullanımların öğrenciler üzerinde olumlu etkilerinin tespit edildiği bazı çalışmalara ulaşılmıştır. Bu nedenle, 7E modelinin yaratıcı drama ile bütünleştirilerek kullanımının fizik eğitiminde etkililiğinin araştırılması bu çalışmanın temelini oluşturmaktadır. Öğrencilerin manyetizma konularını öğrenmekte zorlanmaları (Maloney, O'Kuma, Hieggelke ve Van Heuvelen, 2001; Şahin ve Yağbasan, 2012a) nedeniyle bu konu seçilmiştir. Öğretmen adaylarının öğrenim gördüğü devlet üniversitesindeki eğitim programında, manyetizmanın temellerinin Fizik IV dersi kapsamında yer alan Manyetik Alan konusu ile atılması sebebiyle 'Manyetik Alan' konusu seçilmiştir. Manyetik Alan konusu manyetik alan kavramını, manyetik alanda yüklü parçacığa etki eden manyetik kuvveti ve içerisinden akım geçen tele etki eden manyetik kuvveti kapsayacak şekilde sınırlı tutulmuştur.

Bu araştırmanın amacı, yaratıcı drama ile 7E modelinin bütünleştirilerek kullanılmasının üniversitede öğrenim gören ve Fizik IV dersini almakta olan 16 fizik öğretmen adayının, manyetik alanlar konusundaki başarılarına etkilerini belirlemektir.

### **Yöntem**

Araştırmada hem nitel hem de nicel araştırma yöntemlerini içeren karma model kullanılmıştır. Araştırma, Creswell ve Clark (2007) tarafından geliştirilen zenginleştirilmiş desene göre gerçekleştirilmiştir. Zenginleştirilmiş desenin temelinde, bir veri çeşidinin diğer veri çeşidinin zayıf yönlerini tamamlayarak güçlendirmesi yer almaktadır (Creswell & Clark, 2007). Bu araştırmanın nicel boyutunda ön test ve son test olarak çoktan seçmeli başarı testi kullanılmıştır. Bu çalışmada genelleme amacı güdülmeyeceği için sonuçlar betimsel olarak

sunulmuş ve nicel veriler çıkarımsal istatistik analizleri yapılmadan yorumlanmıştır. Araştırmanın nitel boyutunda yarı yapılandırılmış görüşmeler kullanılmıştır. Görüşmelerden elde edilen veriler içerik analizine tabi tutulmuştur.

### **Katılımcılar**

Araştırma bir devlet üniversitesinde Fizik Öğretmenliği Programına kayıtlı Fizik IV dersini almakta olan 16 öğretmen adayını ile gerçekleştirilmiştir. Fizik IV dersi fizik öğretmenliği programının dördüncü yarıyılında yer almaktadır. Tüm öğretmen adayları yaratıcı drama etkinliklerine katılma deneyimine sahiptir. Öğretmen adayları yaratıcı dramanın yöntem olarak kullanıldığı hazırlık niteliğinde üç adet ders planının uygulamalarına katılmışlardır. İlk iki ders planında yaratıcı drama süreçlerinde problem yaşamamak için gerekli olan bireysel farklılıklar, iletişim, doğaçlama, rol yapma gibi konulara odaklanılmıştır. Üçüncü ders planında, bir fizik konusunda yaratıcı dramanın kullanımına odaklanılmıştır. Tüm ders planlarının süreleri ikişer saattir (bu üç ders planının geliştirilmesi sürecinde üç uzman görüşleri alınmıştır. Bu uzmanlardan biri yaratıcı drama eğitmeni, diğer ikisi ise yaratıcı drama konusunda uzman akademisyenlerdir. Ayrıca, akademisyenlerden biri aynı zamanda fizik eğitimi uzmanıdır). Bu araştırma, konuyla ilgili daha geniş bir çalışmanın bir parçasıdır. Çalışmanın başında Fizik IV dersini alan 35 öğretmen adayına bu araştırma hakkında bilgi verilmiş ve katılmak isteyip istemedikleri sorulmuştur. Tüm öğretmen adaylarından katılmak istediklerine dair geri bildirim alınmıştır. Bu araştırma kapsamındaki öğretmen adayları manyetik alanlar konusu başarı testi ön test puanlarına göre seçilmiştir. Bu puanlar alt, orta ve üst düzey olarak sınıflandırılarak 16 öğretmen adayından oluşan heterojen bir grup oluşturulmuştur. Bu öğretmen adayları, manyetik alanlar konusunda 7E modeli ile yaratıcı dramanın bütünleştirilmesiyle tasarlanan uygulamalara katılmışlardır.

### **Verilerin Toplanması**

Araştırmada veri toplama aracı olarak manyetik alan konusu başarı testi (MAKBT) ve yarı yapılandırılmış görüşme formları (YYGF 1, YYGF 2 ve YYGF 3) kullanılmıştır. MAKBT, 16 öğretmen adayının tamamına uygulamaların öncesinde ve sonrasında uygulanmış, yarı yapılandırılmış görüşmeler ise üç öğretmen adayını ile uygulamaların öncesinde ve sonrasında gerçekleştirilmiştir. Bu üç öğretmen adayını, veri çeşitliliğinin sağlanabilmesi için MAKBT ön test sonuçlarının alt, orta ve üst düzeylerinden seçilmiştir.

**Manyetik alanlar konusu başarı testi**

Bu araştırma kapsamındaki MAKBT'nin geliştirilmesine ilişkin bilgiler aşağıda özetlenmiştir. Başlangıçta beş fizik eğitimi uzmanının görüşleri de alınarak 23 maddelik çoktan seçmeli bir pilot test hazırlanmıştır (uzmanların görüş ve önerileri kapsam geçerliğini sağlamak için kazanımların sorulara dağılımını içeren bir tablo üzerinden alınmıştır). Ardından, test toplam 202 öğrenciye uygulanmıştır. Bu öğrenciler, bu araştırmanın çalışma grubunda değildir, daha önceki yıllarda Manyetik Alan konusunu kapsayan dersler almış olup, Fen/Fizik Öğretmenliği programında öğrenim görmekte olan öğrencilerdir. Madde analizi sonucunda gerekli düzeltmeler yapıldıktan, bazı sorular çıkarıldıktan ve 10 uzmanın (beşi doktorasını Fizik Eğitimi Bilim Dalında, biri Fizik Anabilim Dalında tamamlamış, dördü Fizik Eğitimi Bilim Dalında doktora eğitimine devam etmekte olan akademisyenler) görüşü alındıktan sonra test son şeklini almıştır. MAKBT’de çoktan seçmeli 20 madde yer almaktadır. Test için hesaplanan Cr-Alpha güvenirlik katsayısı 0.71’dir. MAKBT'de yer alan sorulara ilişkin kazanımlar Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. MAKBT’de Yer Alan Soruların Kazanımlara Dağılımı

Kazanımlar	Soru no
Öğrenciler “manyetik alan” kavramını mıknatıs örneği üzerinden açıklar.	1, 2
Öğrenciler, “manyetik alan” ile “manyetik alan çizgileri” arasındaki ilişkiyi açıklar.	3, 4, 5
Öğrenciler, manyetik alanın sürekli olduğunu söyler.	6, 7
Öğrenciler, yüklü parçacıklara manyetik alanda etki eden manyetik kuvvetin nelere bağlı olduğunu açıklar.	8, 9, 10
Öğrenciler, yüklü parçacıklara manyetik alanda etki eden manyetik kuvvetin yönünü bulabilmek için sağ el kuralını kullanır.	11, 12
Öğrenciler, yüklü parçacıkların manyetik alandaki hareketini açıklar.	13, 14, 15, 16, 17
Öğrenciler, içerisinden akım geçen tele, manyetik alanda etki eden manyetik kuvvetin nelere bağlı olduğunu açıklar.	18, 19
Öğrenciler, içerisinden akım geçen tele, manyetik alanda etki eden manyetik kuvvetin yönünü bulabilmek için sağ el kuralını kullanır.	20

Yapı geçerliğinin sağlanması için testten elde veriler üzerinde yapılan açımlayıcı faktör analizi ve yukarıda bahsedilen 10 uzmanın görüşleri doğrultusunda testin, üç alt boyutta ele alınabileceğine karar verilmiş ve alt boyutların sınırları aşağıdaki gibi çizilmiştir.

*Birinci alt boyut:* Bu alt boyutta yön bulma soruları ve yön bulmaya dayalı çıkarım gerektiren sorular yer almaktadır. Bu nedenle bu alt boyuta ‘yön bulma gerektiren sorular’ ismi uygun görülmüştür. Bu alt boyuttaki soru numaraları 11, 12, 13, 16 ve 20’dir. *İkinci alt boyut:* Bu alt boyutta kavramsal bilgiye dayalı sorular, kavramlar arası ilişkileri içeren sorular ve neden-sonuç ilişkisi içeren sorular yer almaktadır. Burada kavramlardan kastedilen, manyetik alan kavramı ve bu kavramla ilişkili olan manyetik kuvvet, manyetik alan çizgisi, manyetik alanın sürekliliği gibi kavramlardır. Bu nedenle ‘kavramsal sorular’ adı bu alt boyuta uygun görülmüştür. Bu alt boyuttaki soru numaraları 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ve 17’dir. *Üçüncü alt boyut:* Bu alt boyutta büyüklüklerin oransal ve sıralı karşılaştırmasını içeren, yani cevaplanması için bağıntı kullanılmasını gerektiren sorular yer almaktadır. Bu nedenle bu alt boyuta ‘bağıntı kullanmayı gerektiren sorular’ adı uygun görülmüştür (ilgili bağıntılar:  $F=qvB\sin\alpha$ ,  $r=mv/qB$ ,  $T=2\pi m/qB$ ,  $F=ILB\sin\alpha$ ). Bu alt boyuttaki soru numaraları 9, 10, 14, 15, 18 ve 19’dur.

Alt boyutlar için hesaplanan Cronbach alfa değerleri sırasıyla 0.86, 0.51 ve 0.57’dir. Madde sayısı az olduğunda Cr-alfa değerinin düşük olabileceği (Şeker ve Gençdoğan, 2014, s. 47; Taber, 2017), literatürde özellikle kavram testlerinde güvenilirlik katsayısının düşük olabileceğini vurgulayan/örnekleyen çalışmaların (örn. Eryılmaz, 2010; Kaltakçı, 2012; Kanlı, 2015) yer aldığı ve soruların sınıflandırma sürecinde 10 uzmanın görüşüne yer verildiği göz önüne alınarak, MAKBT verileri analiz edilirken yukarıda açıklanan alt boyutlar dikkate alınmıştır.

### ***Yarı yapılandırılmış görüşme formları***

Yarı yapılandırılmış görüşme formları, ders planlarının kazanımlarına uygun olacak şekilde geliştirilmiştir. Manyetik alanlar konusu içerisinde üç alt konu olduğu için, her bir alt konu için olmak üzere üç ders planı oluşturulmuştur. Böylece her bir plan için bir adet olmak üzere üç adet görüşme formu (YYBF 1, YYGF 2 ve YYGF 3) geliştirilmiştir. Formların geliştirilme sürecinde Fizik Eğitimi Anabilim Dalı’nda görev yapan üç akademisyenin, formda yer alan sorulara yönelik görüş ve önerileri alınmıştır. Görüşmeler, her ders planının uygulanmasından önce ve sonra yapılacak şekilde tasarlanmıştır. Görüşmelerde süre kısıtlaması yapılmamış, görüşmelerin süreleri 15dk ile 30dk arasında değişmiştir. Görüşmeler sessiz bir ortamda gerçekleştirilmiş ve öğrencilerden izin alınarak ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınmıştır.

## Ders Planları ve Uygulama Süreci

Ders planları tasarlanırken yaratıcı dramanın aşamaları 7E modelinin çeşitli aşamaları ile bütünleştirilmiştir. En iyi yolu çizebilmek için konuyla ilgili literatür taraması yapılmıştır. Elde edilen tüm materyaller değerlendirilmiş ve en uygun adımlar belirlenmiştir. Bir başka deyişle, bu süreçte yaratıcı dramanın aşamalarını 7E modelinin önceden seçilmiş aşamalarına bütünleştirme yolu izlenmemiştir. Araştırma sonucunda elde edilen ve konuya/yaratıcı dramaya en uygun olduğu düşünülen etkinlikler 7E modelinin uygun aşamalarına entegre edilmiştir. Örneğin, Ders Planı 2'de (ekte sunulmuştur), yaratıcı dramanın 'canlandırma' aşamasında hız seçicinin canlandırılmasına karar verildiğinde, 7E modelinin 'ilişkilendirme' aşamasına monte edilmesi uygun görülmüştür. Bunun nedeni, hız seçiciyi canlandırmak için öğrencilerin önce manyetik kuvvetin bağlı olduğu değişkenleri ve sağ el kuralını 7E modelinin 'keşfetme' aşamasında keşfetmeleri gerektiğidir. İlave olarak, öğrenciler "genişletme" aşamasında, yüklü parçacığın manyetik alanda nasıl hareket ettiğini anlayabilmiş olmalıdırlar. Böylece, 'keşfetme' ve 'genişletme' aşamalarında öğrendikleri bilgileri, 'genişletme' aşamasında farklı bir örnek kullanarak bilgilerini ilerletmek ve diğer bağlamlara bağlamak için kullanacaklardır. Bu nedenlerle yaratıcı dramanın 'canlandırma' aşamasının 7E modelinin 'ilişkilendirme' aşamasına monte edilmesi gerektiğine karar verilmiştir. Ders planları oluşturulurken biri fizik eğitimi alanında, diğeri hem fizik eğitimi hem de yaratıcı drama alanında uzman olmak üzere iki akademisyenin görüş ve önerileri alınmıştır. Bu görüş ve önerilere göre yapılan düzenlemelerin ardından ders planlarının uygulanabilirliğini görebilmek amacıyla bu araştırmanın çalışma grubundan farklı bir fizik öğretmen adayı grubu ile ilk iki ders planı için pilot uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin ayırabileceği zamanın sınırlı olması ve ders planlarının uygulanabilirliğini görebilmek açısından yeterli düzeyde yol göstereceğinin düşünülmesi nedeniyle ders planı 1 ve 2 için pilot uygulamaların gerçekleştirilmesinin yeterli olacağı düşünülmüştür. Pilot uygulama sürecinde ders planlarının uygulanabilirliği ile ilgili büyük problemlerle karşılaşılmamıştır. Karşılaşılan en önemli problem zaman ile ilgili olmuştur. Bir ders planı için ayrılan süre başlangıçta dört ders saati olarak düşünülmüş ve pilot uygulamalar gerçekleştirilirken, 7E modelinin tüm aşamaları dört ders saati süresince arka arkaya gerçekleştirilmiştir. Ancak öğrencilerin ilk üç saatten sonra konsantrasyon güçlüğü yaşadığı gözlemlenmiştir. Bu nedenle, her bir planın uygulaması iki farklı güne bölünmüş ve etkinliklerin daha rahat gerçekleştirilmesi için süre bir saat uzatılmıştır. Pilot uygulamalardan sonra son düzenlemeler yapılarak ders planları, her birinin süresi beşer saat olmak üzere, üçer saatlik ve ikişer saatlik iki ayrı günde gerçekleşecek



şekilde tamamlanmıştır. Böylece, uygulamalar toplam 15 ders sürmüştür. Son duruma göre, yaratıcı drama etkinlikleri ders plan 1 ve 2'de ilişkilendirme ve fikir alışverişi-paylaşma aşamalarında, ders Planı 3'te keşfetme ve açıklama aşamalarında yer almıştır.

Ders Planı 1'de, manyetik alan kavramı, manyetik alan çizgileri ve manyetik alanın sürekliliği, ders planı 2'de manyetik alandaki yüklü parçacıklara etki eden manyetik kuvvet, ders planı 3'te, manyetik alanda akım taşıyan tele etki eden manyetik kuvvet konularına odaklanılmıştır. Ders planlarının anlaşılabilmesi için ders planı 2'nin özeti ekte verilmiştir.

## **Verilerin Analizi**

### ***MAKBT'den elde edilen verilerin analizi***

20 sorudan oluşan MAKBT 100 üzerinden puanlandırılmıştır. Böylece, her bir soru maddesine verilen doğru cevaplar için beş puan, yanlış cevaplar için ise sıfır puan verilmiştir. Bulgular bölümünde öğrencilerin, testin her bir alt boyutundan ve tamamından almış oldukları puanlar betimsel olarak sunulmuştur. İlave olarak, 
$$\frac{(\text{son test puanlarının ortalaması} - \text{ön test puanlarının ortalaması})}{(\text{alınabilen maksimum puan} - \text{ön test puanlarının ortalaması})}$$
 formülü kullanılarak hesaplanan normalleştirilmiş kazanım değerleri ( $\langle g \rangle$ ) sunulmuştur.  $\langle g \rangle$  değerlerini yorumlama kriterleri şu şekildedir:  $\langle g \rangle \geq 0.7$  yüksek,  $0.7 > \langle g \rangle \geq 0.3$  orta ve  $\langle g \rangle < 0.3$  düşük (Hake, 1998). Ayrıca, her bir soruya verilen doğru cevapların frekans ve yüzdeleri de bulgular bölümünde sunulmuştur.

### ***Yarı yapılandırılmış görüşme formlarından elde edilen verilerin analizi***

Ses kayıtlarından elde edilen veriler öncelikle bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Veriler, uygulama öncesi ve uygulama sonrası ayrı ayrı olacak şekilde dikkate alınarak, içerik analizine tabi tutulmuştur. Analiz sürecinin ayrıntıları şu şekildedir: Analiz sürecinde, öncelikle öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen veriler sırayla okunmuştur. Okuma sırasında kazanımlarla ilişkili olarak öğrencilerde olduğu tespit edilen bilgiler belirlenmiş ve bu bilgiler numaralandırılmıştır. Böylece her bir rakam farklı bir kodu temsil edecek şekilde, kod verme işlemi tamamlanmıştır. Ardından, oluşturulan kodlar arasındaki ortak yönler belirlenerek kodlar üç kategori (hatalı bilgi, eksik bilgi, doğru bilgi) olacak şekilde sınıflandırılmıştır. Hatalı bilgi kategorisi kapsamında öğrencilerin sahip olduğu bilginin içerisinde hata veya hataların tespit edildiği kodlar; eksik bilgi kategorisi kapsamında bilgiyi öğrencinin bilmediğinin tespit edildiği kodlar; doğru bilgi kategorisi kapsamında ise, öğrencinin bilgiye doğru olarak sahip olduğunun tespit edildiği kodlar yer almıştır.

Analizin güvenilirliğinin sağlanması için, görüşme dökümlerinin araştırmacıların dışında uzmanlar tarafından kodlanması planlanmıştır. Çok uzun olması sebebiyle, görüşme dökümleri altıya bölünmüştür. Görüşme dökümleri ve ilgili kodlar ile kategorilerin olduğu liste Fizik Eğitimi Ana Bilim Dalı'nda görevli 6 akademisyene verilmiştir. Akademisyenler listeye göre görüşme dökümlerini kodlamışlardır. Ardından, akademisyenlerin kodları, araştırmacılarınkilerle karşılaştırılmıştır. Özellikle görüş ayrılığı olan kısımların akademisyenler ile görüşmeler yapılarak tartışılması sonucunda, son düzeltmeler yapılarak analizler tamamlanmıştır. Görüşmelerden elde edilen bulgular sunulurken öğrencilerin gerçek isimleri gizli tutularak Ö1, Ö2, Ö3 takma isimleri kullanılmıştır.

## Bulgular

### MAKBT'den Elde Edilen Bulgular

Yaratıcı drama ile bütünleştirilen 7E modeline göre öğrenim gören fizik öğretmen adaylarının, MAKBT'nin alt boyutlarından ve tamamından aldıkları puanların ortalamalarına ilişkin sonuçlar Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Öğretmen Adaylarının MAKBT'den Aldıkları Puanların Ortalamalarına İlişkin Sonuçlar

MFTAT	İşlem	Ort. puan	S.S.	⟨g⟩	Max. puan	Soru no
1. Altboyut: Yön bulma gerektiren sorular	Ön test	5.31	4.64	0.68	25	5
	Son test	18.75	6.19			
2. Altboyut: Kavramsal sorular	Ön test	13.13	5.12	0.43	45	9
	Son test	26.88	8.54			
3. Altboyut: Bağlantı kılınmayı gerektiren sorular	Ön test	9.06	4.91	0.45	30	6
	Son test	18.44	6.76			
Testin tamamı	Ön test	27.50	10.64	0.50	100	20
	Son test	64.06	14.74			

Tablo 2'ye göre son test puan ortalamaları her bir alt boyut ve testin tamamı için ön test puanlarına göre artış göstermiştir.  $\langle g \rangle$  değeri her bir alt boyut ve tüm test için orta düzeydedir ( $0.7 > \langle g \rangle \geq 0.3$ ). Diğer bir deyişle, öğretmen adaylarının öğrenme çıktılarındaki gelişimin orta düzeyde olduğu söylenebilir.  $\langle g \rangle$ 'nin maksimum değeri birinci alt boyutta 0,68 olup, bu değer yüksek kritere (0,7) yakındır. Bu nedenle, öğretmen adaylarının öğrenme çıktılarındaki gelişimin yön bulmayı gerektiren sorular alt boyutunda diğer alt boyutlara göre daha fazla olduğu söylenebilir. MAKBT'deki tüm sorular ayrı ayrı ele alınarak, her bir soruyu doğru cevaplayan öğretmen adayı sayıları ve yüzdeleri Tablo 3'te verilmiştir.

Table 3. MAKBT'deki Soruları Doğru Cevaplayan Öğretmen Adayı Sayı ve Yüzdeleri

Alt boyut	Soru no ve içeriği	Ön test		Son test	
		f	%	f	%
1. Alt boyut	11-Manyetik alan içerisindeki bir elektronun izlediği yörünge verilerek, manyetik alanın yönünün sorgulanması.	7	43.8	11	68.8
	12-Pozitif yüklü parçacığın, düzgün bir manyetik alana dik olarak girdiğinde izleyeceği yörüngenin sorgulanması.	1	6.3	14	87.5
	13-Yüklü parçacığın manyetik alanda spiral hareket yapması için, $v$ ile $B$ arasındaki açının alabileceği değerlerin sorgulanması.	4	25.0	8	50.0
	16-Pozitif yüklü parçacığın, yönü verilen manyetik alandaki anlık hız vektörü verilerek, izleyeceği yörüngenin sorgulanması.	2	12.5	14	87.5
	20-Manyetik alan içerisindeki akım geçen tele etki eden kuvvetin yönü verilerek, manyetik alan ve akımın yönlerinin sorgulanması.	3	18.8	13	81.3
2. Alt boyut	1-Mıknatısın bir maddeyi çekmesinin sebebinin sorgulanması	9	56.3	7	43.8
	2-Mıknatıslar üzerinden manyetik alanın özelliklerinin sorgulanması (manyetik alanın kaç boyutlu olduğu vb.).	2	12.5	4	25.0
	3-Manyetik alan çizgilerinin özelliklerinin sorgulanması	5	31.3	12	75.0

(manyetik alan çizgilerinin manyetik alan kavramını açıklamada yeterli olup olmadığı vb.).

4-Manyetik alan çizgilerinin özelliklerinin sorgulanması 5 31.3 13 81.3  
(çizgilerin kesişmesinin mümkün olup olmadığı vb.).

5-İki mıknatıs sistemi üzerinden mıknatısların dışındaki manyetik alan çizgilerinin sorgulanması. 10 62.5 13 81.3

6-Mıknatısın içerisinde manyetik alan olup olmadığını, manyetik alan çizgileri arasındaki boşluklarda manyetik alan olup olmadığını sorgulanması. 5 31.3 16 100.0

7-Mıknatıs üzerinden manyetik alan çizgilerinin sürekliliğinin sorgulanması. 0 0.0 5 31.3

8-Manyetik alan içerisindeki durgun yüklü bir parçacığa manyetik kuvvet etki edip etmeyeceğinin sorgulanması. 1 6.3 4 25.0

17-Manyetik alana  $v$  hızıyla dik olarak giren yüklü bir parçacığın hızının büyüklüğünün değişip değişmeyeceğinin sorgulanması. 5 31.3 12 75.0

---

3. Alt 9-Yüklü parçacığın manyetik alana dik olarak girmesi durumunda, manyetik kuvvetin büyüklüğünün bağlı olduğu boyut değişkenlerin sorgulanması ( $F=qvB$ ). 7 43.8 14 87.5

10-Yüklü parçacığın manyetik alan açılı olarak girmesi durumunda, manyetik kuvvetin büyüklüğünün açıya bağlılığının sorgulanması ( $F=qvB\sin\alpha$ ). 2 12.5 12 75.0

14-Yüklü parçacığın manyetik alana dik girmesi durumunda izleyeceği yörüngenin yarıçapının bağlı olduğu değişkenlerin sorgulanması ( $r=mv/qB$ ). 8 50.0 13 81.3

15-Yüklü parçacığın manyetik alana dik girmesi durumunda izleyeceği yörüngenin periyodunun bağlı olduğu değişkenlerin sorgulanması ( $T=2\pi m/qB$ ). 2 12.5 4 25.0

---

18- İçerisinden akım geçen tele etki eden manyetik kuvvetin 2 12.5 8 50.0 büyüklüğünün bağlı olduğu değişkenlerin sorgulanması  
( $F=ILB\sin\alpha$ ).

19- İçerisinden akım geçen tele etki eden manyetik kuvvetin 8 50.0 8 50.0 büyüklüğünün bağlı olduğu değişkenlerin sorgulanması  
( $F=ILB\sin\alpha$ ).

Tablo 3 incelendiğinde, iki soru (1. ve 19.sorular) haricindeki tüm sorular için son testte soruyu doğru cevaplayan öğretmen adayı oranlarının ön teste göre daha büyük olduğu görülmektedir. Birinci soruda doğru cevap verme yüzdesi ön-testte %56,3 iken son-testte %48,8'e düşmüştür, 19. soruda ise ön test ve son test yüzdeleri aynı kalmıştır. Birinci soruda mıknatısın bir maddeyi çekmesinin sebebi sorgulanmıştır. Bu soruya verilen cevaplardan tüm öğrencilerin, mıknatısın bir maddeyi çekmesinin sebebinin manyetik alandan dolayı maddeye manyetik kuvvet etki etmesi olduğunu bildikleri görülmüştür. Ancak, bu doğru bilgiye ilave olarak öğrencilerden beşinin mıknatıs ile maddenin zıt yüklerle yüklü olduğunu, dördünün ise mıknatısın oluşturduğu elektriksel alandan dolayı bir elektriksel kuvvetin etki ettiğini düşündükleri görülmüştür.

Ön test ve son test yüzdelerinin aynı kaldığı 19. soruda, aynı B manyetik alanına yerleştirilmiş L ve 2L uzunluğundaki iki tele etkiyen manyetik kuvvetin büyüklükleri F ve 4F olarak verilmiş ve öğretmen adaylarından seçenekler arasından kesinlikle doğru olan cümleyi işaretlemeleri istenmiştir. Son testte öğretmen adaylarının sekizi bu soruda “kesinlikle” kelimesine uygun olarak, doğru cevap olan c seçeneğini (x ve y tellerinin manyetik alan ile yaptığı açılar eşit ise, y telinden geçen akım şiddeti, x telinden geçen akım şiddetinin 2 katıdır) işaretlemişlerdir. Diğer sekiz öğretmen adayı ise bu soruya cevap verirken, soruda yer alan “kesinlikle” kelimesine uygun olmayan b şıkkını (y telinden geçen akım şiddeti, x telinden geçen akım şiddetinden daha büyüktür) işaretlemişlerdir.

Ön testte soruları doğru cevaplayan öğretmen adaylarının oranı dört soru (1., 5., 14. ve 19.) hariç % 50'nin altında olmasına karşın son testte 15 soruda doğru cevaplayanların oranı % 50 ve daha üstündeydi. Son testte doğru cevaplama oranı %50'nin altında kalan sorular 1, 2, 7, 8 ve 15'tir. Birinci soruya verilen cevaplar yukarıda açıklanmıştı. 2., 7., 8. ve 15. sorularda son test yüzdeleri %50'nin altında kalmış olsa da ön teste göre artmıştır. İkinci soruyu yanlış cevaplayan öğretmen adaylarının verdikleri cevaplara bakıldığında; çoğunun

mıknatısın bir kutbunun pozitif diğer kutbunun negatif yüklü olduğu hatalı bilgisine sahip oldukları görülmüştür. Yedinci soruyu yanlış cevaplayan öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar incelendiğinde, çoğunun manyetik alan çizgilerinin bir mıknatısın N kutbunda başlayıp başka bir mıknatısın S kutbunda son bulma ihtimali konusunda kafalarının karışık olduğu tespit edilmiştir (manyetik alanın sürekliliği). Sekizinci soruyu yanlış cevaplayan öğretmen adaylarının mıknatısın kutuplarının yüklü olduğunu düşündükleri belirlenmiştir. 15. soruyu yanlış cevaplayan öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar dikkate alındığında  $T=2\pi m/qB$  formülünü ya hatırlamadıkları ya da yanlış hatırladıkları tespit edilmiştir.

Yön bulma gerektiren sorularda doğru cevap oranı son testte %50'nin altına düşmezken, beş sorudan üçünde %80'in üzerine çıkmıştır.

### Yarı Yapılandırılmış Görüşmelerden Elde Edilen Bulgular

Görüşme öncesi ve görüşme sonrası verilerin içerik analizleri sonucunda, kod sayılarının kategorilere ve öğrencilere dağılımı Tablo 4'te verilmiştir.

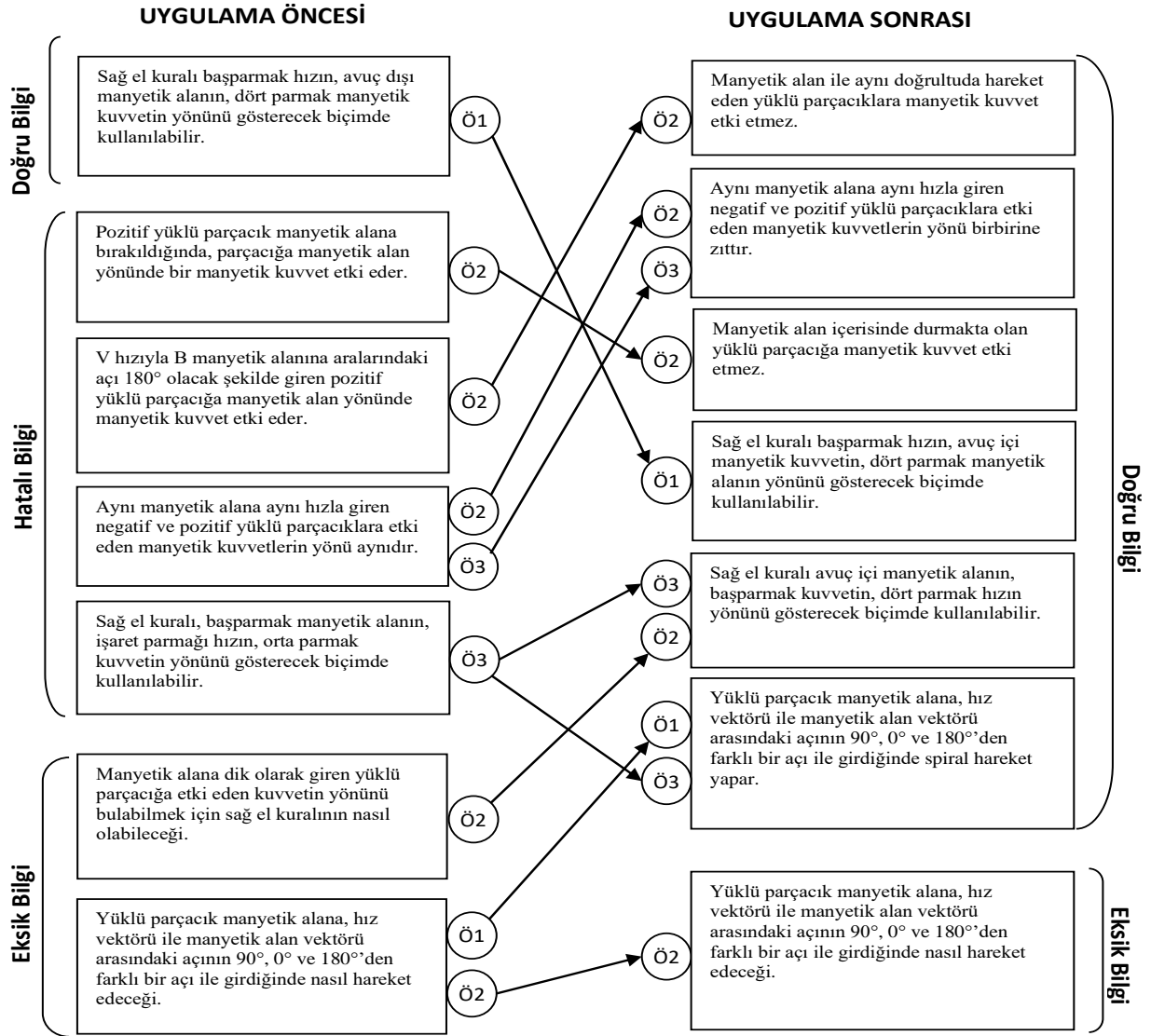
Tablo 4. Kod Sayılarının Kategorilere ve Öğrencilere Dağılımı

Kategori	Görüşme türü	Öğrenci		
		Ö1	Ö2	Ö3
Doğru bilgi	Ön görüşme	10	5	5
	Son görüşme	28	21	25
Hatalı bilgi	Ön görüşme	9	9	13
	Son görüşme	0	0	1
Eksik bilgi	Ön görüşme	6	7	3
	Son görüşme	2	1	0

Tablo 4'e göre öğretmen adayları uygulama öncesinde çoğunlukla yanlış ve eksik bilgilere, uygulama sonrasında ise doğru bilgilere sahiplerdi. Tablo 4'te hatalı bilgi ve eksik bilgi kategorilerindeki son görüşme verileri incelendiğinde şu sonuçlara ulaşılmıştır: Ö1'in manyetik alan çizgileri modelinin manyetik alanı açıklayamadığı yönlerinin olup olmadığını

ve manyetik alan içinde hareket eden yüklü parçacığın periyodu için hangi formülden yorum yapılabileceğini bilmediği görülmüştür (bu sonuç, başarı testindeki 15. soru için son test doğru cevap yüzdesinin düşük olmasını da örneklendirmektedir). Ö2'nin, yüklü parçacığın manyetik alna  $90^\circ$ ,  $0^\circ$  ve  $180^\circ$ 'den farklı bir açıyla girdiğinde nasıl hareket edeceğini bilmediği bulunmuştur. Ö3'ün, 'manyetik alan çizgileri mıknatısın dışında N kutbunda başlayıp S kutbunda son bulur, mıknatısın içerisinde yeniden başlar S kutbundan N kutbuna doğru devam eder' hatalı bilgisine sahip olduğu tespit edilmiştir (bu sonuç, başarı testindeki yedinci soruya verilen son test yüzdelerinin düşük olmasını da örneklendirmektedir).

Öğrencilerde tespit edilen tüm kodları vermek mümkün olmadığından, örnek oluşturması için sadece manyetik alandaki yüklü parçacıklara etki eden manyetik kuvvetin yönü ile ilişkili olan kodlar ayrıntılı bir şekilde Şekil 1'de verilmiştir. Şekil 1'de uygulama öncesinde öğrencilerde tespit edilen kod sayıları doğru bilgi kategorisinde bir, hatalı bilgi kategorisinde dört ve eksik bilgi kategorisinde ikidir. Uygulama sonrasında ise doğru bilgi kategorisinde altı, hatalı bilgi kategorisinde sıfır ve eksik bilgi kategorisinde birdir. Şemada uygulama öncesi ve uygulama sonrası tespit edilen ilişkili kodlar oklarla gösterilmiştir.



Şekil 1. Manyetik alandaki yüklü parçacığa etki eden kuvvetin yönü ile ilişkili olarak uygulama öncesi ve sonrası tespit edilen kodlar

Ö1’de uygulama öncesinde doğru bilgi kategorisinde manyetik alana dik olarak giren pozitif yüklü parçacık için tespit edilen “Sağ el kuralı başparmak hızın, avuç dışı manyetik alanın, dört parmak manyetik kuvvetin yönünü gösterecek biçimde kullanılabilir” kodu ile ilgili ön görüşmenin bir örneği aşağıdaki gibidir:

*Araştırmacı: Burada sayfa düzleminin içine doğru bir manyetik alan var. Manyetik alana pozitif yüklü bir parçacık v hızıyla giriyor şu şekilde, o parçacığın nasıl hareket edeceğini çizebilir misin?*

*Ö1: Ben şöyle düşünüyorum hani sağ el kuralına göre, hani iç sayfa düzleminin içine doğru şu başparmağım hızı gösteriyor bana artı yüklü olduğu için avuç içi yukarıya bakıyor*



ve şey ee kuvvette yukarı şöyle oluyordu galiba manyetik alan kuvveti o yüzden şöyle gider diye düşünüyorum.

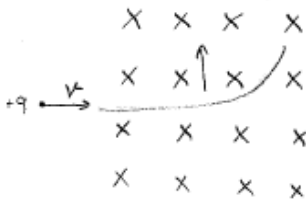
Bu kodla ilgili olarak Ö1 ile yapılan son görüşmenin bir örneği aşağıdaki gibidir:

*Araştırmacı: ... İçeri doğru bir manyetik alan var. Sayfa düzleminin içine doğru bir manyetik alan var. +q yükünü v hızıyla manyetik alana gönderiyoruz (sol taraftan). Hareketini bana çizebilir misin?*

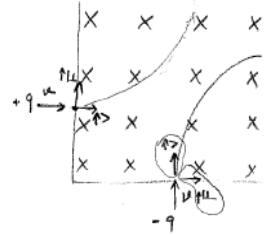
*Ö1: Hareketi şöyle yukarıya doğru olur.*

*Araştırmacı: Nasıl buldun bunu?*

*Ö1: Sağ el kuralına göre. Dört parmağımızı sayfa düzleminin içine doğru manyetik alan yönünü gösterecek şekilde, başparmağımız hızı gösterecek şekilde, artı q yüklü olduğu için de avuç içine bakan taraf da manyetik alan kuvvetini gösteriyor. Yani yukarıya doğru oluyor. Ondan sonra yukarı doğru hareket eder.*



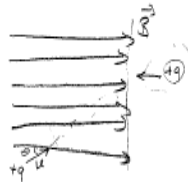
(a)



(b)

Şekil 2. Ön görüşme (a) ve son görüşme (b) sırasında Ö1'in çizimleri

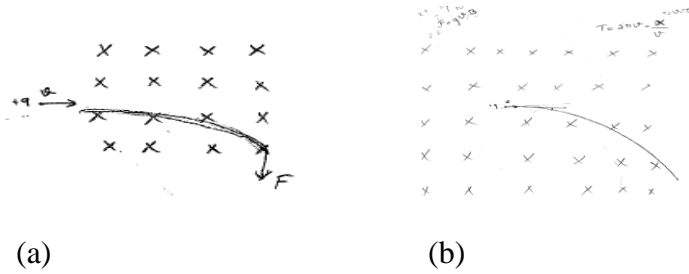
Sağ el kuralıyla ilgili Ö1'in verdiği temel bilgiler ön görüşmede ve son görüşmede doğrudur. İki görüşmede tespit edilen sağ el kuralının farklı olmasının sebebi, grup çalışmaları sırasında grupların kendilerinin bir sağ el kuralı belirlemeleri, böylece grubun ortak olarak belirlediği sağ el kuralının, Ö1'in daha önce öğrendiği sağ el kuralından farklı olmasıdır. Ö1'in ön ve son görüşmelerde çizdiği şekil 2(a) ve (b)'ye bakıldığında, +q yükünün izlediği yörüngenin son görüşmede gerçeği daha iyi temsil ettiği görülmektedir.



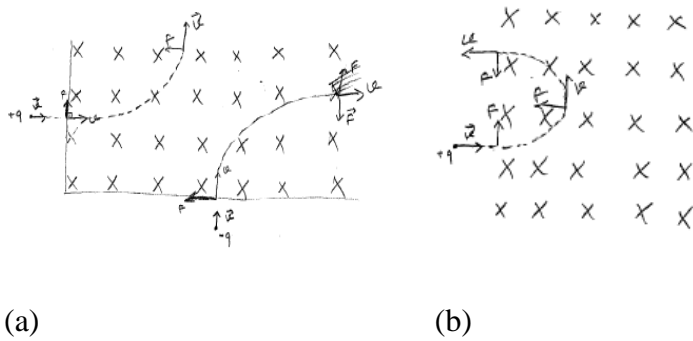
Şekil 3. Ön görüşme sırasında Ö2'nin, manyetik alana 180°'lik bir açıyla giren yüklü parçacığa ilişkin çizimi

Ö2 ile yapılan ön görüşmede şekil 3 çizilmiş ve araştırmacı pozitif  $q$  yükünün şekildeki gibi manyetik alanla  $180^\circ$  açı yaparak sağ taraftan manyetik alana girdiğinde nasıl hareket edeceğini sormuştur. Ö2, yükün kuvvetle karşılaşacağını ve hızının azalacağını belirtmiştir. Buradan, Ö2'nin  $V$  hızıyla  $B$  manyetik alanına aralarındaki açı  $180^\circ$  olacak şekilde giren pozitif yüklü parçacığa manyetik alan yönünde manyetik kuvvet etki edeceğini düşündüğü tespit edilmiştir. Son görüşmede ise, ön görüşme ile benzer bir görüşme yapılmıştır. Son görüşmede Ö2, yüklü parçacığın nasıl hareket edeceğini bulabilmek için sağ el kuralını kullanmaya çalışmış, ama kullanamadığını fark edince manyetik alan ile aynı doğrultuda hareket eden yüklü parçacıklara manyetik kuvvetin etki etmeyeceği çıkarımını yapmış ve  $qVBSin\alpha$  formülündeki  $\alpha$ 'nın  $180^\circ$  olması yorumunu yaparak teyit etmiştir.

Ö3 ile yapılan ön görüşmede, öğretmen adayının manyetik alan vektörüne dik olarak farklı yerlerden giren yüklü parçacıklara etki eden kuvveti bulabilmek için kullandığı sağ el kuralı, başparmak manyetik alanın, işaret parmağı hızın, orta parmak kuvvetin yönünü gösterecek biçimde olmuştur. Şekil 4 (a) ve (b) bu tespitle ilgili olan görüşmedeki çizimlere örnektir. Son görüşmede ise çeşitli yerlerde kuvvetin yönünü bulabilmek için, sağ el kuralı avuç içi manyetik alanın, başparmak kuvvetin, dört parmak hızın yönünü gösterecek biçimde kullanılmıştır. Şekil 5 (a) ve (b) bu tespitle ilgili olan görüşmedeki çizimlere örnektir.



Şekil 4. Ön görüşme sırasında Ö3'ün çizimleri



Şekil 5. Son görüşme sırasında Ö3'ün çizimleri

## Tartışma ve Sonuç

Bu araştırmanın amacı, yaratıcı drama ile 7E modelinin bütünleştirilerek kullanılmasının bir devlet üniversitesinde öğrenim gören ve fizik IV dersini alan 16 fizik öğretmen adayının manyetik alanlar konusundaki başarılarına etkilerini belirlemektir. Veriler MAKBT ve yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilmiştir. MAKBT'den elde edilen bulgulara göre öğretmen adaylarının son test ortalama puanlarının ön teste göre tüm test ve her bir alt boyut için arttığı belirlenmiştir. Normalleştirilmiş kazanım değerlerine göre, öğretmen adaylarının öğrenme çıktılarındaki gelişimin orta düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Yapılan görüşmelerde öğrencilerin başlangıçta verdikleri hatalı ve eksik bilgilerin hemen hemen tamamının doğru bilgilerle değiştirildiği tespit edilmiştir. Bu nedenlerle yaratıcı drama ile 7E modelinin bütünleştirilerek kullanımının öğretmen adaylarının genel başarılarını arttırdığı sonucuna varılabilir.

Başarı testinde yer alan sorular doğru cevap yüzdesi açısından tek tek incelendiğinde son testte ikisi hariç tüm sorularda doğru cevap yüzdesinin arttığı görülmüştür. İlave olarak, son testte doğru cevap yüzdeleri beş soru haricinde %50 veya %50'nin üzerindeydi. Bu bulgulardan yola çıkılarak, doğru cevap yüzdelerinin son-testte artmadığı sorular ile %50'nin altında kaldığı sorular (toplam altı soru) ayrıntılı olarak incelenmiştir. Bu sorulardan biri, yüzdelerin ön test ve son testte aynı kaldığı bir sorudur. Bu soruda, son testte öğretmen adaylarının yarısı doğru cevap olan c seçeneğini işaretlemişler, diğer yarısı ise sorudaki “kesinlikle” ifadesini karşılamayan yani her koşulda doğru olmayan b seçeneğini işaretlemişlerdir. Bu soruda b şıkkını işaretleyen öğretmen adaylarında önemli bir dikkatsizlik olduğu düşünülmüştür. Öğretmen adayları bu seçeneği okuduktan sonra soruyu (c) seçeneğini okumadan cevaplamış olabilirler. (b) ve (c) şıkları yer değiştirse bu soruya doğru cevap veren öğretmen adaylarının sayısının daha fazla olacağı düşünülmektedir. Diğer beş sorudan dördüne verilen yanlış cevaplar incelendiğinde, tüm öğretmen adaylarının mıknatısın bir maddeyi çekmesinin sebebinin mıknatısa manyetik alandan dolayı bir manyetik kuvvet etki etmesi olduğunu bildikleri görülmüştür. Ancak bu bilgilere ek olarak bazı öğretmen adaylarının mıknatıs ve maddenin zıt yüklere sahip olduğunu, bazılarının mıknatısın oluşturduğu elektriksel alandan dolayı elektriksel kuvvet etki ettiğini düşündükleri, bazılarının ise mıknatısın bir kutbunun pozitif diğer kutbunun negatif yüklü olduğunu düşündükleri görülmüştür. İlave olarak, öğretmen adaylarından bazılarının manyetik alanın sürekli olmadığını düşündükleri bazılarının da bu konuda kafalarının karışık olduğu tespit edilmiştir. Bu hatalı bilgilerin çoğu elektrik alan konusu ile ilgili olduğundan, bazı öğretmen adaylarında

daha önceki derslerde veya daha önceki eğitim kademelerinde bu konunun işlenmesi sürecinde oluşmuş olabilir. Hatta öğretmen adayları, birbirleriyle etkileşimleri ve tartışmaları sırasında birbirlerinden etkilenmiş ve bunun sonucunda bazıları elektrik alanları konusu hakkında hatalı bilgiler öğrenmiş olabilirler. Bu sonuç, öğrencilerin bir öğrenme ortamına eksik, hatalı veya yanlış fikirlerle ulaşabileceklerinin bir göstergesi olarak yorumlanabilir (Stepans, 2006).

Alanyazında bazı öğrencilerin mıknatısın kutuplarının yüklü olduğuna dair hatalı bilgilere/zihinsel modellere sahip olduklarının yer aldığı (Dinçer, 2018; Sederberg, Latvala, Lindell, Bryan ve Viiri, 2010) çalışmalar bulunmaktadır. Ayrıca, Guisasola, Almudi ve Zubimendi (2004), çoğu öğrencinin elektrik ve manyetik alanları karıştıran bir elektrik analoji modeli kullandığına dikkat çekmiştir. Benzer şekilde, Dinçer (2018) çalışmasında bazı öğrencilerin elektrik alan ile manyetik alanı iç içe geçirdiklerini tespit etmiştir. Bu bulgular, bu üç soruda öğretmen adaylarında tespit edilen sorunların, elektrik alan ve manyetik alan ile ilgili olan bu kafa karışıklığından kaynaklanabileceği düşüncesini akla getirmektedir. Bu nedenle, eğitimin tasarlanması sürecinde öncelikle öğrencilerin elektrik alan hakkındaki ön bilgilerinin belirlenmesi ve elektrik alan ile manyetik alan kavramını karıştırma ihtimalleri göz önünde bulundurularak gerekli önlemlerin alınması önemlidir. Geriye kalan bir soruya verilen yanlış cevaplar incelendiğinde,  $T=2\pi m/qB$  formülünü hatırlamadıkları ya da yanlış hatırladıkları görülmüştür. T formülü ile ilgili etkinlikler, ders planı 2’de yaratıcı drama etkinliklerinin yer almadığı genişletme aşamasında yer almaktadır. İlişkilendirme aşamasındaki yaratıcı drama etkinliklerinde, daha çok  $F=qvb\sin\alpha$  ve  $r=mv/qB$  formüllerine yer verilmiştir (doğaçlama süreçlerindeki hareket yörüngelerini belirlemek için öğrenciler bu formüllerden yararlanarak çıkarımlarda bulunmuşlardır). Başarı testinde F ve r formüllerinin sorgulandığı sorularda son test yüzdelerinin yüksek olduğu, fakat T formülünün sorgulandığı soruda düşük olduğu tespit edildiğinden, yaratıcı drama etkinlikleri süreçlerinde formüllerin kullanılmasının öğretmen adaylarının formülleri öğrenmelerine katkılarının olabileceği çıkarımı yapılabilir. Alanyazında, yaratıcı dramanın fen konularında formül öğretimi üzerindeki etkisini inceleyen herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle bu çalışmada yapılan çıkarımın değerli olabileceği düşünülmektedir. Alanyazında yaratıcı dramanın öğrenci başarısı üzerinde olumlu etkilerinin olduğunun belirlendiği ve veri toplama araçlarına erişebilen bazı çalışmalar bulunmaktadır (Çopur, 2014; Durusoy, 2012). Bu çalışmalarda veri toplama araçlarının formül kullanımını gerektiren sorular içerdiği tespit edilmiştir. Bu çalışmalarda yaratıcı dramanın formül öğretimine etkisine ilişkin herhangi bir

bulgu bulunmasa da, çalışmaların yaratıcı dramının fen konularında formül öğretimine katkı sağlayabileceği çıkarımını desteklediği söylenebilir.

MAKBT'nin üç alt boyutunu temsil eden yön bulma gerektiren sorular, kavramsal sorular, bağıntı kullanmayı gerektiren sorular için elde edilen bulgular değerlendirildiğinde, öğretmen adaylarının öğrenme çıktılarındaki gelişmenin en fazla yön bulma gerektiren sorularda olduğu görülmüştür. Ayrıca yukarıda tartışılan altı sorunun hiçbiri yön bulmayı gerektiren sorular alt boyutunda yer almamaktadır. Bunun nedenini anlamak için etkinlikler değerlendirildiğinde, yaratıcı drama etkinliklerinin manyetik kuvvetin yönünü bulmak için sağlam bir temel oluşturabileceği sonucuna varılmıştır. Ders Planı 2'de öğrenciler, 7E modelinin önceki aşamalarında öğrendikleri sağ el kuralını hatırlamaya ve tekrar tekrar kullanmaya teşvik edilmiştir. Bu doğrultuda, öğretmen adayları manyetik kuvvetin büyüklüğünün bağlı olduğu değişkenleri hatırlamaya ve yüklü parçacığın manyetik alandaki yörüngesini belirlemeye yardımcı olacak etkinliklere katılmışlardır. Yüklü parçacıkların hareketini anlamak için kendilerini manyetik alandaki yüklü parçacıkların yerine koyan öğretmen adaylarının, sürece birebir katılarak zihinlerini sürekli aktif kullanmalarını gerektiren benzer canlandırmaları tekrar tekrar yapmaları, arkadaşlarını gözlemlemeleri, hatalarının farkına vararak düzeltmeleri ve aktif bir şekilde katılım sağlamaları gerekliliği olduğu görülmüştür. Ayrıca uygulama sırasında sürekli iletişim halinde kalabilmek için zaman zaman öğretmenleriyle ve kendi aralarında tartışmışlardır. Sarıçayır (2010), öğrencilerin drama süreçlerine birbirlerinin hatalarını düzelterek aktif olarak katıldıklarını ve dramının en önemli faydalarından birinin öğrencilerin birbirleriyle tartışmalarını teşvik etmek olduğunu belirtmiştir. Pantidos ve diğerleri (2001) yaratıcı dramının fiziği daha anlaşılır ve tanıdık hale getirdiğini belirtmişlerdir. Yaratıcı dramının soyut fikirleri açıklamaya/anlamaya yardımcı olabileceği (Abed, 2016; Braund, 1999; Zimba ve Simpemba, 2019) düşünüldüğünde, yaratıcı drama sürecinin öğretmen adaylarının manyetik alanlar konusundaki soyut kavramları açıklamalarına destek sağlamış olabileceği sonucuna varılabilir. Son dönemlerde Cents-Boonstra ve diğerleri (2020) tarafından gerçekleştirilen araştırmada, drama, müzik ve görsel sanatları içeren derslerde sadece öğrencilerin oldukça ilgili olduğu değil aynı zamanda öğretmenlerin de oldukça motive oldukları tespit edilmiştir. Ayrıca, yaratıcı dramının öğrencilerin motivasyonunu arttırdığını vurgulayan çalışmalar (Abed, 2016; Batdı, 2020; Odegaard, 2003) dikkate alındığında, süreçlere eğlenerek katılmalarını sağlayan etkinliklere yer verilmesinin, öğretmen adaylarının yaratıcı drama süreçlerinde motivasyonlarını artırmış olabileceği sonucuna varılabilir. Nitekim çeşitli araştırmalar öğrencilerin yaratıcı drama

süreçlerinde eğlendiklerini doğrulamaktadır (örneğin, Paksu ve Ubuz, 2009; Zimba ve Simpemba, 2019).

Alanyazında yaratıcı drama ile 7E modelinin bütünleşik olarak kullanılmasının başarıya etkilerini belirlemeye yönelik gerçekleştirilen bir araştırmaya ulaşılamamıştır. Ancak, ayrı ayrı olarak 7E modelinin ve yaratıcı dramanın fizik konularının öğretiminde başarıya etkilerini belirlemeye yönelik gerçekleştirilen çalışmalar mevcuttur ve çalışmaların sonuçları genel olarak bu çalışmada elde edilen sonuçlarla tutarlıdır. Örneğin 7E modelinin etkililiğine yönelik olarak; elektrik devreleri (Demirezen ve Yağbasan, 2013), kuvvet ve hareket (Kanlı ve Yağbasan, 2008), de Broglie madde dalgaları (Baybars ve Küçüközer, 2018), elektromanyetizma (Turgut ve diğerleri, 2016), durgun akışkan kavramı (Miadi ve diğerleri, 2018) ve mekanik dalgalar (Warliani ve diğerleri, 2017) konularında yapılan çalışmalar, 7E modelinin fizik konularının öğretiminde etkili bir yöntem olduğunu göstermiştir. Elektrik (Braund, 1999), ses fiziği ve güneş enerjisi (Hendrix ve diğerleri, 2012), kuvvet ve hareket (Kılınçaslan ve Şimşek, 2015) konularında yapılan çalışmalar, yaratıcı dramanın öğrencilerin başarılarını artırmada etkili bir yöntem olduğunu göstermiştir. Bu çalışmalardan farklı olarak, altıncı sınıf öğrencileri ile 'aynalar ve kullanımları' konusunda gerçekleştirilen bir araştırmada 5E modelinin yaratıcı drama ile beraber kullanılmasının öğrencilerin başarılarını olumlu etkilediği tespit edilmiştir (Ayvaci ve Yılmaz, 2009). Bu kombinasyon öğretim için kullanıldığında öğrencilerin konuyu günlük yaşamla ilişkilendirme düzeyleri yükselmiştir. Ayvaci ve Yılmaz'ın (2009) 5E modeli temelli çalışmasının bulguları bu çalışmanın bulguları ile uyumludur. Ayrıca yaratıcı dramanın etkinlik temelli öğretim (Timothy ve Apata, 2014) ve Jigsaw II tekniği (Demir, 2012) ile birlikte kullanıldığı çalışmalarda da benzer sonuçlara ulaşılmıştır.

Sonuç olarak, 7E modelinin yukarıda tartışılan hususlar dikkate alınarak yaratıcı drama ile birlikte tasarlanmasını içeren kullanımın, öğretmen adaylarının manyetik alanlar konusundaki başarılarını artırmada önemli katkılar sağlayabileceği sonucuna varılabilir.

## **Öneriler**

Bu araştırmada, 7E modelinin yaratıcı drama ile bütünleştirildiğinde üniversite düzeyindeki öğrencilerin genel başarılarını arttırdığı tespit edilmiştir. Bu nedenle, bu çalışmanın tartışma bölümünde vurgulanan sorunlara yönelik önlemler alınarak benzer yöntemler diğer lisans derslerinde kullanılabilir. Bu çalışma, öğrencilerin mevcut bilgilerinin belirlenmesinin sadece öğretilecek konu için değil, ilgili diğer konular için de önemini ortaya koymuştur. Bu nedenle, eğitimcilerin öğrencilerin ön bilgilerini belirleme sürecinde bu sonucu dikkate almaları

önerilir. Bu çalışma, yön bulmayı gerektiren sorulara verilen başarılı cevaplardan yola çıkarak, yaratıcı dramının katkılarını ortaya koymuştur. Manyetik alan, elektrik alan, kuvvet, hız gibi soyut kavramlara ilişkin yönler öğretilirken yaratıcı dramının öğrencilerin üç boyutlu düşüncelerini sağlayabileceği düşünülmektedir. Bu nedenle, çeşitli soyut kavramlara ilişkin yönler öğretilirken yaratıcı dramının kullanılacağı yeni araştırmalar yapılabilir. Son olarak, bu araştırmada yaratıcı dramının fen konularında formül öğretimine katkı sağlayabileceği çıkarımı yapıldığından, bu yönde yeni çalışmalar yapılabilir.

**Etik Kurul İzin Bilgisi:** *Bu makale birinci yazarın ikinci yazar danışmanlığında hazırladığı “7E ve yaratıcı drama destekli 7E modellerinin fizik öğretmen adaylarının manyetik alan konusunda başarı ve tutumlarına etkileri” isimli tez çalışmasından üretilmiştir (Tez No: 328844).*

**Yazar Çıkar Çatışması Bilgisi:** *Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedir.*

**Yazar Katkısı:** *Tüm bölümlerde her iki yazarın da katkıları bulunmaktadır.*

**References**

- Abed, O. H. (2016). Drama-based science teaching and its effect on students' understanding of scientific concepts and their attitudes towards science learning. *International Education Studies*, 9(10), 163-173. doi:10.5539/ies.v9n10p163
- Adıgüzel, H. Ö. (2006). Yaratıcı drama kavramı, bileşenleri ve aşamaları [Creative drama, components and stages of creative drama]. *Creative Drama Journal*, 1(1), 17-27.
- Angell, C., Guttersrud, Ø., Henriksen, E. K., & Isnes, A. (2004). Physics: Frightful, but fun. Pupils' and teachers' views of physics and physics teaching. *Science Education*, 88(5), 683-706. doi:10.1002/sce.10141
- Arık, S., & Yılmaz, M. (2020). The effect of constructivist learning approach and active learning on environmental education: a meta-analysis study. *International Electronic Journal of Environmental Education*, 10(1), 44-84.
- Arieli, B. B. (2007). *The integration of creative drama into science teaching*. Unpublished doctoral dissertation. Kansas State University, Manhattan, USA.
- Ayaz, M. F. (2015). The effect of 5e learning model on the attitudes towards lessons of the students: a meta-analysis study. *Electronic Journal of Education Sciences*, 4(7), 29-50.
- Aykaç, N., & Ulubey, Ö. (2008). Yaratıcı drama yöntemi ile yapılandırmacılık ilişkisinin 2005 MEB ilköğretim programlarında değerlendirilmesi [Evaluation of the relationship between creative drama method and constructivism in 2005 MEB primary education programs]. *Creative Drama Journal*, 3(6), 25- 42.
- Ayvacı, H. Ş., & Yılmaz, B. C. (2009). Investigating the effect of drama activity called 'mirrors and their usage' to student succession developed according to elaborating stage of 5e model. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. 1(1), 2712-2717. doi:10.1016/j.sbspro.2009.01.480
- Barmby, P., & Defty, N. (2006). Secondary school pupils' perceptions of physics. *Research in Science & Technological Education*. 24(2), 199-215. doi:10.1080/02635140600811585
- Batdı, V. (2020). Mini Meta-Thematic Analysis of Creative Drama. *Creative Drama Journal*, 15, 45-60.



- Baybars, M. G., & Kucukozer, H. (2018). The effect of 7e learning model on conceptual understandings of prospective science teachers on "de Broglie Matter Waves" subject. *European Journal of Educational Research*, 7(2), 387-395.
- Braund, M. (1999). Electric drama to improve understanding in science. *School Science Review*, 81, 35-42.
- Bybee, R. W. (1997). *Achieving scientific literacy: From purposes to practices*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Bybee, R. W. (2003). *Why the seven E's*. [Çevrim-içi: <http://www.miamisci.org/ph/lpintro7e.html>], Erişim tarihi: 03.12.2012.
- Cents-Boonstra, M., Lichtwarck-Aschoff, A., Denessen, E., Aelterman, N., & Haerens, L. (Published online May 2020). Fostering student engagement with motivating teaching: an observation study of teacher and student behaviours. *Research Papers in Education*. doi:10.1080/02671522.2020.1767184
- Ceran, S. A., & Ateş, S. (2019). The effects of 5e model supported by life based contexts on the conceptual understanding levels measured through different techniques. *Journal of Education in Science Environment and Health*, 5(2), 227-243. doi:10.21891/jeseh.557999
- Cobern, W. W. (1993). Constructivism. *Journal of Educational and Psychological Consultation*, 4(1), 105-112.
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2007). *Designing and Conducting Mixed Methods Research*. London: Sage Publications.
- Çokdar, H., & Yılmaz, G. C. (2010). Teaching ecosystems and matter cycles with creative drama activities. *Journal of Science Education and Technology*. 19(1), 80-89. doi:10.1007/s10956-009-9181-3
- Çopur, T. (2014). *Use and assesment of creative drama method in teaching mechanic subjects*. Unpublished doctoral dissertation, Gazi University, Ankara, Turkey.
- Danckwardt-Lillieström, K., Andrée, M., & Enghag, M. (2020). The drama of chemistry-supporting student explorations of electronegativity and chemical bonding through creative drama in upper secondary school. *International Journal of Science Education*, 42(11), 1862-1894. doi:10.1080/09500693.2020.1792578

- Demir, K. (2012). An evaluation of the combined use of creative drama and Jigsaw II techniques according to the student views: case of a measurement and evaluation course. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 47, 455-459. doi:10.1016/j.sbspro.2012.06.680
- Demirezen, S., & Yağbasan, R. (2013). 7E modelinin basit elektrik devreleri konusundaki kavram yanlışları üzerine etkisi [The Effect of 7E Model on Misconceptions About Simple Electrical Circuits]. *Hacettepe University Journal of Education*, 28(28-2), 132-151.
- Dinçer, T (2018). *Pre-service physics teachers' mental models of electric and magnetic field*. Unpublished doctoral dissertation, Hacettepe University, Ankara, Turkey.
- Dorion, K. (2009). Science through drama: A multiple case exploration of the characteristics of drama activities used in secondary science lessons. *International Journal of Science Education*, 31(16), 2247-2270. doi:10.1080/09500690802712699
- Durusoy, H. (2012). *The effects of curriculum layered and creative drama methods on 6th grade "force and movement" unit on student achievement and retention of knowledge*. Unpublished master's thesis, Hacettepe University, Ankara, Turkey.
- Eryılmaz, A. (2010). Development and application of three-tier heat and temperature test: sample of bachelor and graduate students. *Eurasian Journal of Educational Research*, 40, 53-76.
- Gebbels, S., Evans, S. M., & Murphy, L. A. (2010). Making science special for pupils with learning difficulties. *British Journal of Special Education*. 37(3), 139-147. doi:10.1111/j.1467-8578.2010.00463.x
- Guisasola, J., Almudi, J. M., & Zubimendi, J. L. (2004). Difficulties in learning the introductory magnetic field theory in the first years of university. *Science Education*, 88(3), 443-464. doi:10.1002/sce.10119
- Hake, R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: a six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American journal of Physics*, 66(1), 64-74. doi:10.1119/1.18809
- Hendrix, R., Eick, C., & Shannon, D. (2012). The integration of creative drama in an inquiry-based elementary program: The effect on student attitude and conceptual learning. *Journal of Science Teacher Education*, 23(7), 823-846. doi:10.1007/s10972-012-

- Henry, M. (2000). Drama's ways of learning. *Research in Drama Education: The Journal of Applied Theatre and Performance*, 5(1), 45-62. doi:10.1080/135697800114195
- Johnson, H. F. (1912). *The dramatic method of teaching*. (Ed: Cyr, Ellen M.). Boston: Ginnand Company.
- Kaltakçı, D. (2012). *Development and application of a four-tier misconception test to assess pre-service students' misconceptions about geometric optics*. Unpublished doctoral dissertation, Middle East Technical University, Ankara, Turkey.
- Kanlı, U., & Yağbasan, R. (2008). The effects of a laboratory based on the 7E learning cycle model with verification laboratory approach on students' development of science process skills and conceptual achievement. *Essays in Education*, 24, 143-153.
- Kanlı, U. (2009). Roots and evolution of learning cycle model in light of constructivist theory- a sample activity. *Science & Education*, 34(151), 44.
- Kanlı, U. (2015). Using a two-tier test to analyse students' and teachers' alternative concepts in astronomy. *Science Education International*, 26(2), 148-165.
- Karplus, R., & Their, H. D. (1967). *A New Look at Elementary School Science*. Chicago: Rand McNally.
- Kehoe, J. (1994). Basic item analysis for multiple-choice tests. *Practical Assessment, Research, and Evaluation*, 4(1), 10. doi:10.7275/07zg-h235
- Kılınçaslan, H., & Şimşek, P. Ö. (2015). Effects of curriculum layered and creative drama methods on 6th grade 'force and motion' unit on achievement, attitude and retention. *Education and Science*, 40 (180), 217-245. doi:10.15390/EB.2015.4380
- Komikesari, H., Anggraini, W., Asiah, N., Dewi, P. S., Diani, R., & Yulianto, M. N. (2020). Effect size test of 7e learning cycle model: conceptual understanding and science process skills on senior high school students. *Journal of Physics: Conference Series*, 1572 (pp.1-7). IOP Publishing. doi:10.1088/1742-6596/1572/1/012023
- Lee, B. K., Patall, E. A., Cawthon, S. W., & Steingut, R. R. (2015). The effect of drama-based pedagogy on pre K-16 outcomes: A meta-analysis of research from 1985 to 2012. *Review of Educational Research*, 85(1), 3-49. doi:10.3102/0034654314540477
- Maharg, P. (2000). Rogers, constructivism and jurisprudence: Educational critique and the

E, Şahin ve R, Yağbasan/ *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 54, 215-248, 2022 243  
legal curriculum. *International Journal of the Legal Profession*, 7(3), 189-203.  
doi:10.1080/096959500750142981

- Maloney, D. P., O’Kuma, T. L., Hieggelke, C. J., & Van Heuvelen, A. (2001). Surveying students’ conceptual knowledge of electricity and magnetism. *American Journal of Physics*, 69(S1), S12-S23. doi:10.1119/1.1371296
- Miadi, O., Kaniawati, I., & Ramalis, T. R. (2018). Application of learning model (LC) 7E with technology based constructivist teaching (TBCT) and constructivist teaching (CT) approach as efforts to improve student cognitive ability in static fluid concepts. *Journal of Physics: Conference Series*, 1108 (pp.1-8). IOP Publishing. doi:10.1088/1742-6596/1108/1/012059
- Myint, Z. M., & Nyunt, S. S. (2018). An Investigation into the Effectiveness of a Learning Cycle Model in Middle School Science on Students' Scientific Literacy. *Universities Research Journal*, 11(5), 387-404.
- Odegaard, M. (2003). Dramatic science: A critical review of drama in science education. *Studies in Science Education*, 39, 75-101. doi:10.1080/03057260308560196
- Oon, P.-T., & Subramaniam, R. (2011). On the declining interest in physics among students- from the perspective of teachers. *International Journal of Science Education* 33(5), 727-746. doi:10.1080/09500693.2010.500338
- Örnek, F., Robinson, W. R., & Haugan, M. P. (2008). What makes physics difficult?. *International Journal of Environmental & Science Education*. 3(1), 30-34.
- Paksu, A. D., & Ubuz, B. (2009). Effects of drama-based geometry instruction on student achievement, attitudes, and thinking levels. *The Journal of Educational Research*, 102(4), 272-286. doi:10.3200/JOER.102.4.272-286
- Pantidos, P., Spathi, K., & Vitoratos, E. (2001). The use of drama in science education: The case of ‘Blegdamsvej Faust’. *Science & Education*, 10(1-2), 107-117. doi:10.1023/A:1008769401292
- Primanda, A., Distrik, I. W., & Abdurrahman, A. (2018). The Impact of 7E Learning Cycle-Based Worksheets Toward Students Conceptual Understanding and Problem Solving Ability on Newton's Law of Motion. *Journal of Science Education*, 2(19), 95-106.
- Redish, E. F., Saul, J. M., & Steinberg, R. N. (1998). Student expectations in introductory physics. *American Journal of Physics*, 66(3) 212-224. doi:10.1119/1.18847

- Sarıçayır, H. (2010). Teaching electrolysis of water through drama. *Journal of Baltic Science Education*, 9(3), 179-186.
- Sarıkaya, S., & Akbaş, A. (2020). Elimination of Misconceptions of Secondary School Students about Heat and Temperature. *Dicle University Journal of Ziya Gökalp Faculty of Education*, 1(38), 31-40.
- Sederberg, D., Latvala, A., Lindell, A., Bryan, L., & Viiri, J. (2010). Progressions of students' mental models of magnetism across scale. *Presentation at the annual conference of Groupe International de Recherche sur l'Enseignement de la Physique (GIREP)*. Reims, France.
- Sherman, J. S. (2000). *Science and Science Teaching*. USA: The College of New Jersey.
- Stagg, B. C. (2020). Meeting Linnaeus: improving comprehension of biological classification and attitudes to plants using drama in primary science education. *Research in Science & Technological Education*, 38(3), 253-271. doi:10.1080/02635143.2019.1605347
- Stepans, J. (2006). Targeting students' science misconceptions: *Physical science concepts using the conceptual change model*. Florida: Showboard Inc.
- Şahin, E., & Yağbasan, R. (2012a). Determining which introductory physics topics pre-service physics teachers have difficulty understanding and what accounts for these difficulties. *European Journal of Physics*, 33(2), 315-325.
- Şahin, E. & Yağbasan, R. (2012b). Fizik eğitiminde yaratıcı drama ve örnek bir ders planı: gel-git olayı [creative drama in physics education and a sample lesson plan: the event of tide]. *Buca Faculty of Education Journal*, 34, 79-98.
- Şeker, H., & Gençdoğan, B. (2014). *Psikolojide ve eğitimde ölçme aracı geliştirme [Scale development in psychology and education]*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Şimşek, P. Ö., & Karataş, F. Z. (2020). The Effect of Creative Drama on Success in Science Education: A Meta-Analysis Study. *Creative Drama Journal*, 15(1), 63-84. doi:10.21612/yader.2020.004
- Taber, K. S. (2018). The use of Cronbach's alpha when developing and reporting research instruments in science education. *Research in Science Education*, 48(6), 1273-1296. doi:10.1007/s11165-016-9602-2
- Taşkın, T., & Moğol, S. (2016). Yaratıcı drama yönteminin öğretmen adaylarının mekaniğe

E, Şahin ve R, Yağbasan/ *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 54, 215-248, 2022 245  
yönelik tutumuna etkisi [The effect of creative drama method on pre-service teachers' attitude towards mechanics]. *Journal of Kırşehir Education Faculty*, 17(3), 17-37.

- Timothy, J., & Apata, F. S. (2014). Effects of creative drama-based instruction on basic science achievement and scientific attitudes in Lagos State. *ATBU Journal of Science, Technology and Education*, 2(2), 59-65.
- Toksun, S. E. (2019). Turkish teachers' opinions about the use of drama method. *International Journal of Progressive Education*, 15(3), 144-155. doi:10.29329/ijpe.2019.193.10
- Toraman, Ç., & Ulubey, Ö. (2016). The effect of creative drama method on the attitude towards course: a meta-analysis study. *Journal of Educational Sciences Research*, 6(1), 87-115. doi:10.12973/jesr.2016.61.5
- Turgut, U., Colak, A., & Salar, R. (2016). The effect of 7e model on conceptual success of students in the unit of electromagnetism. *European Journal of Physics Education*, 7(3), 1-37.
- Ural, G., & Bümen, N. (2016). A meta-analysis on instructional applications of constructivism in science and technology teaching: A sample of Turkey. *Education and Science*, 41(185), 51-82.
- Ünlü, Z. K., & Dökme, İ. (2020). The effect of technology-supported inquiry-based learning in science education: action research. *Journal of Education in Science Environment and Health*, 6(2), 120-133. doi:10.21891/jeseh.632375
- Warliani, R., Muslim, M., & Setiawan, W. (2017). Implementation of 7E learning cycle model using technology based constructivist teaching (TBCT) approach to improve students' understanding achievement in mechanical wave material, *AIP Conference Proceedings*, 2017 (pp. 1-5). AIP Publishing. doi:10.1063/1.4983961
- Weil-Barais, A. (2001). Constructivist approaches and the teaching of science. *Prospects*, 31(2), 187-196.
- Williams, C., Stanisstreet, M., Spall, K., Boyes, E., & Dickson, D. (2003). Why aren't secondary students interest in physics?. *Physics Education*, 38(4), 324-329.
- Yerdelen-Damar, S., & Eryılmaz, A. (2021). Promoting conceptual understanding with explicit epistemic intervention in metacognitive instruction: interaction between the treatment and epistemic cognition. *Research in Science Education*, 51, 547-575. doi:10.1007/s11165-018-9807-7

Zimba, J. F., & Simpemba, P. (2019). The integration of creative drama into the teaching of radioactivity: a case study of mwashii secondary school in kabwe district. *International Journal of Advanced Research and Publications*. 3(9), 110-117.

## Appendix

### Ders Planı 2

**Konu:** Manyetik Alanlar; **Süre:** 5×50 dakika

**Kazanımlar:** Yüklü parçacıkların, manyetik alandaki hareketi ile ilgili olarak öğrenciler;

- (1) Yüklü parçacıklara, manyetik alanda etki eden manyetik kuvvetin nelere bağlı olduğunu açıklar.
- (2) Yüklü parçacıklara, manyetik alanda etki eden manyetik kuvvetin yönünü bulabilmek için sağ el kuralını kullanır.
- (3) Yüklü parçacıkların, manyetik alandaki hareketini açıklar.

### Öğrenme-öğretme süreci

Güplama: Dersin başında öğrenciler dört gruba ayrılır. Gruplar, öğretmen tarafından öğrencilerin bireysel özellikleri dikkate alınarak ve heterojen bir şekilde oluşturulur. Ardından, her grup farklı bir masaya yerleştirilir ve 'merak uyandırma' aşaması başlar.

#### 7E modelinin 'merak uyandırma' aşaması

Gökyüzündeki ışımaların görülebildiği bölgelerde çekilden fotoğraflar powerpoint sunumu olarak gösterilir. Ardından, öğrencilere bu fotoğrafların ortak noktalarının ne olduğu, konumuzla nasıl bir ilişkisinin olduğu sorulur. Daha sonra, Dünya'nın kutuplarına yakın bir bölgede çekilmiş olan, gökyüzündeki ışımaların net olarak görülebildiği yaklaşık bir dakikalık bir video beyaz ekrana yansıtılır. Öğrenciler videoyu izler ve yorum yapar. Ardından öğrencilere bu ışımaların manyetik alanla nasıl bir ilişkisi olabileceği sorulur. Öğrencilerin cevapları dinlenir ve bu ışımaların temelinde manyetik alandaki yüklü parçacıklara manyetik kuvvet etki etmesinin olduğu söylenir. Ardından, öğrencilere yüklü parçacıklara etki eden manyetik kuvvet ile ilgili sorular sorulur, cevapların ardından 'keşfetme' aşamasına geçilir.

#### 7E modelinin 'keşfetme' aşaması

Öğrencilerle manyetik alandaki yüklü parçacıklara etki eden manyetik kuvvetin nelere bağlı olabileceğini tartışmak için katot ısıyı tüpünü içeren bir deney gerçekleştirilir. Her grubun masasına dört simülasyonun yüklendiği bir bilgisayar kurulmuş olmalıdır. Manyetik alanda hareket eden yüklü parçacıklara etki eden manyetik kuvveti araştırmak için üç simülasyonun (simülasyon 1, 2 ve 3; simülasyonlar interactive physics programı kullanılarak bu çalışma kapsamında hazırlanmıştır) kullanılacağı söylenir. Bu simülasyonlar beyaz ekrana yansıtılır ve açıklanır. Simülasyon 1, yüklü parçacığın hız vektörü manyetik alan vektörüne daima dik olacak şekilde yapılandırılmıştır. Manyetik alanın yönü ekrandan içeriye doğrudur. Ayrıca bu simülasyon, parçacığın manyetik alana girdiğinde eğrisel hareket yapmasına izin verecek, ancak dairesel hareketini tamamlamasına izin vermeyecek şekilde tasarlanmıştır. Simülasyon 2, manyetik alanın ekrandan dışarı doğru olması dışında temelde simülasyon 1 ile aynıdır. Bu iki simülasyonda öğrenciler manyetik alanın büyüklüğünü, parçacığın manyetik alana girme yönünü, parçacığın hızını ve parçacığın yükünün işaretini ve büyüklüğünü değiştirebilirler. Ayrıca manyetik kuvvetin değerini de hesaplayabilirler. Simülasyon 3, ilk iki simülasyon ile aynı mantığa sahiptir. Ancak, bu simülasyonda iki parçacık vardır. Parçacıklardan birinin hız vektörü manyetik alan vektörü ile aynı yönde, diğerinin ise zıt yöndedir. Her gruba bir çalışma yaprağı (çalışma yaprağı 1) verilir. Çalışma yaprağı 1, öğrencilerin  $F=qvBSina$  formülüne ulaşabilmeleri için hazırlanmıştır. Öğrencilerden grup çalışması yapmaları ve simülasyonları kullanarak çalışma yaprağı 1'i doldurmaları istenir. Öğretmen grupları dolaşarak süreci yönlendirir ve gerektiğinde sorular sorarak önerilerde bulunur. Bu aşamada öğrenciler, simülasyonları kullanarak sağ el kuralını ve manyetik kuvvetin nelere bağlı olduğunu keşfederler.

#### 7E modelinin 'açıklama' aşaması

Öğretmen çalışma yaprağı 1 üzerinden sorular sorar ve gruplardan keşfettiklerini sebepleriyle beraber açıklamalarını ister. Bu açıklamalar sırasında öğretmenin gerektiğinde tartışmayı yönlendirir.

#### 7E modelinin 'genişletme' aşaması

Her gruba çalışma yaprağı 2 verilir. Tüm öğrencilerden grup çalışması yaparak çalışma yaprağı 2'yi doldurmaları, ardından gönüllü öğrencilerden çalışma yaprağı 2'deki soruları tahtada çözmeleri istenir. Çalışma yaprağı 2, simülasyonlardan farklı örnekler içermektedir. Bu aşamada öğrenciler 'keşfetme' aşamasında keşfettiklerini farklı örneklerde kullanırlar. Bu noktaya kadar, tüm faaliyetler yüklü parçacık üzerine etkiyen manyetik kuvvetin yönü ve büyüklüğüne odaklanmıştır. Buradan sonra, yüklü parçacığın manyetik alandaki hareketinin tartışılacağı çeşitli etkinlikler gerçekleştirilir ( $r=mv/qB$ ;  $T=2\pi m/qB$ ; simülasyon 4, çalışma yaprağı 3; simülasyon 5; Van Allen kuşakları).

#### 7E modelinin 'ilişkilendirme' aşaması

*Yaratıcı Dramanın 'Hazırlık-Isınma' Aşaması: Müzikli Isınma Etkinliği*

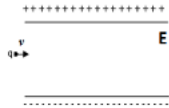
Öğrencilerden, sınıfta çalan müzik eşliğinde yürümeleri (isterlerse dans edebilirler) ve yürürken birbirlerine çarpmamaya özen göstermeleri istenir. Öğretmen öğrencilere eşlik eder ve yönergeler vererek sürecin aşağıda açıklandığı gibi ilerlemesini sağlar. Öğrenciler öğretmenin talimatlarına uyarak önce hızlı adımlarla yürürler, daha hızlı adımlarla yürümeye devam ederler, daha sonra daha yavaş adımlarla yürürler. Müzik çaldığı sürece istedikleri yönde, istedikleri süratle, istedikleri hareketi yaparak yürürler. Süreçte müzik, çeşitli aralıklarla durdurulur ve yaklaşık 10-15s kadar durgun halde kalır. Müzik her durduğunda, 10-15s'lik zaman diliminde öğrenciler aşağıdaki hareketleri yaparlar:

Duraklama 1: Müzik durduğunda her öğrenci hareketlerini değiştirir. Örneğin, öğrenciler isterlerse hızlarını değiştirebilir, yön değiştirebilir veya durabilirler. Kısacası, istediklerini yapabilirler. Burada önemli olan değişiklik yapmalarıdır. Müzik başlayınca tekrar istedikleri gibi özgürce yürüyebilirler. Duraklama 2: Müzik durduğunda öğrenciler durur ve ters yöne doğru yürürler. Müzik başladığında tekrar özgürce yürüyebilirler. Duraklama 3: Müzik durduğunda öğrenciler aniden pozitif yüke dönüştüklerini ve tavandan zemine doğru sabit bir manyetik alana girdiklerini varsayarlar. Böylece, müzik durdurulduğunda, sabit bir manyetik alana v hızıyla giren pozitif bir yük oldukları için manyetik bir kuvvetin kendilerine etki edeceğini bilirler. O anda hareketlerinin yönüne göre kendilerine etki edecek manyetik kuvvetin yönünü belirlerler, nasıl hareket edeceklerini düşünürler ve müzik durduğunda hareketlerini yaparlar. Burada öğretmen adaylarından sağ el kuralını kullanarak yön belirlemeleri ve buldukları yönle tutarlı bir şekilde hareket etmeleri beklenmektedir. Son duraklamanın ardından birkaç öğrencinin hareketi tartışılır. Hangi doğrultuda gittikleri, neden o doğrultuda gittikleri gibi sorular sorularak öğrencilerden sağ el kuralını hatırlamaları istenir.



### Yaratıcı Dramanın 'Canlandırma' Aşaması: Hız Seçicinin Canlandırılması Etkinliği

Sınıftaki sıralar odanın kenarına çekilerek rahat bir şekilde çalışabilecek kadar geniş bir alan yaratılır. Öğrencilere roller verilir ve canlandırmalar üç aşamada gerçekleştirilir. Birinci aşamanın temelinde sadece elektriksel alanın olduğu bir bölgeye giren parçacıkların hareketleri, ikinci aşamanın temelinde sadece manyetik alanın olduğu bir bölgeye giren parçacıkların hareketleri, üçüncü aşamanın temelinde ise elektriksel ve manyetik alanın aynı anda olduğu bir bölgeye giren parçacıkların hareketleri (yani hız seçici) yer almaktadır.

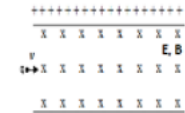


**Aşama 1: Sadece elektriksel alanın olduğu durum.** Roller, iki öğrenci +q yükü, iki öğrenci -q yükü, bir öğrenci nötr yük, geriye kalan öğrencilerin yarısı pozitif yüklü plaka, diğer yarısı ise negatif yüklü plaka olacak şekilde kağıtlara yazılır. Bu kağıtlar karıştırılır ve öğrencilerden birer kağıt seçmeleri istenir. Böylece her öğrencinin bir rolü olması sağlanır. Pozitif yüklü plakayı temsil eden öğrenciler

ile negatif yüklü plakayı temsil eden öğrenciler karşılıklı olarak aralarında yaklaşık 1m mesafe olacak şekilde dizilirler. Diğer beş öğrenci de plakaların arasında kalan alanın dışında beklerler. Öğrencilere çeşitli sorular (levhalar arasındaki elektriksel alanın yönü nedir?, pozitif yük levhalar arasına girdiğinde bir kuvvet etki eder mi? vb.) yöneltilir. Tartışmanın ardından +q yükünü canlandıracak olan öğrencilerden biri, v hızıyla levhaların arasına girerek hareketi canlandırır. Ardından sırayla, +q yükünü canlandıracak olan diğer öğrenci 2v hızı ile, -q yükünü canlandıracak olan öğrencilerden biri v hızı ile, diğeri 2v hızı ile, nötr yükü canlandıracak olan öğrenci herhangi bir hız ile levhalar arasına girerek hareketi canlandırır. Bu süreçte, öğrenciler canlandırmalar arasında yönlere ve mesafelerle ilgili olarak, önceki derslerde öğrendikleri formüllerden yararlanarak yorumlar yaparlar. Öğrencilerin yorumları eksik veya yanlış olduğunda, yönlendirici sorular sorularak doğru açıklamalar yapılır ve canlandırmalar açıklamalara uygun olacak şekilde gerçekleştirilir.



**Aşama 2: Sadece manyetik alanın olduğu durum.** Dersten önce, kağıdın tamamını kaplayacak şekilde 15 adet fotokopi kağıdının üzeri çizilir. Yani A4 beyaz kağıtlara tüm boyutu kaplayacak kadar büyük ve koyu renkli bir çarpı işareti çizilir. Öğrencilere alanda artık yüklü levhaların olmadığı, ancak bir manyetik alanın olduğu söylenir ve çarpı işareti yukarıda kalacak şekilde fotokopi kağıtları yere dağıtılır. Çarpı işaretlerinin manyetik alanın yönünü gösterdiği söylenir. Aşama 1'e benzer bir süreç bu aşamada da tekrarlanır. Yani manyetik alana giren yüklü parçacıkların izleyeceği yörüngeler çeşitli durumlar (farklı hızlar, farklı yükler vb.) için canlandırılır.



**Aşama 3: Elektriksel ve manyetik alanın aynı anda olduğu durum.** Bu aşamada yerdeki çarpı işaretleri kaldırılmaz, ilave olarak aşama 1'deki gibi yüklü levhalar öğrenciler tarafından tekrar oluşturulur. Böylece bölgede hem manyetik alanın hem de elektriksel alanın aynı anda olduğu durumda canlandırmalar yapılacağı söylenir (hız seçicinin canlandırılması). +q yükünü canlandıran

öğrencilerden birine, canlandırmayı gerçekleştirmeden önce sorular sorularak (+q yükü hem elektriksel hem de manyetik alanın olduğu bölgeye girdiğinde, yüke hangi kuvvetler etki eder?, kuvvetlerin yönleri nasıldır?, yük hangi tarafa doğru hareket eder vb.) tartışma ortamı yaratılır. Tartışmanın ardından +q yükünü canlandıracak olan öğrencilerden biri v hızı ile bölgeye girerek hareketi canlandırır. Ardından sırayla, +q yükünü canlandıracak olan diğer öğrenci, -q yükünü canlandıracak olan iki öğrenci ve nötr yükü canlandıracak olan öğrenci belirledikleri hareketleri canlandırır. Daha sonra canlandırmalar (+q yüklü parçacığın alana 2v hızıyla girmesi, -2q yüklü parçacığın alana v hızıyla girmesi vb.) farklı roller için tekrarlanır. Etkinlikler sırasında öğrencilerin rolleri zaman zaman değiştirilir. Bu süreçte öğrenciler, hareketlerin eğrilik yarıçapları ve yönleri ile ilgili olarak, önceki derslerde öğrendikleri formüllerden yararlanarak yorumlar yaparlar. Ayrıca öğrenciler birbirleriyle tartışma yoluyla iletişim kurarlar. Gerektiğinde tahtaya şekiller çizilerek tartışmalar yapılır. Öğrencilerin yorumları eksik veya yanlış olduğunda doğru açıklamalar yapılır ve açıklamalar doğrultusunda doğaçlamalar yapılır.

Hız seçicinin dahil olduğu kütle spektrometresinin şekli beyaz ekrana yansıtılır ve kütle spektrometresi hakkında bilgi verilir.

### 7E modelinin 'fikir alışverişi-paylaşma' aşaması

#### Yaratıcı Dramanın 'Değerlendirme-Tartışma' Aşaması: Gazete Haberi Hazırlama Etkinliği

Öğrenciler dört gruba ayrılır. Her gruba birer adet A4 kağıdı verilir ve manyetik alan içinde hareket eden yüklü parçacıklar ile ilgili güncel teknolojik uygulama kapsayan bir gazete haberi hazırlamaları istenir (öğrencilerden bir önceki dersin sonunda manyetik alanda hareket eden yüklü parçacıklar ile ilgili güncel uygulamaları araştırmaları istenmiştir). Daha sonra hazırlanan haberler sırayla grup üyeleri tarafından sesli olarak okunur.

### 7E modelinin 'değerlendirme' aşaması

Tüm öğrenciler değerlendirme ölçeği verilir. Öğrencilerden soruları bireysel olarak yanıtlamaları istenir ve ölçeği doldurduktan sonra sorular tahtada öğrenciler tarafından çözülür. Değerlendirme ölçeği, ders planının kazanımlarına ilişkin sorular içermektedir. Önemli noktalar gerektiğinde öğretmen tarafından vurgulanır. Böylece öğrenciler kendilerini, öğretmen de öğrencileri değerlendirir.



## Çevrimiçi Öğrenenlerin E-öğrenme Ortamı Etkileşimlerinin Öğrenen Kontrolüne Dayalı Olarak İncelenmesi

Muhittin ŞAHİN\* Halil YURDUGÜL\*\*

• **Geliş Tarihi:** 08.09.2020 • **Kabul Tarihi:** 27.08.2021 • **Çevrimiçi Yayın Tarihi:** 26.11.2021

### Öz

Öğrenenlere öğrenme süreçlerini etkili ve verimli hale getirebilmek amacıyla geçmişten günümüze birçok teknoloji destekli öğrenme ortamı sunulmaktadır. Bu öğrenme ortamlarından son zamanlarda yükseköğretimde sıklıkla kullanılanlardan bir tanesi de Öğrenme Yönetim Sistemleridir (ÖYS). Ancak bu öğrenme ortamlarından öğrenenlerin etkili bir şekilde yararlanabilmesi için bazı özelliklere sahip olması gerekmektedir. Bu özelliklerden bir tanesi de öğrenen kontrolüdür. Araştırma kapsamında öğrenenlerin ÖYS etkileşimlerinin öğrenen kontrolünün yüksek ya da düşük olmasına göre farklılık gösterip göstermediği incelenmiştir. Bunu inceleyebilmek amacıyla 14 haftalık bir öğrenme yaşantısı geçiren öğrenenlerin etkileşim verileri irdelenmiştir. Etkileşim verileri hem genel etkileşimleri hem de temalar bağlamında incelenmiştir. Öğrenenlerin çevrimiçi öğrenme ortamlarındaki etkileşimleri; a) öğrenen-içerik, b) öğrenen-değerlendirme ve c) öğrenen-öğrenen (öğrenen-tartışma) alt temaları bağlamında irdelenmiştir. Bu amaçla standartlaştırılmış artıklar analizi işe koşulmuştur. Bu analiz ile 2x2’den daha geniş olumsuzluk tabloları incelenebilmektedir. Bir diğer deyiş ile ki-kare analizinin post-hoc analizleri olduğu ifade edilebilir. Elde edilen bulgulara göre öğrenenlerin sistem ile genel etkileşimlerinin öğrenen kontrolüne göre birçok haftada farklılık gösterdiği bulgusuna ulaşılmıştır. İçerik, öğrenen ve tartışma temalarına bakıldığında ise öğrenen kontrolü yüksek olan öğrenenlerin haftalık bazda daha fazla etkileşime girme eğiliminde oldukları ancak bunun genel olarak istatistiksel anlamda farklı olmadığı da bir diğer bulgudur. Araştırmada elde edilen bulgular çevrimiçi öğrenme ortamlarının nasıl daha etkili ve verimli bir hale getirilebileceği bağlamında tartışılmıştır.

**Anahtar sözcükler:** çevrimiçi öğrenme ortamları, öğrenen kontrolü, standartlaştırılmış artıklar, etkileşim verileri

Atıf: Şahin, M. ve Yurdugül, H. (2022). Çevrimiçi öğrenenlerin e-öğrenme ortamı etkileşimlerinin öğrenen kontrolüne dayalı olarak incelenmesi. *Pamukkale Eğitim Fakültesi Dergisi*, 54, 249-271. doi:10.9779.pauefd. 792252

\* Arş. Gör. Dr., Ege Üniversitesi Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, [muhittin.sahin@ege.edu.tr](mailto:muhittin.sahin@ege.edu.tr), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9462-1953>

\*\* Prof. Dr., Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, [yurdugul@hacettepe.edu.tr](mailto:yurdugul@hacettepe.edu.tr), ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7856-4664>

## Giriş

Öğretim teknolojileri öğrenenlerin öğrenmelerini kolaylaştırmak ve daha etkili öğrenme ortamları/deneyimleri tasarlamak için araştırmacılara önemli fırsatlar sunmaktadır. Bu bağlamda da geçmişten günümüze özellikle de teknolojiye paralel olarak birçok öğrenme ortamı öğrenenlere sunulmaktadır. Geliştirilen bu ortamların ilk örneği olarak 1920’li yıllarda Sydney Pressy tarafından geliştirilen “Testing Maching” gösterilebilir (Holmes ve Gardner, 2006). Sonraki yıllarda ise Karar Destek Sistemleri (KDD-Decision Support System), Uyarlanabilir Hipermedya Sistemleri (UHS-Adaptive Hypermedia System), Zeki Öğretim Sistemleri (ZÖS-Intelligent Tutoring System), Elektronik Performans Destek Sistemleri (EPDS-Electronic Performance Support System), Öğrenme Yönetim Sistemleri (ÖYS-Learning Management System) vb. örneklerini görmek mümkündür. Günümüzde özellikle yükseköğretim kurumlarında ÖYS’lerin dikkate değer bir şekilde kullanılmaya başlandığı görülmektedir (Brown vd., 2015). ÖYS; içeriği öğrenciye sunabilen, öğrencilere ait bilgileri depolayabilen, değerlendirme, not verme ve dokümantasyon işlevlerini gerçekleştirebilen yazılımlardır. Bu ortamlarda öğrenenler içerik, diğer öğrenenler, değerlendirme ve öğreticiler ile etkileşime girebilmektedir (Şahin vd., 2017). Ancak, bu öğrenme ortamlarında öğrenenlerin sistem ile etkileşime girmeleri için belirli bir hazırbulunuşluk düzeyinde olmaları gerekmektedir (Çakır ve Horzum, 2015; Hung vd., 2010). Bir diğer ifade ile öğrenenlere bu ortamları sunmak ya da ortamların eksiksiz bir şekilde tasarlanması öğrenenlerin sistem ile etkileşime geçecekleri anlamına gelmemektedir. Öğrenenlerin belirli bir bilgi, birikime ve beceriye sahip olması gerekmektedir. Bu bilgi ve becerileri ise alan yazında hazırbulunuşluk olarak ifade edilmektedir.

Araştırma kapsamında çevrimiçi öğrenme ortamları ele alındığı için çevrimiçi hazırbulunuşluğa değinilmektedir. Çevrimiçi öğrenme; öğrenme kaynaklarına her yerde ve her zamanda çevrimiçi bir şekilde erişim olarak tanımlanmaktadır (Holmes ve Gardner, 2006). Çevrimiçi öğrenmede hazırbulunuşluk ise; bilgisayar kullanımı ve site gezinimi konusunda yeterli teknik becerilere, ön koşul bilgilere, öğrenme motivasyonuna ve kendi öğrenmesi için gerekli bilgi ve becerileri sahip olmasıdır (Smith, 2005; Warner vd., 1998). Bir diğer tanımlamada ise çevrimiçi öğrenme ortamında başarılı bir öğrenme için öğrencinin geliştirdiği bilişsel farkındalık ve olgunluk olarak ifade edilmektedir (Liu, 2019). Araştırmacılar tarafından öğrenenlerin çevrimiçi hazırbulunuşluk durumlarını belirlemeye yönelik olarak ölçme araçlarının geliştirildiği ve farklı değişkenlere göre bu durumların incelendiği çalışmalar alan yazında mevcuttur (Alsancak Sırakaya ve Yurdugül, 2016; Çakır ve Horzum,

2015; Doe vd., 2017; Fırat ve Bozkurt, 2020; Hung vd., 2010; Joosten ve Cusatis, 2020;). Hazırbulunuşluk kavramının alt boyutlarına bakıldığında ise bilgisayar/internet öz yeterliği, öz-yönelimli öğrenme, öğrenen kontrolü, öğrenme motivasyonu ve çevrimiçi öğrenme öz-yeterliği olduğu göze çarpmaktadır (Hung vd., 2010). Bu araştırma kapsamında kullanılan ölçme aracında ise bilgisayar ve internet öz yeterliği olarak iki farklı olarak ele alınmış diğer yapılar ise aynı şekilde belirtilmiştir.

Araştırma kapsamında çevrimiçi hazırbulunuşluğa ilişkin bütün yapılar değil de öğrenen kontrolü ele alınmıştır. Çevrimiçi öğrenme ortamları öğrencileri öğrenme süreçlerinde daha fazla rol almalarını gerektiren öğretmen merkezli olmayan ortamlardır (Hung vd., 2010). Bir diğer ifade ile çevrimiçi öğrenme ortamlarında sürecin kontrolü öğrencilerin elindedir (Alsancak Sırakaya ve Yurdugül, 2016).

### **Öğrenen Kontrolü ve Çevrimiçi Öğrenme Ortamları**

Öğrenen kontrolü öğrenenin kendi öğrenme sürecini yönetme derecesi olarak tanımlanmaktadır (Shyu ve Brown, 1992). Bir başka tanımlamada ise; öğrenen kontrolü uyarlanabilir öğretimsel kararların sistem tarafından değil de öğrenen tarafından verilmesi olarak ifade edilmektedir (Merrill ve Twitchell, 1994). Tanımlamalardan da anlaşılacağı gibi öğrenen kontrolü öğrenenlerin kendi öğrenme süreçlerinde kendilerine yönelik kararları verebilmesidir. Merrill (1975) öğrenenlerin; öğretimsel karar verebilen, kendileri için en iyi yöntemleri seçebilen ve ihtiyaçları doğrultusunda sistemi manipüle edebilen bireyler olmaları gerektiğini belirtmektedir. Öğrenen kontrolü ilk zamanlarda, öğrencilerin öğrenme şekillerini veya öğrendiklerini nasıl ifade ettiklerini seçmelerine izin vererek öğrenme sürecini geliştirmek için kullanılmıştır (Taipjutorus, Hansen ve Brown, 2012).

Uygun şekilde tasarlanmış, öğrenen merkezli ve yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı çevrimiçi öğrenme ortamları bireylere büyük ölçüde yardımcı olmakta (Holmes ve Gardner, 2006) ve çevrimiçi öğrenme ortamları ile öğrenmenin kontrolü öğrenenlere geçmektedir (El-Tigi ve Branch, 1997). Öğrenme kontrolü ile öğrenenler hangi öğrenme stratejisini, hangi dersi görüntüleyeceklerini, ne kadar süre görüntüleyeceklerini ve kaç kere görüntüleyeceklerine kendileri karar verebilirler (Chaung ve Ho, 2009). Çevrimiçi öğrenme ortamlarında öğrenen kontrolüne sahip öğrenenlerin (öğrenen kontrolü yüksek öğrenenler) ne

zaman, nerede, ne kadar süre ile hangi sıralamada ve hangi tema ile etkileşime girecekleri kararı öğrenenler tarafından karar verilmesi ve uygulanması beklenir.

Öğrenen kontrolünün; a) öğrenenlerin ilgi ve motivasyonlarını arttırması, b) tercihlere ve bilişsel ihtiyaçlara uyumu sağlaması, c) aktif ve yapıcı bir şekilde bilginin işlenmesini sağlaması ve d) öz-denetim (self-regulatory) becerilerinin kazanılmasını sağlamak gibi katkıları bulunmaktadır (Scheiter ve Gerjets, 2007). Öğrenme kontrolünün öğrenenlere verilmesi öğrenenlerin daha iyi öğrenmesini sağlayacağı ve olumlu sonuçlar doğuracağı belirtilmektedir (Merrill, 1975; Williams, 1996). Bunlara ek olarak, Bloom (1976) öğrenenlerin öğrenme hedeflerine hâkim olmalarına yardımcı olmak amacıyla, öğretimin öğrenen kontrolüne bırakılabileceğini vurgulamaktadır. Bu bağlamda bakıldığında, öğrenen kontrolünün yüksek olduğu ortamlarda öğrenen başarısının daha yüksek olduğuna yönelik bulgulara da ulaşılmıştır (Gray, 1987; Horzum vd., 2015; Wang ve Beasley, 2002). Chang ve Ho (2009) tarafından yapılan araştırmada öğrenenlerin web tabanlı dil öğrenme üzerinde öğrenen kontrolü ve kontrol odağı (locus of control) etkilerini incelemişlerdir. Bu bağlamda öğretimsel kontrolü öğrenen kontrolü (learner-control) ve program kontrolü (program-control) olarak iki farklı şekilde almışlardır. Araştırma sonuçlarına göre ise öğrenen kontrolü olan ortamdaki öğrenenlerin başarılarının daha yüksek düzeyde çıktığı görülmüştür.

Alanyazında yapılan araştırmalara bakıldığında çevrimiçi öğrenme ortamında öğrenen kontrolü yapısının öz-bildirimli (self-report) veriler ile belirlendiği ve çeşitli sonuçların raporlandığı görülmektedir. Buna ek olarak, öğrenen kontrolünün diğer çevrimiçi hazırbulunuşluk yapıları ile ilişkileri ve çevrimiçi hazırbulunuşluğun ne kadarını yordadığına yönelik bulgulara erişilmiştir. Ancak, öğrenen kontrolü yüksek ya da düşük olan öğrenenlerin çevrimiçi öğrenme ortamında nasıl bir etkileşim örüntüsü içerisinde olduğuna yönelik araştırmalara rastlanmamıştır. Bu araştırma kapsamında öğrenen kontrolü yüksek ve düşük düzeyde olan öğrenenlerin haftalık olarak etkileşimleri incelenmiştir. Öğrenen kontrolü yüksek olan öğrenenlerin ne zaman ve nasıl öğrenme ortamları ile etkileşime girecekleri ve sürekli bir etkileşim içerisinde olacakları; öğrenen kontrolü düşük olan öğrenenlerin ise bu durumun tam tersi bir eğilim içerisinde olacakları varsayımında yola çıkılarak etkileşim verileri haftalık olarak incelenmiştir. Bu sayede öğrenenlerin çevrimiçi öğrenme örüntüleri ortaya konarak nasıl daha etkili ve verimli çevrimiçi öğrenme ortamlarının tasarlanması gerektiğine yönelik bulgular tartışılmıştır. Öğrenenlerin bu örüntülerinin ortaya çıkarılmasında ise standartlaştırılmış artıklar (standardized residuals) yaklaşımı işe

koşulmuştur. Standartlaştırılmış artıklar ile ilgili ayrıntılı bilgiye verilerin analizi başlığı altında yer verilmiştir.

Bu bağlamda araştırmanın amacı; öğrenen kontrolü yüksek ve düşük olan öğrenenlerin çevrimiçi öğrenme ortamında gezinim örüntülerinin standartlaştırılmış artıklar analizi ile haftalık olarak incelenmesidir. Bu amaç kapsamında şu sorulara yanıt aranmıştır:

1. Öğrenenlerin çevrimiçi öğrenme ortamı ile genel etkileşimleri (sistem içerisindeki bütün etkileşimleri) öğrenen kontrolünün yüksek ya da düşük olmasına göre haftalara göre farklılık göstermekte midir?
2. Öğrenenlerin öğrenen-içerik temasına dayalı etkileşimleri öğrenen kontrolünün yüksek ya da düşük olmasına göre haftalara göre farklılık göstermekte midir?
3. Öğrenenlerin öğrenen-değerlendirme temasına dayalı etkileşimleri öğrenen kontrolünün yüksek ya da düşük olmasına göre haftalara göre farklılık göstermekte midir?
4. Öğrenenlerin öğrenen-öğrenen (öğrenen-tartışma) temasına dayalı etkileşimleri öğrenen kontrolünün yüksek ya da düşük olmasına göre haftalara göre farklılık göstermekte midir?

### **Yöntem**

Bu başlık altında araştırmada kullanılan çevrimiçi öğrenme ortamına ve öğrenen etkileşimlerine, veri toplama araçlarına ve verilerin analizinde kullanılan standartlaştırılmış artıklar analizine ayrıntılı bir şekilde yer verilmiştir.

### **Çevrimiçi Öğrenme Ortamı**

Çevrimiçi öğrenme ortamı olarak Moodle ÖYS kullanılmıştır. ÖYS ortamında öğrenenler 14 haftalık bir öğrenme yaşantısı geçirmişlerdir. Öğrenme ortamında öğrenenler; içerik, tartışma ve değerlendirme ortamları ile etkileşime girmişlerdir. İçerik olarak; metinsel içerik (textual content) ve Paylaşılabilir İçerik Nesne Referans Modeli (PİNRM: SCORM- Shareable Content Object Referans Model) içerikleri ile etkileşime girerken, değerlendirme olarak ise ünite sonu quizleri ve dönem sonu konu kavrama testleri ile etkileşime girmişlerdir. Tartışma ortamlarında ise öğrenen-öğrenen etkileşimini gerçekleştirmişlerdir. ÖYS ortamında Bilgisayar Ağları ve İletişim dersine dahil olan (enroll) öğrenenler öğrenme ortamında bir yaşantı geçirmişlerdir. Bu derse yönelik olarak hem çevrimiçi öğrenme ortamı ve hem de ders içerikleri geliştirilmiş olduğundan dolayı araştırma kapsamında bu ders seçilmiştir. Bu ders; 1) İletişim ve Bilgisayarların İletişimi, 2) Bilgisayar Ağları, 3) Ağlarda Kullanılan

Teknolojileri, 4) OSI Referans Modeli, 5) TCP/IP Protokol Grubu, 6) IP Adresleri ve 7) Yönlendiriciler olmak üzere yedi üniteden oluşmaktadır. Öğrencilerin etkileşim süreçlerinde yedinci hafta ara sınavı, 14. hafta ise dönem sonu sınavını işaret etmektedir.

### **Çalışma Grubu (Katılımcılar)**

Araştırmanı katılımcıları bir devlet üniversitesindeki Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi bölümünde öğretimlerini sürdüren üçüncü sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Derse kayıtlı toplamda 74 öğrenci olmasına rağmen örüntülerin daha net bir şekilde ortaya koyulabilmesi amacıyla ölçek puanları en üst ve en alt %27'lik grupta yer alan 40 öğrencinin etkileşim verileri analizlere dahil edilmiştir. Bu gruplarda yer alan öğrencilerin 14 haftalık etkileşimleri araştırma kapsamına dahil edilmiş ve bu etkileşimler gruplara göre haftalık olarak incelenmiştir. Bu araştırma Hacettepe Üniversitesi, Etik Komisyonunun 28.02.2017 tarih ve 35853172/431-913 sayılı kararında alınan izin çerçevesinde gerçekleştirilmiştir.

### **Veri Toplama Araçları**

#### *Etkileşim verileri (Log Data)*

Etkileşim verileri ÖYS ortamından elde edilmiştir. Bu veriler öğrencilerin 14 haftalık etkileşim verilerinden oluşmaktadır. Bu veriler içerisinde öğrenenlerin öğrenme ortamındaki etkileşimlerinden elde edilmiş frekans verilerini içermektedir.

#### *Öğrenen kontrolü*

Öğrenen kontrolünü belirleyebilmek amacıyla Yurdugül ve Demir (2017) tarafından geliştirilen “Üniversite Öğrencilerinin e-Öğrenmeye Yönelik Hazır Bulunuşluğu” ölçeği kullanılmıştır. Ölçek formu altı alt faktör ve 33 maddeden oluşmaktadır. Araştırma kapsamında bu ölçeğin alt boyutlarından birisi olan öğrenen kontrolü alt faktörüne ilişkin dört madde kullanılmıştır. İlgili maddeler “Bana hiç uygun değil-1” ve “Bana tamamen uygun-7” olacak biçimde 7’li bir şekilde ölçeklendirilmiştir. Asıl ölçek formunda bu faktöre ilişkin Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı 0,91 olarak, bu araştırma kapsamında ise 0,86 olarak hesaplanmıştır.

### **Verilerin Analizi**

Verilerin analizinde öğrenenlerin gezinim örüntülerinde bireysel özelliklerine dayalı olarak farklılık olup olmadığının belirlenebilmesi amacıyla standartlaştırılmış artıklar (standardized residuals) analizi kullanılmıştır. Öğrenen kontrolü yüksek ve düşük olan öğrenenlerin haftalık olarak çevrimiçi öğrenme ortamındaki etkileşimlerinin farklılık gösterip göstermediğini

incelenmesi amaçlanmış ve 14x2'lik bir olasılık tablosu elde edilmiş ve bu karşılaştırmanın yapılabilmesini olanaklı kılan standartlaştırılmış artıklar analizi işe koşulmuştur. Öğrenenlerin belirlenmesinde self-report verilerden en alt ve en üstte yer alan %27'lik dilimdeki öğrenenler seçilmiştir.

### ***Standartlaştırılmış artıklar (Standardized residuals)***

Ki-kare standart normal dağılıma dayalı bir olasılık fonksiyonu olmasının bunun yanı sıra da beklenenlerin gerçek gözlenen veriler ile nasıl karşılaştırılacağına yönelik olarak kullanılan bir istatistiksel testtir (Howell, 2012). Ki-kare testleri iki değişken arasında ilişki olup olmadığını gösteren testlerdir (Bewick vd., 2004). Bu araştırma kapsamında ise istatistiksel test, Pearson ki-kare testi olarak ele alınmıştır. Pearson ki-kare testi 2x2'lik çapraz tablolar için kullanılabilir. Fakat tablo boyutunun büyümesi durumunda bu ki-kare analizinin kullanılabilmesi güçleşmektedir (Cornell Statistical Consulting Unit, 2018). Bu amaçla bakıldığında bağımsız değişkenin kategori sayısının ikiden fazla ve bağımlı değişkenin sürekli olduğu durumlarda varyansların analizinde Post-hoc testleri kullanılmaktadır. Ancak, hem bağımlı hem de bağımsız değişkenin kesikli olduğu ve kategori sayılarının ikiden fazla olduğu durumlarda kullanılacak Post-hoc analizleri var mıdır varsa nelerdir soruları karşımıza çıkmaktadır. Bu durumlarda artık analizleri kullanılabilir (Cornell Statistical Consulting Unit, 2018). Artık analizlerine bakıldığında ise standartlaştırılmış artıklar, moment-doğrulanmış standart artıklar ve düzeltilmiş artıklar gibi farklı analizlerin kullanıldığını görmek mümkündür (Garcia-Perez ve Nunez-Anton, 2003). Standartlaştırılmış artıklar, binom verilerine dayalı asimptotik bir standart normal dağılıma sahiptir.

$$z = \frac{O - E}{\sqrt{E}}$$

Burada O: gözlenen değerler (observed values), E: beklenen değerler (expected values) ve z: standart normal değişkeni (standard normal variable) işaret etmektedir. Standartlaştırılmış artık değeri -1.96'dan düşükse, hücrenin gözlemlenen frekansı beklenen



frekanstan daha düşüktür. Ayrıca benzer şekilde standartlaştırılmış artıklar +1.96'dan büyükse gözlenen sıklık beklenen sıklıktan daha yüksektir (Field, 2018).

Bu analizin yapılabilmesi için şu sayıtların sağlanması gerekmektedir (Bewick vd., 2004):

- İki değişkenin de kategorik olması,
- Gözlemlerin birbirinden bağımsız olması ve rastgele bir örneklemeden gelmesi
- Her bir hücredeki gözlem sayısının 5'ten büyük olmasıdır.

Özellikle de gözlem sayısının 5'ten büyük olması varsayımının sağlanamadığı durumlarda testin gücü düşmekte ve hatta testin yapılmasını gereksiz bir duruma getirmektedir (Howell, 2012). Araştırma kapsamında kullanılan 14x2'lik olasılık tablosuna bakıldığında bu sayıtların sağlandığı görülmektedir. Elde edilen analiz sonuçları ise bulgular başlığı altında ayrıntılı bir şekilde sunulmuştur.

### **Bulgular**

Araştırma kapsamında öğrenenlerin ÖYS etkileşimleri 14 hafta olarak ele alınmıştır. Bu bağlamda ölçekten alınan puanlara göre öğrenenler öğrenen kontrolü yüksek ve düşük olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Bir sonraki adımda ayrışmanın tam olabilmesi amacıyla en alt ve en üst %27'lik gruptaki öğrenenlerin etkileşim verileri analizlerde işe koşulmuştur. Etkileşim verileri kullanılan öğrenenlere ilişkin betimsel bilgiler Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. *Öğrenenlere İlişkin Betimsel Bilgiler*

Öğrenen kontrolü	Kadın	Erkek	Toplam
Yüksek	11 (%55)	9 (%45)	20 (%50)
Düşük	7 (%35)	13 (%65)	20 (%50)
Toplam	18 (%45)	22 %55)	40 (100%)

Tablo 1'de görüldüğü araştırma kapsamında etkileşim verileri kullanılan öğrenenlerin 18'i (%45) kadın 22'si (%55) ise erkeklerden oluşmaktadır. Öğrenen kontrolü yüksek olan öğrenenlerin 11'i (%55) kadın ve 9'u (%45) erkek öğrenenlerden oluşmaktadır. Öğrenen

kontrolü düşük olan öğrenenlerin ise 7'si (%35) kadın ve 13'ü (%65) erkek öğrenenlerden oluşmaktadır.

### Öğrenen-ÖYS Toplam Etkileşimlerine Yönelik Bulgular

Bu alt başlık altında öğrencilerin ÖYS ortamı ile bütün etkileşimlerine yer verilmiştir. Öğrenenlerin etkileşimleri; öğrenen-içerik, öğrenen-öğrenen (öğrenen-tartışma), öğrenen-değerlendirme ve öğrenenlerin sistem ile diğer etkileşimlerini (ana sayfa, takvim vb.) kapsamaktadır. Öğrenenlerin sistem ile etkileşimlerinden öğrenen kontrolü yüksek ve düşük olan öğrenenlerin gözlenen frekansları bunlara dayalı olarak da beklenen değerleri hesaplanmış ve artık analizi işe koşulmuştur. Bu sayede öğrenen kontrolüne yüksek ve düşük düzeyde sahip olan öğrenenlerin ÖYS etkileşimleri arasında haftalık olarak farklılık olup olmadığı ortaya konulmuştur. Öğrenenlerin gözlenen, beklenen, artık analizleri ve anlamlılık durumlarına yönelik bilgiler Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2. Öğrenenlerin Gözlenen, Beklenen, Artık Analizleri ve Anlamlılık Durumlarına Yönelik Sonuçlar

Haftalar	Yüksek (Gözlenen)	Düşük (Gözlenen)	Beklenen	Z	P
Hafta 1	252	81	166.5	6.63**	0.00
Hafta 2	541	222	381.5	8.17**	0.00
Hafta 3	738	642	690	1.83	0.07
Hafta 4	575	458	516.5	2.57*	0.01
Hafta 5	376	269	322.5	2.98**	0.00
Hafta 6	240	178	209	2.14*	0.03
Hafta 7	1955	1542	1748.5	4.94**	0.00
Hafta 8	121	37	79	4.73**	0.00
Hafta 9	103	28	65.5	4.63**	0.00
Hafta 10	109	43	76	3.79**	0.00
Hafta 11	494	479	486.5	0.34	0.73
Hafta 12	546	363	454.5	4.29**	0.00
Hafta 13	519	473	496	1.03	0.30
Hafta 14	1403	904	1153.5	7.35**	0.00

(\*) p<0.05, (\*\*) p<0.01, z-ölçüt=1.96

Tablo 2’de genel olarak öğrenen kontrolü yüksek düzeyde olan öğrenenlerin düşük düzeyde olan öğrenenlere göre sezgisel olarak etkileşim düzeylerinin daha yüksek olduğu görülmektedir. Öğrenen kontrolü düzeyine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığının araştırılması amacıyla ilgili z puanı hesaplanmıştır. Referans grup olarak yüksek düzey öğrenen kontrolüne sahip grup ve kritik z değeri ise +1,96 olarak ele alınmıştır. Bu hesaplamaların ardından öğrenenlerin haftalık etkileşimlerinde bir fark olup olmadığı incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre öğrenen kontrolü yüksek olan öğrenen etkileşimlerinin haftalık bazda genel olarak öğrenen kontrolü düşük olan öğrenenlerden istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksek olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Üçüncü, on birinci ve on üçüncü haftalarda ise etkileşim düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır. Bu sonuca dayalı olarak ise öğrenen kontrolü yüksek olan öğrenenlerin çevrimiçi öğrenme ortamında sürekli bir etkileşim içerisinde oldukları söylenebilir.

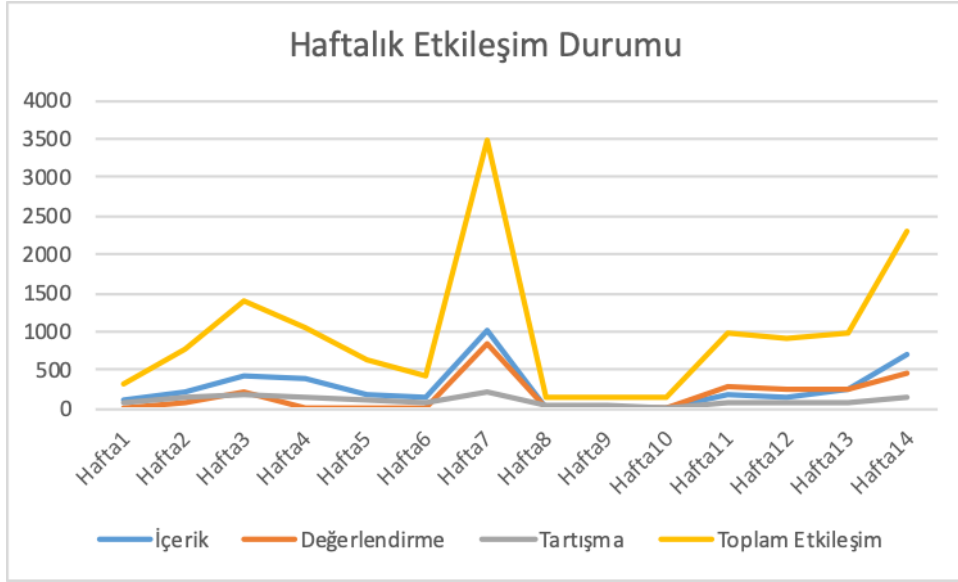
Öğrenenlerin haftalık çevrimiçi öğrenme ortamı ile genel etkileşimlerinin incelenmesinin ardından tematik olarak etkileşimleri incelenmiştir. Bu temalar çevrimiçi öğrenme ortamında öğrenenlerin etkileşime girdikleri; öğrenen-içerik, öğrenen-değerlendirme ve öğrenen-öğrenen (öğrenen-tartışma) olacak şekilde ele alınmıştır. Bu temalar altında öğrenenlerin haftalık etkileşim sıklıkları Tablo 3’te sunulmuştur.

Tablo 3. Temalar Altında Haftalık Öğrenen Etkileşim Sıklıkları

Öğrenen Kontrolü/															
Haftalar		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
İçerik	Y	82	138	198	192	92	76	552	15	18	17	91	87	120	407
	D	30	71	229	190	95	60	464	7	5	6	98	54	124	300
Değerlendirme	Y	0	57	90	4	6	3	433	11	5	14	145	125	103	246
	D	0	28	126	2	6	0	394	4	3	4	134	109	142	228
Tartış	Y	51	88	121	93	80	49	130	25	21	17	29	60	36	108
	D	10	43	68	57	32	28	87	6	4	6	34	21	24	38
Genel	Y	252	541	738	575	376	240	1955	121	103	109	494	546	519	1403
	D	81	222	642	458	269	178	1542	37	28	43	479	363	473	904

Y: Yüksek; D: Düşük

Tablo 3'te görüldüğü gibi öğrenenlerin sırasıyla en fazla içerik, değerlendirme ve tartışma ortamlarıyla etkileşime geçtikleri sonucuna ulaşılmıştır. Öğrenenlerin temalar bazında etkileşimlerini daha net bir şekilde ortaya koyabilmek adına bu etkileşimler Şekil 1'de sunulmuştur.



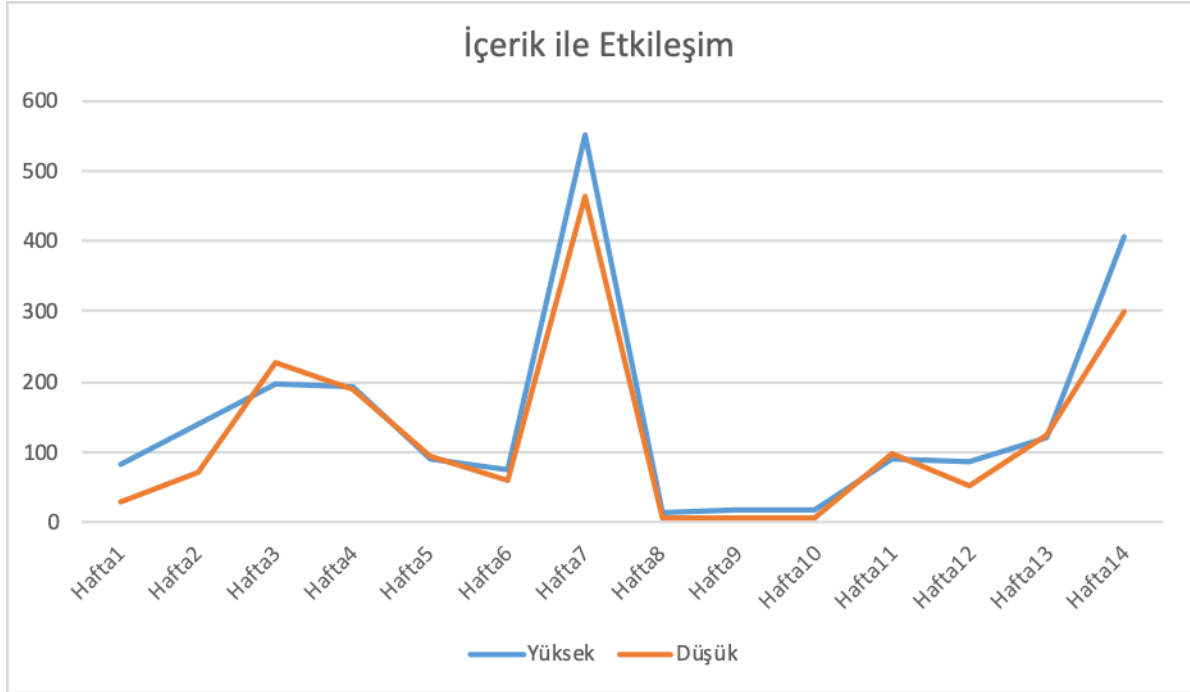
Şekil 1. Öğrenenlerin etkileşim temalarına göre haftalık etkileşimleri

Şekil 1'de görüldüğü gibi öğrenenlerin en fazla etkileşime girdikleri hafta yedinci hafta olan ara sınav haftasıdır. Yine öğrenen etkileşimlerinde on birinci haftadan sonra tekrar bir artış gözlenmektedir. On birinci hafta öğrencilere dönem sonu ile ilgili bir öğrenme görevi verilmiştir. Öğrenenlerin bu öğrenme görevini tamamlayabilmek adına sistem ile etkileşimlerinin arttığını söylemek mümkündür. Son hafta ise sınav haftası olmasından dolayı öğrenen etkileşimlerinin bir artış eğiliminde olduğu görülmektedir. Öğrenenlerin farklı etkileşim temaları ile etkileşimleri incelendiğinde benzer örüntüler görülmektedir. Bir diğer ifade ile içerik ile etkileşime geçen öğrenenlerin aynı zamanda benzer şekilde tartışma ve değerlendirme teması ile de etkileşim içerisinde oldukları söylenebilir. Temalar bazında genel durumu ortaya koyduktan sonra yüksek ve düşük düzeyde öğrenen kontrolüne sahip olan öğrenenlerin etkileşim temalarına göre haftalık etkileşimlerinde farklılık olup olmadığı alt başlıklar şeklinde incelenmiştir.

### Öğrenen-İçerik Etkileşim Temasına Yönelik Bulgular

İlk incelenen tema öğrenen-içerik temasıdır. Öğrenenler içerik teması altında kendilerine sunulan videolar, metinsel içerikler ve PİNRM paketleri ile etkileşime girmişlerdir. PİNRM paketlerinde öğrencilere metinsel içerikler, görsel içerikler ve video içerikler bir araya

getirilebilmiş ve standart bir içerik paketi halinde sunulmuştur. Öğrenenler bu içerik paketi içerisinde doğrusal bir sırayla ya da istemiş olduğu sırada içeriklerle etkileşime girebilmektedir. Öğrenenlerin öğrenen kontrolü düşük ya da yüksek olma durumlarındaki içerik ile haftalık etkileşimleri Şekil 2’de sunulmuştur.



Şekil 2. Öğrenenlerin öğrenen kontrolü yüksek ve düşük olma durumuna göre içerik temasına göre haftalık etkileşimleri

Şekil 2’de görüldüğü yüksek öğrenen kontrolüne sahip öğrenenler ile düşük öğrenen kontrolüne sahip olan öğrenenlerin etkileşim sıklıkları arasında bir farklılık görünmesine rağmen benzer şekilde etkileşime sahip oldukları söylenebilir. Öğrenenlerin bu etkileşim sıklıkları arasında farklılık olup olmadığı amacı ile ise standartlaştırılmış artık analizi işe koşulmuştur. Öğrenenlerin öğrenen kontrolüne sahip olma durumlarına yönelik gözlenen, beklenen, artık analizleri ve anlamlılık durumlarına yönelik bilgiler Tablo 4’te sunulmuştur.

Tablo 4. Öğrenenlerin İçerik ile Etkileşim Temasına Göre Gözlenen, Beklenen, Artık Analizleri ve Anlamlılık Durumlarına Yönelik Etkileşim Durumları

Haftalar	Yüksek (Gözlenen)	Düşük (Gözlenen)	Z	P
Hafta1	82	30	3.47**	0.00
Hafta2	138	71	3.28**	0.00
Hafta3	198	229	-1.06	0.29
Hafta4	192	190	0.07	0.94

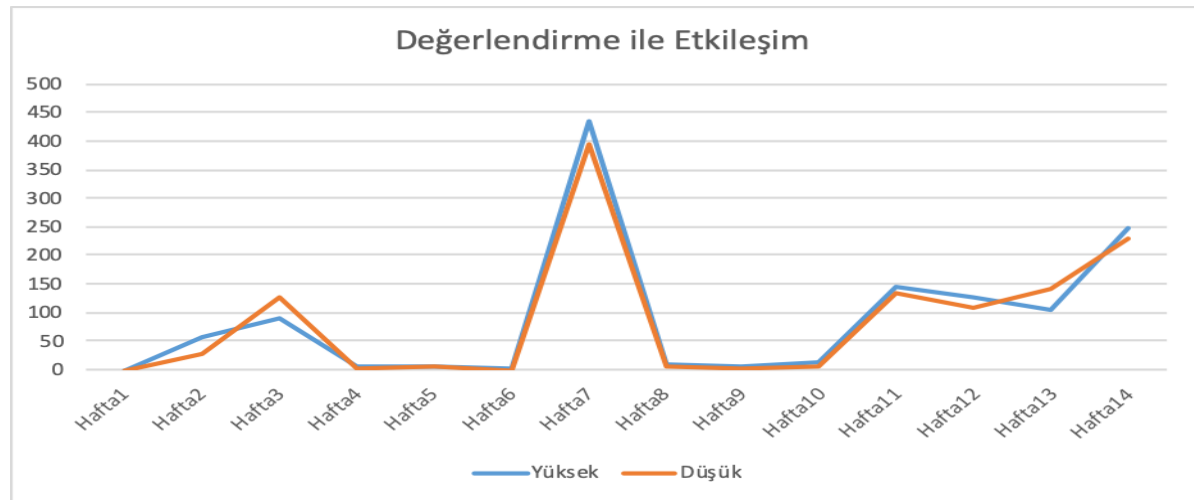
Hafta5	92	95	-0.16	0.88
Hafta6	76	60	0.97	0.33
Hafta7	552	464	1.95	0.05
Hafta8	15	7	1.21	0.23
Hafta9	18	5	1.92	0.06
Hafta10	17	6	1.62	0.10
Hafta11	91	98	-0.36	0.72
Hafta12	87	54	1.97*	0.05
Hafta13	120	124	-0.18	0.86
Hafta14	407	300	2.85**	0.00

(\*)  $p < 0.05$ , (\*\*)  $p < 0.01$ ,  $z$ -ölçüt=1.96

Tablo 4'te görüldüğü gibi öğrenen kontrolü yüksek olan öğrenenlerin içerik ile etkileşimlerinin öğrenen kontrolü düşük olan öğrenenlere göre daha sezgisel olarak daha yüksek olduğu söylenebilir. Ancak bu durum istatistiksel olarak test edildiğinde sadece birinci, ikinci, on ikinci ve on dördüncü haftalarda daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Diğer haftalarda ise anlamlı düzeyde bir farklılık olmadığı görülmektedir. Bazı haftalarda ise her iki grubun etkileşimlerinin de çok düşük düzeyde kaldığı söylenebilir.

### Öğrenen-Değerlendirme Etkileşim Temasına Yönelik Bulgular

İkinci olarak incelenen tema öğrenen-değerlendirme temasıdır. Öğrenen değerlendirme teması içerisinde öğrenenlerin sistemde kendilerine sunulan değerlendirme görevleri ile etkileşimleri ele alınmıştır. Öğrenenlerin değerlendirme teması ile etkileşimleri Şekil 3'te sunulmuştur.



Şekil 3. Öğrenenlerin öğrenen kontrolü yüksek ve düşük olma durumuna göre değerlendirme temasına göre haftalık etkileşimleri

Şekil 3'te görüldüğü gibi öğrenen kontrolü yüksek ve düşük olan öğrenenlerin haftalık etkileşimlerinin birbirine benzerlik gösterdiği söylenebilir. Öğrencilerin değerlendirme teması ile etkileşimlerinin farklılık gösterip göstermediğine yönelik yapılan analiz sonuçları Tablo 5'te sunulmuştur.

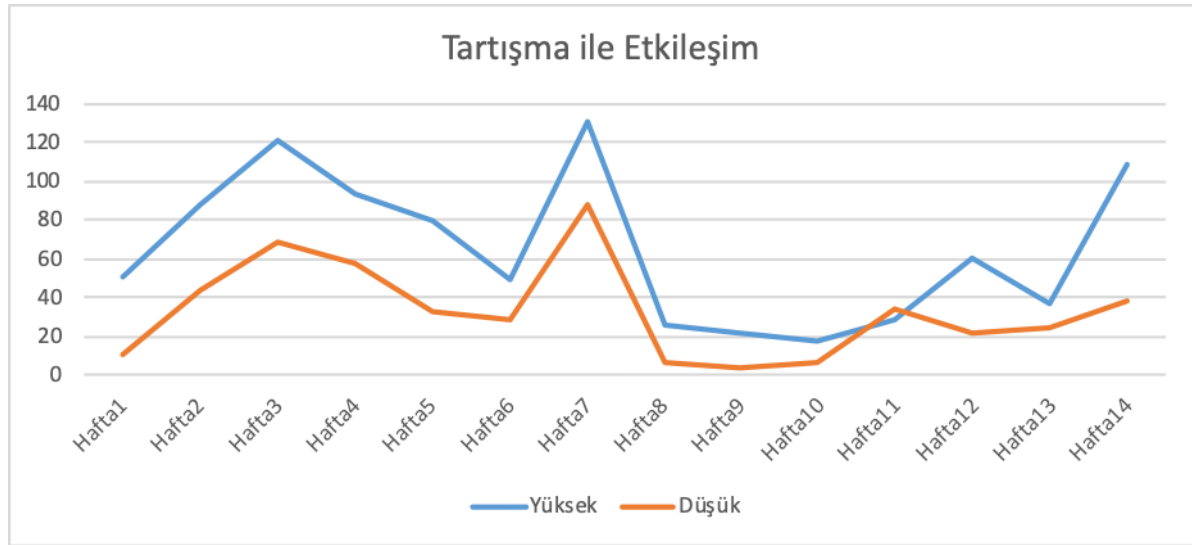
Tablo 5. Öğrenenlerin Değerlendirme ile Etkileşim Temasına Göre Gözlenen, Beklenen, Artık Analizleri ve Anlamlılık Durumlarına Yönelik Etkileşim Durumları

Haftalar	Yüksek (Gözlenen)	Düşük (Gözlenen)	Z	P
Hafta1	0	0	-	-
Hafta2	57	28	2.22*	0.03
Hafta3	90	126	-1.73	1.92
Hafta4	4	2	0.58	0.56
Hafta5	6	6	0.00	1.00
Hafta6	3	0	1.22	0.22
Hafta7	433	394	0.96	0.34
Hafta8	11	4	1.28	0.20
Hafta9	5	3	0.50	0.62
Hafta10	14	4	1.67	0.10
Hafta11	145	134	0.47	0.64
Hafta12	125	109	0.74	0.46
Hafta13	103	142	-1.76	1.92
Hafta14	246	228	0.58	0.56

Tablo 5’te görüldüğü gibi öğrenenlerin değerlendirme teması ile etkileşimlerinde genel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. Sadece ikinci haftada öğrenen kontrolü yüksek olan öğrenenlerin düşük olan öğrenenlere göre anlamlı düzeyde etkileşimleri daha yüksektir.

### Öğrenen-Öğrenen (Öğrenen-Tartışma) Etkileşim Temasına Yönelik Bulgular

Son olarak incelenen tema öğrenen-öğrenen temasıdır. Bu tema altında öğrenenlerin tartışma ortamlarında birbirleri ile olan etkileşimleri incelenmiştir. Bu etkileşimlerin haftalık gruplara göre dağılımları Şekil 4’te sunulmuştur.



Şekil 4. Öğrenenlerin öğrenen kontrolü yüksek ve düşük olma durumuna göre tartışma temasına göre haftalık etkileşimleri

Şekil 4’te görüldüğü gibi öğrenen kontrolü yüksek olan öğrenenlerin tartışma ortamlarındaki etkileşimlerinin öğrenen kontrolü düşük olan öğrenenlere göre daha yüksek olduğu ifade edilebilir. Bu durumun istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklı olup olmadığı için yapılan standartlaştırılmış artıklar analizi sonuçları Tablo 6’da sunulmuştur.



Tablo 6. Öğrenenlerin Tartışma ile Etkileşim Temasına Göre Gözlenen, Beklenen, Artık Analizleri ve Anlamlılık Durumlarına Yönelik Etkileşim Durumları

Haftalar	Yüksek (Gözlenen)	Düşük (Gözlenen)	Z	P
Hafta1	51	10	3.71**	0.00
Hafta2	88	43	2.78*	0.01
Hafta3	121	68	2.73*	0.01
Hafta4	95	57	2.08*	0.04
Hafta5	80	32	3.21**	0.00
Hafta6	49	28	1.69	0.09
Hafta7	130	87	2.06*	0.04
Hafta8	25	6	2.41*	0.02
Hafta9	21	4	2.40*	0.02
Hafta10	17	6	1.62	0.10
Hafta11	29	34	-0.45	1.34
Hafta12	60	21	3.06**	0.00
Hafta13	36	24	1.10	0.27
Hafta14	108	38	4.10**	0.00

(\*)  $p < 0.05$ , (\*\*)  $p < 0.01$ , z-ölçüt=1,96

Tablo 6’da görüldüğü gibi öğrenen kontrolü yüksek olan öğrenenlerin tartışma ortamdaki etkileşimlerinin öğrenen kontrolü düşük olan öğrenenlere göre daha yüksektir. Altıncı, onuncu, on birinci ve on üçüncü haftalar da ise bir farklılık bulunamamıştır. Bu bulgulara dayanarak öğrenen kontrolü yüksek olan öğrenenlerin tartışma ortamlarında daha aktif bir şekilde etkileşime geçtiği söylenebilir.

### Tartışma ve Sonuç

Öğretim tasarımında öğrenen kontrolünün önemli bir rolü bulunmaktadır (Shyu, 1992). Çevrimiçi öğrenme ortamlarında daha etkili bir öğrenme ortamının nasıl sağlanacağını anlaşılması ile birlikte daha etkili çevrimiçi dersler tasarlanabilir ve öğrencilere daha başarılı çevrimiçi öğrenme deneyimleri sunulabilir (Hung vd., 2010). Daha iyi çevrimiçi tasarımlar yapılabilmesi için ise öğrenenlerin çevrimiçi öğrenme ortamlarındaki örüntülerinin keşfedilmesi gerekmektedir. Bu araştırma ile de öğrenen kontrolüne yönelik örüntüler ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Öğrenenlerin örüntülerinin ortaya konulabilmesi amacıyla ise

standartlaştırılmış artıklar analizi işe koşulmuştur. Analiz yapılırken öğrenenler; öğrenen kontrolü özelliğine göre yüksek ve düşük düzeye ayrılmış ve 14 haftalık etkileşimlerinin farklılık gösterip göstermediği irdelenmiştir. Öğrenenlerin çevrimiçi öğrenme ortamlarındaki genel etkileşim sıklıklarına bakıldığında öğrenen kontrolü yüksek olan bireylerin düşük olan bireylere göre her hafta bazında yüksek olduğu görülmüştür. Ancak, bu değerlerin istatistiksel olarak anlamlılığı test edildiğinde; öğrenen kontrolü yüksek olan öğrenenlerin etkileşimlerinin öğrenen kontrolü düşük olan öğrenenlere göre daha yüksek düzeyde olduğu görülmüştür. Her iki grubun etkileşimlerinin de özellikle ara sınav haftası olan yedinci ve final sınavı haftası olan on dördüncü haftalarda daha yoğun olduğu söylenebilir.

Öğrenenlerin çevrimiçi öğrenme ortamlarındaki etkileşimleri bütün olarak değerlendirildikten sonra tema bazlı olarak da incelenmiştir. Öğrenenlerin etkileşimleri Moore (1989) tarafından belirtilen öğrenen-içerik, öğrenen-değerlendirme ve öğrenen-öğrenen (öğrenen-tartışma) bağlamında da incelenmiştir. Bu inceleme sonuçlarına geçmeden önce öğrenenlerin en fazla sırasıyla içerik, değerlendirme ve tartışma ortamları etkileşime geçtikleri belirlenmiştir. ÖYS ortamlarında öğrenenlerin davranışlarının sırasıyla şu şekilde olması beklenmektedir; a) ilk olarak içerik ile etkileşime girerek bilgiyi edinmeleri, b) ikinci olarak tartışma ortamlarına girerek bilgiyi yapılandırmaları ve c) son olarak da değerlendirme ile etkileşime girerek bilgiyi yansıtılmaları beklenmektedir (Keskin, Şahin ve Yurdugül, 2019). Araştırma bağlamında incelenen bir diğer durum ise öğrenen kontrolüne göre öğrenenlerin bu alt tema etkileşimlerinin haftalık olarak farklılık gösterip göstermediğidir. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde içerik teması ile öğrenen kontrolü yüksek olan öğrenenlerin daha fazla düzeyde etkileşime girdiğidir. Anlamlı düzeyde olmasa bile yüksek öğrenen kontrolüne sahip olan öğrenenlerin ara sınav haftasından sonra etkileşime devam ettiği ancak öğrenen kontrolü düşük olan öğrenenlerin ise ortam ile etkileşime girmedikleri söylenebilir. Öğrenen kontrolü düşük olan öğrenenler dönem sonu görevi ile ilgili düzenlemelerin olduğu on birinci haftada etkileşime girmeyi tercih etmişlerdir. Bir diğer alt tema olan değerlendirmeye bakıldığında öğrenenlerin değerlendirme ile etkileşimlerinin benzerlik gösterdiği bulgusuna ulaşılmıştır. Diğer alt tema olan öğrenen-öğrenen etkileşimlerinde ise durum öğrenen kontrolü yüksek olan öğrenenlerin lehinedir. Bir diğer ifade ile öğrenen kontrolü yüksek olan öğrenenler tartışma ortamlarında çok daha aktif ve etkileşim halindedir. Tartışma ortamlarına girerek öğrenenlerin bilgiyi yapılandırmaları beklenmektedir ancak öğrenen kontrolü düşük olan öğrenenlerin bu bağlamda eksik olduğu görülmektedir. Öğrenen kontrolü düşük olan öğrenenlerin bu davranışlarının araştırılmasının çevrimiçi öğrenme ortamlarının özellikle de

tartışma ortamlarının geliştirilmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Çünkü öğrenenlerin etkileşimlerinin düşük olmasının nedeni kaçınma, sosyal kaygı, yardım arama davranışları, motivasyon vb. durumlar olabilir. Bu durumların ortaya çıkarılması ise öğrenme ortamlarının iyileştirilmesi için araştırmacılara önemli bilgiler sağlayacaktır. Yardım arama davranışı; bir bireyin başka bir kişiden yardım sağlamak amacıyla üstlendiği bir süreç olarak ifade edilmektedir (Waltz vd., 2010). Özellikle de tartışma ortamlarında öğrenenlerin birbiri ile etkileşim içerisinde olması ve akranlarından yardım istemesi beklenen durumlardan bir tanesidir. Bu durumun ortaya çıkarılmasının öğretim tasarımı ve öğrenme ortamlarının tasarımı ve iyileştirilmesi açısından önem arz ettiği düşünülmektedir.

Çevrimiçi öğrenme ortamları öğrenenlerin kendi etkileşimlerinin kontrolü sağlanarak geliştirilebilir (Means vd., 2009). Öğreticiler öğrenenlerin öz-yönelimli öğrenme (self-directed learning) ve öğrenen kontrolü becerilerin geliştirilmesinde öğrenenlere yardımcı olmalıdırlar (Hung vd., 2010). Öz-yönelimli öğrenme; a) bireylerin kendi öğrenme ihtiyaçlarını anlama, b) öğrenme hedeflerini belirleme, c) öğrenme için insan ve maddi kaynakları belirleme, d) uygun öğrenme stratejilerini seçme ve uygulama ve e) öğrenme çıktılarını değerlendirme konularında inisiyatif aldıkları bir süreç olarak tanımlanmaktadır (Knowles, 1975). Fakat, çevrimiçi öğrenme ortamlarında öğrenen kontrolünün öğrencide olması tek başına yeterli değildir. Çevrimiçi öğrenme ortamlarının öğrenenlerin öğrenme ihtiyaçlarını desteklemesi ve ihtiyaçlarına karşılık verebilecek bir yapıda organize edilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda çevrimiçi öğrenme ortamlarının öğrenenlerin; a) öz yönelimli öğrenme ve özerkliklerini destekleyecek nitelikte olması, b) uygun müdahalelerde bulunan bir yapıda olması c) dezavantaj sahibi öğrencileri de desteklemesi, d) öğrenenlere yönlendirmeler ve önerilerde bulunabilmesi ve e) öğrenenlerin kendini değerlendirebilecekleri / izleyebilecekleri bir ortam bağlamında tasarlanması gerekmektedir. Öğrenenlere önerilerde bulunabilen sistem tasarımları uzun yıllardır yapılmakta ve bu önerilerin de öğrenen kontrolünü arttırdığına yönelik bulgulara da araştırmalarda ulaşılmıştır (Campanizzi, 1978; Tennyson ve Buttrey, 1980). Bunun ilk adımı olarak çevrimiçi gezinim örüntüleri belirlenmelidir. Bu araştırmada da bunun ilk adımı olarak öğrenenlerin haftalık örüntüleri ortaya konulmuştur. Bu bulgulara dayalı olarak çevrimiçi öğrenme ortamlarında örneğin değerlendirme ya da öğrenme görevleri ile ilgili uyarı e-postaları ya da iletiler öğrencilere gönderilebilir. Öğrencilere bu şekilde bildirimlerin gelmesinin öğrencilerinin sistem ile etkileşimlerini olumlu yönde etkilediğine yönelik olarak bulgular yapılan araştırmalarda görülmektedir (Arnold ve Pistilli, 2012; Şahin ve Yurdugül, 2019). Öğrenenlere uygun geri

bildirimlere verebilen, gerekli müdahaleleri yapabilen ve öğrenme ortamlarının optimize edilmesi amacıyla öğrenme analitikleri araştırmacılara önemli fırsatlar sağlamaktadır. Öğrenme analitiklerine dayalı tasarımların yapılabilmesi amacıyla öğrenme ortamlarındaki örüntülerin keşfedilmesi gerekmektedir. Bu örüntüler eğitsel veri madenciliği (Kiu, 2018; Ratnapala ve Deegalla, 2014; Zhou, 2010), sıralı analizler (Şahin, Keskin ve Yurdugül, 2018) ve istatistiksel yöntemler (Tian vd., 2008) vb. farklı yaklaşımlar ile elde edildiği alan yazında görülmektedir. Bu araştırma kapsamında ise çevrimiçi öğrenme ortamlarındaki gezinim örüntüleri artık analizi ile elde edilmeye çalışılmıştır. Bu bağlamda araştırmanın çevrimiçi öğrenme ortamlarında örüntü keşfedilmesinde araştırmacılara yeni bir bakış açısı sunacağı da düşünülmektedir. Ancak, bu araştırmanın sınırlılıklarından bir tanesi çevrimiçi gezinim örüntüsünün keşfedilmesi amacıyla öğrenenlerin bireysel özelliklerinden yalnızca öğrenen kontrolünün ele alınmasıdır. Bunun yanı sıra öğrenenlerin güdülenme kaynakları, bilişsel stilleri, hazırbulunuşluk düzeyleri, başarı düzeyleri gibi bireysel özelliklerine yönelik olarak da gezinim örüntüleri keşfedilebilir. Bu örüntülerin keşfedilmesi araştırmacılara, öğrenme ortamı tasarımcılarına, öğretim tasarımcılarına, öğrenme tasarımcılarına ve içerik tasarımcılarına önemli ipuçları sağlayabilir. Bu sayede ise daha etkili ve verimli öğrenme ortamlarının sağlanılabileceği düşünülmektedir.

**Etik Kurul İzin Belgesi:** *Bu araştırma Hacettepe Üniversitesi, Etik Komisyonununun 28.02.2017 tarih ve 35853172/431-913 sayılı kararında alınan izin çerçevesinde gerçekleştirilmiştir.*

**Yazar Çıkar Çatışma Bilgisi:** *Yazarlar beyan edeceği herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.*

**Yazar Katkısı:** *Her iki yazarda araştırmanın bütün süreçlerinde aktif bir şekilde katkı sağlamıştır. Ayrıca araştırmanın raporlanmasında giriş, yöntem, bulgular ve tartışma ve sonuç bölümünde de her iki yazarın katkıları bulunmaktadır.*

## Kaynakça

- Alsancak Sırakaya, D., & Yurdugül, H. (2016). Öğretmen Adaylarının Çevrimiçi Öğrenme Hazır Bulunuşluluk Düzeylerinin İncelenmesi: Ahi Evran Üniversitesi Örneği [Investigation of Online Learning Readiness Level of Teacher Candidates: The Sample of Ahi Evran University]. *Journal of Kirsehir Education Faculty*, 17(1).
- Arnold, K. E., & Pistilli, M. D. (2012). Course signals at Purdue: Using learning analytics to increase student success. In *Proceedings of the 2nd international conference on learning analytics and knowledge*, 267-270.
- Bewick, V., Cheek, L., & Ball, J. (2003). Statistics review 8: Qualitative data—tests of association. *Critical Care*, 8(1), 46.
- Bloom, B. S. (1976). *Human characteristics and school learning*. McGraw-Hill.
- Brown, M., Dehoney, J., & Millichap, N. (2015). *The next generation digital learning environment. A Report on Research*. ELI Paper. Louisville, CO: Educause April.
- Campanizzi, J. A. (1978). Effects of locus of control and provision of overviews in a computer-assisted instruction sequence. *AEDS Journal*, 12(1), 21-30.
- Chang, M. M., & Ho, C. M. (2009). Effects of locus of control and learner-control on web-based language learning. *Computer Assisted Language Learning*, 22(3), 189-206.
- Cornell Statistical Consulting Unit. (2018). *Adjusted standardized residuals for interpreting contingency tables* (Report No. 95). [Available online at: [https://cscu.cornell.edu/wp-content/uploads/95\\_conttableresid.pdf](https://cscu.cornell.edu/wp-content/uploads/95_conttableresid.pdf)], Retrieved on June 28, 2021
- Çakır, Ö., & Horzum, M. B. (2015). Öğretmen adaylarının çevrimiçi öğrenmeye hazır bulunuşluk düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi [The examination of the readiness levels of teacher candidates for online learning in terms of various variables]. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 11(1), 1-15.
- Doe, R., Castillo, M. S., & Musyoka, M. M. (2017). Assessing Online Readiness of Students. *Online Journal of Distance Learning Administration*, 20(1), n1.
- El-Tigi, M., & Branch, R. M. (1997). Designing for interaction, learner control, and feedback during web-based learning. *Educational Technology*, 37(3), 23-29.
- Field, A. (2018). *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics*. Sage

- Firat, M., & Bozkurt, A. (2020). Variables affecting online learning readiness in an open and distance learning university. *Educational Media International*, 57(2), 112-127.
- Garcia-Perez, M. A., & Nunez-Anton, V. (2003). Cellwise residual analysis in two-way contingency tables. *Educational and Psychological Measurement*, 63(5), 825-839.
- Gray, S. H. (1987). The effect of sequence control on computer assisted learning. *Journal of Computer-Based Instruction*, 14(2), 54–56.
- Holmes, B., & Gardner, J. (2006). *E-learning: Concepts and practice*. Sage.
- Horzum, M. B., Demir Kaymak, Z., & Güngören, Ö. C. (2015). Structural equation modeling towards online learning readiness. Academic motivations, and perceived learning. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 15(3), 759-770
- Howell, D. C. (2012). *Statistical methods for psychology*. Cengage Learning.
- Hung, M. L., Chou, C., Chen, C. H., & Own, Z. Y. (2010). Learner readiness for online learning: Scale development and student perceptions. *Computers & Education*, 55(3), 1080-1090.
- Joosten, T., & Cusatis, R. (2020). Online learning readiness. *American Journal of Distance Education*, 34(3), 180-193.
- Keskin, S., Şahin, M., & Yurdugül, H. (2019). Online learners' navigational patterns based on data mining in terms of learning achievement. In Sampson D., Spector J., Ifenthaler D., Isaías P., Sergis S. (Eds) *Learning technologies for transforming large-scale teaching, learning, and assessment* (pp. 105-121). Springer, Cham.
- Kiu, C. C. (2018). Supervised educational data mining to discover students' learning process to improve students' performance. In Tang S., Cheah S. (Eds) *Redesigning learning for greater social impact* (pp. 249-258). Springer, Singapore.
- Knowles, M. S. (1975). *Self-directed learning: A guide for learners and teachers*. New York: Association Press.
- Liu, J. C. (2019). Evaluating online learning orientation design with a readiness scale. *Online Learning*, 23(4), 42-61.
- Means, B., Toyama, Y., Murphy, R., Bakia, M., & Jones, K. (2009). *Evaluation of evidence-based practices in online learning: A meta-analysis and review of online learning*

[https://repository.alt.ac.uk/629/1/US\\_DepEdu\\_Final\\_report\\_2009.pdf](https://repository.alt.ac.uk/629/1/US_DepEdu_Final_report_2009.pdf)

- Merrill, M. D. (1975). Learner control: Beyond aptitude-treatment interactions. *AV Communication Review*, 23(2), 217-226.
- Merrill, M. D., & Twitchell, D. (1994). *Instructional design theory*. Educational Technology.
- Moore, M. G. (1989). Editorial: Three types of interaction. *American Journal of Distance Education*, 3(2), 1-7.
- Ratnapala, I. P., Ragel, R. G., & Deegalla, S. (2014). Students behavioural analysis in an online learning environment using data mining. In *7th International Conference on Information and Automation for Sustainability*, 1-7. IEEE.
- Scheiter, K., & Gerjets, P. (2007). Learner control in hypermedia environments. *Educational Psychology Review*, 19(3), 285-307.
- Shyu, H. (1992). *Effects of learner control and learner characteristics on learning a procedural task*. Unpublished doctoral dissertation, University of Connecticut, ABD.
- Shyu, H. Y., & Brown, S. W. (1992). Learner control versus program control in interactive videodisc instruction: What are the effects in procedural learning. *International Journal of Instructional Media*, 19(2), 85-95.
- Smith, P. J. (2005). Learning preferences and readiness for online learning. *Educational Psychology*, 25(1), 3-12.
- Şahin, M., & Yurdugül, H. (2019). An intervention engine design and development based on learning analytics: the intelligent intervention system (In<sup>2</sup>S). *Smart Learning Environments*, 6(1), 1-18.
- Şahin, M., Keskin, S., & Yurdugül, H. (2018). Online learners' readiness and learning interactions: A sequential analysis. *Cognition and Exploratory Learning in Learning the Digital Age (CELDA 2018)*, 38.
- Şahin, M., Keskin, S., Özgür, A., & Yurdugül, H. (2017). E-öğrenme ortamlarında öğrenen özelliklerine dayalı etkileşim profillerinin belirlenmesi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 7(2), 172-192.

- Taipjutorus, W., Hansen, S., & Brown, M. (2012). Investigating a relationship between learner control and self-efficacy in an online learning environment. *Journal of Open, Flexible, and Distance Learning*, 16(1), 56-69.
- Tennyson, R. D., & Buttrey, T. (1980). Advisement and management strategies as design variables in computer-assisted instruction. *Educational Communication and Technology Journal-ECTJ*, 28(3), 169.
- Tian, F., Wang, S., Zheng, C., & Zheng, Q. (2008). Research on e-learner personality grouping based on fuzzy clustering analysis. In *2008 12th International Conference on Computer Supported Cooperative Work in Design*, pp. 1035-1040. IEEE.
- Waltz, C. F., Strickland, O. L., & Lenz, E. R. (2010). *Measurement in nursing and health research*. Springer publishing company.
- Wang, L. C. C., & Beasley, W. (2002). Effects of learner control and hypermedia preference on cyber-students performance in a Web-based learning environment. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 11(1), 71-91.
- Warner, D., Christie, G., & Choy, S. (1998). Readiness of VET clients for flexible delivery including on-line learning. *Brisbane: Australian National Training Authority*. Washington, DC, U.S. Department of Education.
- Williams, M. D. (1996). Learner-control and instructional technologies. *Handbook of research for educational communications and technology*, 2, 957-983.
- Zhou, M. (2010). Data Mining and Student e-Learning Profiles. In *2010 International Conference on E-Business and E-Government*, 5405-5408. IEEE





## Examination of Online Learners' Interactions in the E-learning Environment Based on Level of Learner Control

Muhittin ŞAHİN\* Halil YURDUGÜL\*\*

• Received: 08.09.2020 • Accepted: 27.08.2021 • Online First: 26.11.2021

### Abstract

Instructional technologies provide significant opportunities to researchers to facilitate learners' learning and to design more effective learning environments and experiences. Nowadays, it is seen that LMS is being used especially in higher education institutions intensively. However, learners must have some individual characteristics to effectively benefit from these learning environments. One of these learner's characteristics is learner control. Within the scope of this research, it was examined whether the LMS interactions of the learners differ according to the high or low learner control level. In order to investigate this, the interaction data of the learners who had a 14-week learning experience were examined. Interaction data were analyzed based on both general interactions and interaction themes. Interactions of learners in online learning environments were investigated, such as a) learner-content, b) learner-assessment, and c) learner-learner (learner-discussion) sub-themes. For this purpose, standardized residual analysis was conducted. Contingency tables larger than 2x2 can be examined via standardized residual analysis. In other words, it can be stated that this analysis is a posthoc analysis of chi-square analysis. According to the findings, it was found that the overall interactions of the learners with the system differ in many weeks based on learner control level. Content, learner, and discussion themes are examined, it is another finding that learners who have high-level learner control tend to interact more weekly, but this is not statistically different in general. The findings were discussed how online learning environments could be made more effective and efficient.

**Keywords:** online learning environments, learner control, standardized residuals, log data

### Cited:

Şahin, M. & Yurdugül, H. (2022). Examination of online learners' interactions in the E-learning environment based on level of learner control. *University Journal of Education*, 54, 249-271. doi:10.9779.pauefd.792252

\* Ph.D., Ege University Faculty of Education Department of Computer Education and Instructional Technology, [muhittin.sahin@ege.edu.tr](mailto:muhittin.sahin@ege.edu.tr), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9462-1953>

\*\* Prof. Dr., Hacettepe University Faculty of Education Department of Computer Education and Instructional Technology, [yurdugul@hacettepe.edu.tr](mailto:yurdugul@hacettepe.edu.tr), ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7856-4664>

## Introduction

Instructional technologies provide significant opportunities to researchers to facilitate learners' learning and to design more effective learning environments and experiences. Many learning environments are presented to the learners from past to present in this context. "*Testing Maching*" developed by Sydney Pressy in the 1920s, can be shown as the first example of these learning environments (Holmes & Gardner, 2006). In the following years, Decision Support System (DSS), Adaptive Hypermedia System (AHS), Intelligent Tutoring System (ITS), Electronic Performance Support System (EPSS), Learning Management System (LMS), etc. were presented to the stakeholders. Nowadays, it is seen that LMS is being used especially in higher education institutions intensively (Brown et al., 2015). LMSs are software that can present the content to the learner, store the learner's information, and perform some functions such as assessment, grading, and documentation. In these environments, learners can interact with content, other learners/peers, assessment, and instructors (Şahin et al., 2017). However, in these learning environments, learners need to be ready to interact with the system (Çakır & Horzum, 2015; Hung et al., 2010). In other words, developing these environments for the learners does not mean that the learners will interact with the system. Learners should have certain knowledge, experience, and skills. This knowledge and skill is expressed as readiness in the literature.

Within the scope of this research, online readiness is mentioned. Online learning is defined as access to learning resources anywhere and anytime online (Holmes & Gardner, 2006). Readiness in online learning is consists of a) having sufficient technical skills in computer use and navigation, b) prerequisite knowledge, c) motivation to learn, and d) possessing the necessary knowledge and skills for self-learning (Smith, 2005; Warner et al., 1998). Online readiness is defined as the cognitive awareness and maturity developed by the student for successful learning in the online learning environment (Liu, 2019). There are studies in the literature in which researchers developed measurement tools to determine the online readiness of learners, and these situations were examined according to different variables (Alsancak Sırakaya & Yurdugül, 2016; Çakır & Horzum, 2015; Doe et al., 2017; Firat & Bozkurt, 2020; Hung et al., 2010; Joosten & Cusatis, 2020). Computer/internet self-efficacy, self-directed learning, learner control, learning motivation, and online learning self-efficacy are the sub-structures of online readiness (Hung et al., 2010).

Within the scope of this research, learner control which is the sub-factor of online readiness, was considered. Because students should take more active roles and responsibilities

for their learning process in online learning environments (Hung et al., 2010), in other words, learners should take control of their learning process (Alsancak Sırakaya & Yurdugül, 2016).

### **Learner Control and Online Learning Environments**

Learner control is defined as the degree to which the learner manages her/his learning process (Shyu & Brown, 1992). In another definition, learner control is expressed that adaptive instructional decisions made by the learner, not the system (Merrill & Twitchell, 1994). Learner control is the ability of the learners to make decisions for themselves for their self-learning processes. Merrill (1975) states that learners should be individuals who can make instructional decisions, choose the best methods for themselves, and manipulate the environment according to their needs.

Online learning environments that are properly designed, learner-centered, and based on a constructivist learning approach greatly help individuals (Holmes & Gardner, 2006), and the control of learning shifted to the learners with online learning environments (El-Tigi & Branch, 1997). Learners who have high-level learner-control can decide for themselves which learning strategy they will select, which lesson they will view, how long they will view, and how many times (Chaung & Ho, 2009). In online learning environments, high-level learner control learners are expected to decide and proceed when, where, how long, in what order, and with which theme they will interact.

Learner control can contribute to a) increasing the interests and motivation of learners, b) adapting to preferences and cognitive needs, c) enabling the active and constructive processing of information, and d) enabling the acquisition of self-regulatory skills (Scheiter & Gerjets, 2007). It is stated that vesting the learners' learning control will enable the learners to learn better and have positive results (Merrill, 1975; Williams, 1996). In addition, Bloom (1976) emphasizes that teaching can be left up to learner control to help learners master their learning goals. In this context, it has been found that learners' achievement is higher in the learning environments where learner control is high ulaşılmıştır (Gray, 1987; Horzum et al., 2015; Wang & Beasley, 2002;).

The literature shows that self-report data determine the structure of learner control in the online learning environment, and different results are reported. In addition, findings were obtained regarding the relationships of learner control with other online readiness constructs and how much of it predicted online readiness. However, there's a lack of research on how learners with high or low learner control are in an interaction pattern in the online learning

environment. Within the scope of this research, learners' weekly interactions in the e-learning environment were examined according to the learner control level (low/high). In this way, the findings were discussed to of how more effective and efficient online learning environments should be designed by revealing the online learning patterns of the learners. The standardized residuals analysis has been conducted. Detailed information about standardized residuals is given under the heading of data analysis.

In this context, the research aims to examine the navigational patterns of learners with high and low learner control in the online learning environment. For this purpose, standardized residual analysis was conducted, and the following questions have been examined:

1. Do learners' interactions in the online learning environment differ week by week depending on their learner control level (high-level and low level)?
2. Do learners' learner-content interactions in the online learning environment differ week by week depending on their learner control level (high-level and low level)?
3. Do learners' learner-assessment interactions in the online learning environment differ week by week depending on their learner control level (high-level and low level)?
4. Do learners' learner-learner (learner-discussion) interactions in the online learning environment differ week by week depending on their learner control level (high-level and low level)?

### **Method**

This section consists of the online learning environment and learners' interaction, participants, data collection tools, and data analysis.

#### **Online Learning Environment**

Moodle LMS was used as an online learning environment. The learners had a 14-week learning experience and interacted with the content, discussion, and assessment in the LMS. Learners interacted with textual content, Shareable Content Object Reference Model (SCORM) packages as content; they interacted with quizzes and final tests as assessment. In discussion environments, they interacted with their peers. Learners who enrolled in Computer Networks and Communication course have experience in the learning environment. This course was chosen within the scope of this research due to both the online learning environment and the course contents. This course consists of Communication and Communication of Computers, 2) Computer Networks, 3) Technologies Used in Networks, 4) OSI Reference Model, 5) TCP/IP Protocol, 6) IP Addresses and 7) Routers. In the

interaction processes of the students, the seventh week marks the midterm exam, and the 14th week marks the final exam.

### **Participants**

The research participants consisted of third-year students who continued their education in the Department of Computer Education and Instructional Technologies at a state university. Although there are 74 students enrolled in the course, interaction data of 40 students whose scale scores are in the top and bottom 27% groups were included in the analysis to determine the patterns more clearly. The 14-week interactions of the students in these groups were included in the scope of the research, and these interactions were examined weekly according to the groups.

### **Data Collection Tools**

#### *Log data*

Log data was obtained from learners' interactions in online learning environments. These data consist of learners' 14-week interactions. This data includes frequency data obtained from the interaction of learners in the learning environment.

#### *Learner control*

In order to determine learner control, the "Readiness of University Students for e-Learning" scale developed by Yurdugül and Demir (2017) was used. The scale form consists of six sub-factors and 33 items. Within the scope of this study, four items related to the learner control sub-factor, which is one of the sub-dimensions of this scale, were used. The relevant items were scaled with seven such as "Completely not appropriate for me-1" and "Completely appropriate for me-7". The Cronbach Alpha reliability coefficient for this factor was calculated as 0.91 in the original scale form and as 0.86 within the scope of this study.

### **Data Analysis**

Standardized residuals analysis was conducted to determine whether there is a difference in the navigational patterns of learners based on their characteristics. The patterns of the learners were revealed week by week (14x2). The learners' data in the top and bottom 27% were used in the analysis.

### ***Standardized residuals***

Chi-square is a probability function based on the standard normal distribution and a statistical test used to compare the expected with the actual observed data (Howell, 2012). Chi-square tests show a relationship between two variables (Bewick et al., 2004). Within the scope of this research, the statistical test was handled as the Pearson chi-square test. The Pearson chi-square test can be used for 2x2 crosstabs. However, if the size of the table grows, it becomes difficult to use this chi-square analysis (Cornell Statistical Consulting Unit, 2018). For this purpose, Post-hoc tests are used to analyze variances in cases where the number of categories of the independent variable is more than two and the dependent variable is continuous. In cases where both dependent and independent variables are discrete, and the number of categories is more than two, are there Post-hoc analyzes that can be used, and if so, what are these tests? Residual analysis can be used for these cases (Cornell Statistical Consulting Unit, 2018). In the literature, it is possible to see that different residual analyzes such as standardized residuals, moment-validated standard residuals, and adjusted residuals are used (Garcia-Perez & Nunez-Anton, 2003). Standardized residuals have an asymptotic standard normal distribution based on binomial data.

$$z = \frac{O - E}{\sqrt{E}}$$

O: observed values, E: expected values z: standard normal variable

If the standardized residual is less than -1.96, the observed frequency of the cell is lower than the expected frequency. In addition, if the standardized residuals are greater than +1.96, the observed frequency is higher than the expected frequency (Field, 2018). In order to conduct this analysis, the following assumptions must be actualized (Bewick et al., 2004):

- Both variables are categorical,
- Observations are independent of each other and come from a random sample,
- The number of observations in each cell is greater than five.

Especially in cases where the assumption that the number of observations is greater than five cannot be actualized, the power of the test decreases and even makes the test unnecessary (Howell, 2012). Looking at the 14x2 probability table used within the scope of the research,

it is seen that these assumptions are actualized. The results of the analysis are presented in detail under the heading of findings.

## Findings

Within the scope of this research, the LMS interactions of the learners were considered 14 weeks. In this context, learners were divided into two groups as high and low learner control according to the scores obtained from the scale. In the next step, the interaction data of the learners in the bottom and top 27% groups were used in the analysis to ensure complete separation. Descriptive information about learners' interaction data is presented in Table 1.

Table 1. *Descriptive Information About Learners*

Learner control	Female	Male	Total
High	11 (55%)	9 (45%)	20 (50%)
Low	7 (35%)	13 (65%)	20 (50%)
Total	18 (45%)	22 (55%)	40 (100%)

Within the scope of the study, as seen in Table 1, 18 (45%) of the e-learners were females, and 22 (55%) were males. Learners with high-level learner control consist of 11 (55%) females and 9 (45%) males. Learners with low-level learner control consist of 7 (35%) females and 13 (65%) males.

## Findings About Learner-LMS Overall Interaction

These findings are included all interactions of students with the LMS environment. Learner-system interactions consist of learner-content, learner-learner (learner-discussion), learner-assessment, and other interactions of learners with the system (home page, calendar, etc.). Observed frequencies of learners with high and low learner control from the learners' interactions with the system were calculated based on these, and the residual analysis was conducted. In this way, it was revealed whether there was a weekly difference between the

LMS interactions of learners according to the level of learner control. Information about the observed, expected, residual analyzes, and significance status of the learners is presented in

Table 2. *Observed, expected, residual analyzes and significance status*

Weeks	High (Observed)	Low (Observed)	Expected	Z	P
Week 1	252	81	166.5	6.63**	0.00
Week 2	541	222	381.5	8.17**	0.00
Week 3	738	642	690	1.83	0.07
Week 4	575	458	516.5	2.57*	0.01
Week 5	376	269	322.5	2.98**	0.00
Week 6	240	178	209	2.14*	0.03
Week 7	1955	1542	1748.5	4.94**	0.00
Week 8	121	37	79	4.73**	0.00
Week 9	103	28	65.5	4.63**	0.00
Week10	109	43	76	3.79**	0.00
Week 11	494	479	486.5	0.34	0.73
Week 12	546	363	454.5	4.29**	0.00
Week 13	519	473	496	1.03	0.30
Week 14	1403	904	1153.5	7.35**	0.00

(\*)  $p < 0.05$ , (\*\*)  $p < 0.01$ , z-threshold=1.96

In Table 2, it is seen that the learners who have a high level of learner control generally have higher levels of intuitive interaction than learners who have a low level of learner control. In order to examine whether there is a statistically significant difference according to the level of learner control, the z-score was calculated. The high-level learner control group is the reference group, and the critical z threshold was taken as +1.96. After these calculations, it



was examined whether there was a difference in the weekly interactions of the learners. According to the results, it was found that the learner interactions who have high-level learner control were statistically significantly higher than the learners who have low-level learner control on a weekly. There was no statistically significant difference between the interaction levels in the third, eleventh, and thirteenth weeks. It can be said that learners who have high-level learner control are in constant interaction in the online learning environment.

After examining the general interactions of the learners with the weekly online learning environment, their interactions were examined according to the types of interactions. These interaction types include learner-content, learner-assessment, and learner-learner (learner-discussion). The weekly interaction frequencies of learners according to these interaction types are presented in Table 3.

Table 3. *Weekly Interaction Frequencies of Learners According to Interaction Types*

Learner Control/															
Weeks		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Content	H	82	138	198	192	92	76	552	15	18	17	91	87	120	407
	L	30	71	229	190	95	60	464	7	5	6	98	54	124	300
Assessm	H	0	57	90	4	6	3	433	11	5	14	145	125	103	246
	L	0	28	126	2	6	0	394	4	3	4	134	109	142	228
Discussi	H	51	88	121	93	80	49	130	25	21	17	29	60	36	108
	L	10	43	68	57	32	28	87	6	4	6	34	21	24	38
Total	H	252	541	738	575	376	240	1955	121	103	109	494	546	519	1403
	L	81	222	642	458	269	178	1542	37	28	43	479	363	473	904

H: High; L: Low

As seen in Table 3, it has been concluded that learners interact with content, assessment, and discussion environments, respectively. These interactions are presented in Figure 1 to reveal learners' interactions according to the types of interactions more clearly.

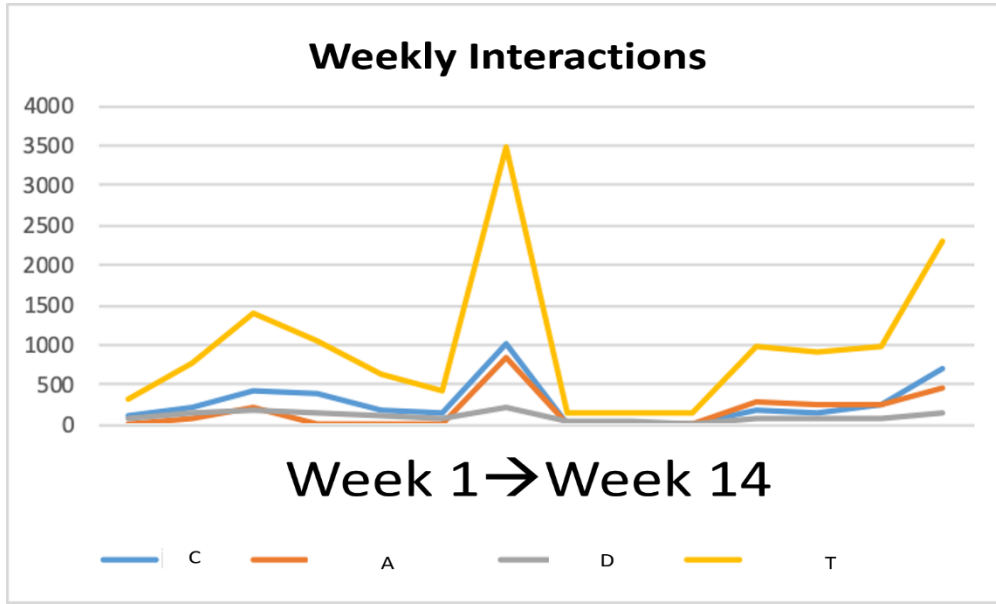


Figure 1. Weekly learners' interactions according to the interaction types

As seen in Figure 1, learners interacted with the system intensively in the midterm week, which is the seventh week. An increase is observed in learner interactions after the eleventh week. In the eleventh week, a learning task about the end of the semester was given to the learners. It is possible to say that the learners' interaction with the system has increased to complete this learning task. Since the last week is exam week, it is seen that learner interaction tends to increase. It can be said that the learners interacting with the content also interact with the discussion and assessment theme in a similar way.

### Findings About Learner-Content Interaction

The first examined theme is learner-content. The learners interacted with the videos, textual content, and SCORM packages. In SCORM packages, textual content, visual content, and video content could be combined and presented as a standard content package. In this content package, learners can interact with the content in a linear order or when they want. The weekly interactions of the learners with the content according to the learner control level are presented in Figure 2.

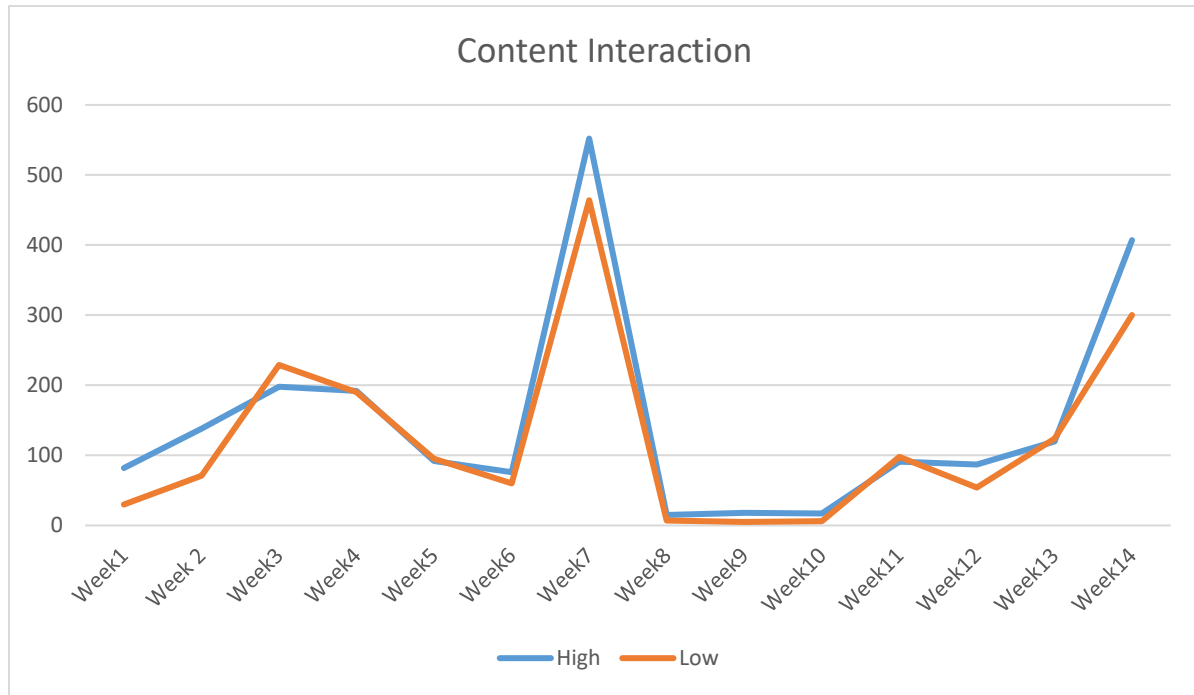


Figure 2. *The weekly interactions of the learners with the content according to the learner control level*

As seen in Figure 2, although there is a difference between the interaction frequencies of learners who have high-level learner control and low-level learner control, it can be said that they have similar interactions. Standardized residual analysis was conducted to determine whether there was a difference between these interaction frequencies of the learners. Information about the observed, expected, residual analyzes and significance status of the learners is presented in Table 4.

Table 4. *Observed, expected, residual analyzes and significance status for learner-content interaction*

Weeks	High (Observed)	Low (Observed)	Z	P
Week 1	82	30	3.47**	0.00
Week 2	138	71	3.28**	0.00
Week 3	198	229	-1.06	0.29
Week 4	192	190	0.07	0.94
Week 5	92	95	-0.16	0.88
Week 6	76	60	0.97	0.33
Week 7	552	464	1.95	0.05
Week 8	15	7	1.21	0.23
Week 9	18	5	1.92	0.06
Week10	17	6	1.62	0.10
Week 11	91	98	-0.36	0.72
Week 12	87	54	1.97*	0.05
Week 13	120	124	-0.18	0.86
Week 14	407	300	2.85**	0.00

(\*)  $p < 0.05$ , (\*\*)  $p < 0.01$ , z-threshold = 1.96

In Table 4, it is seen that the learners who have a high level of learner control generally have higher levels of intuitive interaction than learners who have a low level of learner control with the content. However, when this situation was tested statistically, it was concluded that it was higher only in the first, second, twelfth, and fourteenth weeks. It is seen that there is no significant difference in the other weeks. In some weeks, it can be said that the interactions of both groups remained at a very low level.

### Findings About Learner-Assessment Interaction

The second examined theme is the learner-assessment. Learner-assessment theme consists of learners' interaction with the assessment tasks. The weekly interactions of the learners with the assessment according to the learner control level are presented in Figure 3.

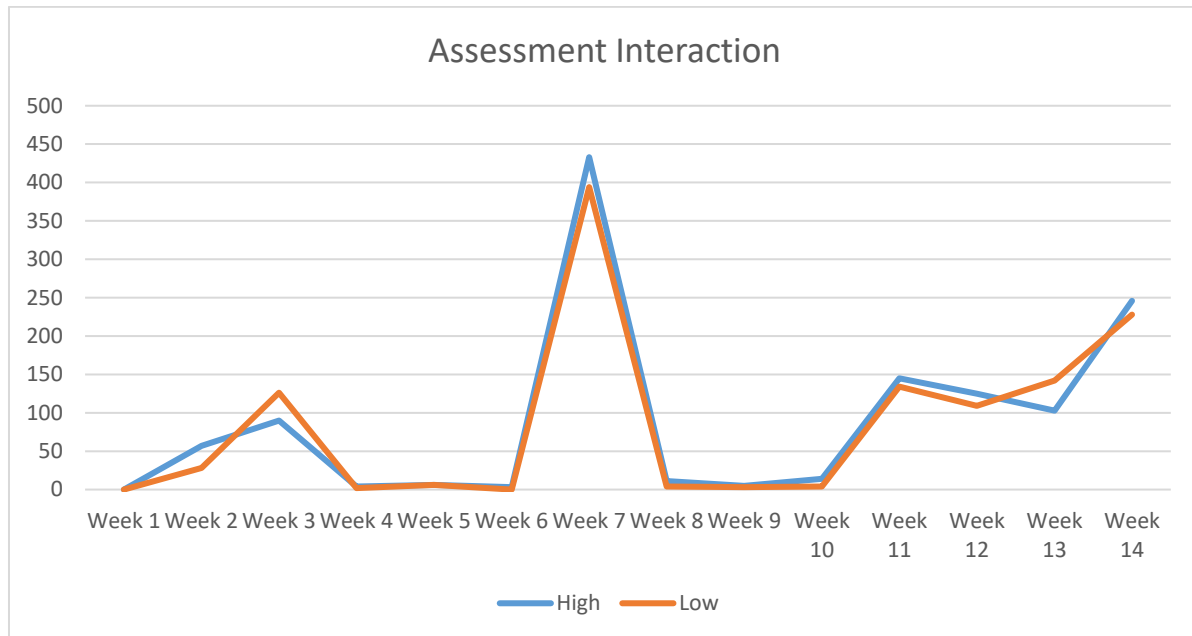


Figure 3. *The weekly interactions of the learners with the assessment according to the learner control level*

As seen in Figure 3, it can be said that the weekly interactions of learners with assessments that have high and low-level learner control are similar. Information about the observed, expected, residual analyses, and significance status of the learners is presented in Table 5.

Table 5. Observed, expected, residual analyzes and significance status for learner-assessment interaction

Weeks	High (Observed)	Low (Observed)	Z	P
Week 1	0	0	-	-
Week 2	57	28	2.22*	0.03
Week 3	90	126	-1.73	1.92
Week 4	4	2	0.58	0.56
Week 5	6	6	0.00	1.00
Week 6	3	0	1.22	0.22
Week 7	433	394	0.96	0.34
Week 8	11	4	1.28	0.20
Week 9	5	3	0.50	0.62
Week10	14	4	1.67	0.10
Week 11	145	134	0.47	0.64
Week 12	125	109	0.74	0.46
Week 13	103	142	-1.76	1.92
Week 14	246	228	0.58	0.56

(\*)  $p < 0.05$ , (\*\*)  $p < 0.01$ , z-threshold = 1.96

As seen in Table 5, there is no statistically significant difference in the interaction of learners with the assessment theme. In the second week, learners with high-level learner control had significantly higher interactions.

### Findings About Learner-Learner (Learner-Discussion) Interaction

The second examined theme is the learner assessment. The interactions of the learners with each other in the discussion environments were examined. The weekly interactions of the learners with the learner/peer according to the learner control level are presented in Figure 4.

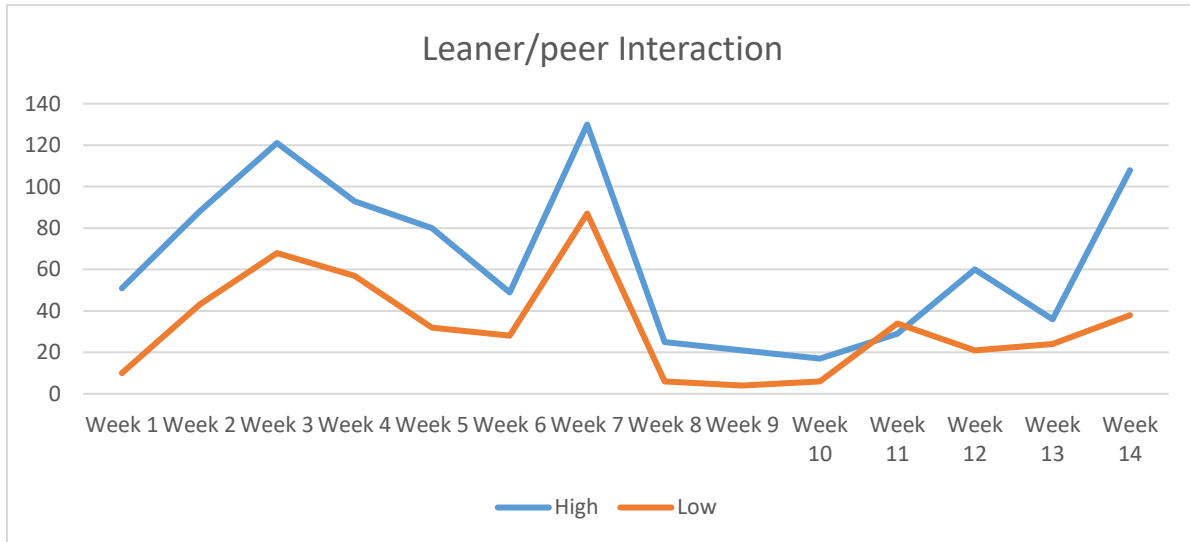


Figure 4. *The weekly interactions of the learners with the learner/peer according to the learner control level*

As seen in Figure 4, it can be stated that the interaction of learners who have high-level learner control in discussion environments is higher than those learners who have low-level learner control. The results of the standardized residuals analysis are presented in Table 6.

Table 6. *Observed, expected, residual analyzes and significance status for learner-learner (learner-discussion) interaction*

Weeks	High (Observed)	Low (Observed)	Z	P
Week 1	51	10	3.71**	0.00
Week 2	88	43	2.78*	0.01
Week 3	121	68	2.73*	0.01
Week 4	95	57	2.08*	0.04
Week 5	80	32	3.21**	0.00
Week 6	49	28	1.69	0.09
Week 7	130	87	2.06*	0.04
Week 8	25	6	2.41*	0.02
Week 9	21	4	2.40*	0.02
Week10	17	6	1.62	0.10
Week 11	29	34	-0.45	1.34
Week 12	60	21	3.06**	0.00
Week 13	36	24	1.10	0.27
Week 14	108	38	4.10**	0.00

(\*)  $p < 0.05$ , (\*\*)  $p < 0.01$ , z-threshold = 1.96

As seen in Table 6, the interactions of learners who have high-level learners control in the discussion environment are higher than learners who have low level learner control. No difference was found in the sixth, tenth, eleventh and thirteenth weeks. Based on these



findings, it can be said that learners with high learner control interact more actively in discussion environments.

### **Discussion and Conclusion**

Learner control has an important role in instructional design (Shyu, 1992). With the understanding of how to provide a more effective learning environment in online learning environments, more effective online courses can be designed and presented to the learners with more appropriate online learning experiences (Hung et al., 2010). Learners' patterns in online learning environments should be discovered to optimize learning environments. With this research, it has been tried to reveal the patterns of learners based on learner control. In order to determine the patterns of the learners, a standardized residuals analysis was conducted. Learners were divided into high and low levels according to the learner control feature, and it was examined whether the 14-week interactions differed from the analysis. Interactions of learners who have high-level learner control were statistically significantly higher than those who have low-level learner control. It can be said that the interactions of both groups are more intense, especially in the seventh week, which is the midterm week, and the fourteenth week, which is the final exam week.

The interactions of the learners in online learning environments were evaluated as a whole; then, they were also examined according to different types of interactions. Learner interactions were also examined in the context of learner-content, learner-assessment, and learner-learner (learner-discussion) stated by Moore (1989). It was determined that learners interacted mostly with content, assessment, and discussion environments, respectively in the online learning environment. In LMS environments, learners' behaviors are expected to be as follows, respectively a) first acquire knowledge by interacting with the content, b) construct knowledge by interacting discussion environments, and c) finally reflect knowledge by interacting with assessment (Keskin, Şahin, & Yurdugül, 2019). Another research problem examined in this research is whether these sub-theme interactions of the learners differ weekly according to the learner control. According to the results, it is seen that the learners who have high-level learner control interact with the content at a higher level. Even if it is not at a significant level, it can be said that learners who have high-level learner control continue to interact after the midterm week, but learners who have low-level learner control do not interact with the environment. The learners with low-level learner control preferred to interact in the eleventh week when the arrangements for the end-of-term task were made. Considering another sub-theme, assessment, it was found that the learners' interactions with assessment

were similar. In learner-learner interactions, which is the other sub-theme, the interaction favors learners who have high-level learner control. In other words, learners who have high-level learner control are much more active and interactive in discussion environments. Learners are expected to construct knowledge by interacting with discussion environments, but learners who have low-level learner control with low learner control appear to be lacking in this context. It is thought that researching these behaviors of learners with low-level learner control will contribute to the development of online learning environments, especially discussion environments. Avoidance, social anxiety, help-seeking behaviors, motivation, etc., can affect this situation. Determining these situations will provide important information to researchers to improve and optimize the learning environments. Help-seeking behavior is expressed as a process undertaken by an individual to assist another person (Waltz et al., 2010). Especially in discussion environments, it is one of the situations where learners are expected to interact with each other and ask for help from their peers. It is thought that revealing this situation is important in designing and improving instructional design and learning environments.

Online learning environments can be improved by controlling the learners' interactions (Means et al., 2009). Instructors should assist learners in the development of learners' self-directed learning (self-directed learning) and learner control skills (Hung et al., 2010). Self-directed learning (SDL) is defined as a process in which individuals take the initiative in a) understanding their own learning needs, b) setting learning goals, c) identifying human and material resources for learning, d) choosing and implementing appropriate learning strategies, and e) assessing learning outcomes (Knowles, 1975). However, it is not sufficient to have learner control by the student alone in online learning environments. Online learning environments should support the learning needs of learners and be organized in a structure that can respond to their needs. In this context, learning environments; a) should support SDL and their autonomy, b) have a structure that makes appropriate interventions, c) support disadvantaged students, and d) provide guidance and suggestions to learners. System designs that can make suggestions to learners have been made for many years, and research has shown that these suggestions also increase learner control (Campanizzi, 1978; Tennyson & Buttrey, 1980). As the first step to this, online behavioral patterns should be determined. In this study, the weekly behavioral patterns of the learners were revealed as the first step of this situation. According to the findings, notification e-mails or messages about assessment or learning tasks can be sent to students in online learning environments. It is seen in the literature that the

notifications to the students in this way affect the students' interactions with the system positively (Arnold & Pistilli, 2012; Şahin & Yurdugül, 2019). Learning analytics provides important opportunities for researchers to give appropriate feedback to learners, make necessary interventions, and optimize learning environments. In order to optimize learning environments, behavioral patterns should be discovered in learning environments. These patterns can be discovered via educational data mining techniques (Kiu, 2018; Zhou, 2010; Ratnapala & Deegalla, 2014), sequential analysis and, statistical models (Şahin, Keskin ve Yurdugül, 2018), and (Tian et al., 2008). Within the scope of this research, behavioral patterns were tried to be obtained by standardized residual analysis. From this perspective, it is thought that the research will provide a new approach to researchers in pattern discovery in online learning environments. One of the limitations of this research is that only learner control is considered from learners' characteristics to discover the online behavioral pattern. In addition, behavioral patterns can be discovered for learners' individual characteristics such as motivation sources, cognitive styles, readiness levels, and achievement levels. These patterns can provide important clues to researchers, learning environment designers, instructional designers, learning designers, and content designers. In this way, it is thought that more effective and productive learning environments can be designed and developed.

**Ethical Approval:**

*Hacettepe University, Ethics Commission (Date: 28.02.2017, No: 35853172/431-913) provided ethics approval for this study.*

**Conflict of Interest:**

*The authors declare that there is no conflict of interest.*

**Author Contributions:**

*Both the authors contributed to all processes of the research. In addition to this, all authors contributed the introduction, method, findings, conclusion, and discussion section in the reporting process.*

## References

- Alsancak Sırakaya, D., & Yurdugül, H. (2016). Öğretmen Adaylarının Çevrimiçi Öğrenme Hazır Bulunuşluluk Düzeylerinin İncelenmesi: Ahi Evran Üniversitesi Örneği [Investigation of Online Learning Readiness Level of Teacher Candidates: The Sample of Ahi Evran University]. *Journal of Kirsehir Education Faculty*, 17(1).
- Arnold, K. E., & Pistilli, M. D. (2012). Course signals at Purdue: Using learning analytics to increase student success. In *Proceedings of the 2nd international conference on learning analytics and knowledge*, 267-270.
- Bewick, V., Cheek, L., & Ball, J. (2003). Statistics review 8: Qualitative data—tests of association. *Critical Care*, 8(1), 46.
- Bloom, B. S. (1976). *Human characteristics and school learning*. McGraw-Hill.
- Brown, M., Dehoney, J., & Millichap, N. (2015). *The next generation digital learning environment. A Report on Research*. ELI Paper. Louisville, CO: Educause April.
- Campanizzi, J. A. (1978). Effects of locus of control and provision of overviews in a computer-assisted instruction sequence. *AEDS Journal*, 12(1), 21-30.
- Chang, M. M., & Ho, C. M. (2009). Effects of locus of control and learner-control on web-based language learning. *Computer Assisted Language Learning*, 22(3), 189-206.
- Cornell Statistical Consulting Unit. (2018). *Adjusted standardized residuals for interpreting contingency tables* (Report No. 95). [Available online at: [https://cscu.cornell.edu/wp-content/uploads/95\\_conttableresid.pdf](https://cscu.cornell.edu/wp-content/uploads/95_conttableresid.pdf)], Retrieved on June 28, 2021
- Çakır, Ö., & Horzum, M. B. (2015). Öğretmen adaylarının çevrimiçi öğrenmeye hazır bulunuşluk düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi [The examination of the readiness levels of teacher candidates for online learning in terms of various variables]. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 11(1), 1-15.
- Doe, R., Castillo, M. S., & Musyoka, M. M. (2017). Assessing Online Readiness of Students. *Online Journal of Distance Learning Administration*, 20(1), n1.
- El-Tigi, M., & Branch, R. M. (1997). Designing for interaction, learner control, and feedback during web-based learning. *Educational Technology*, 37(3), 23-29.
- Field, A. (2018). *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics*. Sage

- Firat, M., & Bozkurt, A. (2020). Variables affecting online learning readiness in an open and distance learning university. *Educational Media International*, 57(2), 112-127.
- Garcia-Perez, M. A., & Nunez-Anton, V. (2003). Cellwise residual analysis in two-way contingency tables. *Educational and Psychological Measurement*, 63(5), 825-839.
- Gray, S. H. (1987). The effect of sequence control on computer assisted learning. *Journal of Computer-Based Instruction*, 14(2), 54–56.
- Holmes, B., & Gardner, J. (2006). *E-learning: Concepts and practice*. Sage.
- Horzum, M. B., Demir Kaymak, Z., & Güngören, Ö. C. (2015). Structural equation modeling towards online learning readiness. Academic motivations, and perceived learning. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 15(3), 759-770
- Howell, D. C. (2012). *Statistical methods for psychology*. Cengage Learning.
- Hung, M. L., Chou, C., Chen, C. H., & Own, Z. Y. (2010). Learner readiness for online learning: Scale development and student perceptions. *Computers & Education*, 55(3), 1080-1090.
- Joosten, T., & Cusatis, R. (2020). Online learning readiness. *American Journal of Distance Education*, 34(3), 180-193.
- Keskin, S., Şahin, M., & Yurdugül, H. (2019). Online learners' navigational patterns based on data mining in terms of learning achievement. In Sampson D., Spector J., Ifenthaler D., Isaías P., Sergis S. (Eds) *Learning technologies for transforming large-scale teaching, learning, and assessment* (pp. 105-121). Springer, Cham.
- Kiu, C. C. (2018). Supervised educational data mining to discover students' learning process to improve students' performance. In Tang S., Cheah S. (Eds) *Redesigning learning for greater social impact* (pp. 249-258). Springer, Singapore.
- Knowles, M. S. (1975). *Self-directed learning: A guide for learners and teachers*. New York: Association Press.
- Liu, J. C. (2019). Evaluating online learning orientation design with a readiness scale. *Online Learning*, 23(4), 42-61.
- Means, B., Toyama, Y., Murphy, R., Bakia, M., & Jones, K. (2009). *Evaluation of evidence-based practices in online learning: A meta-analysis and review of online learning*

studies. Erişim Adresi:

[https://repository.alt.ac.uk/629/1/US\\_DepEdu\\_Final\\_report\\_2009.pdf](https://repository.alt.ac.uk/629/1/US_DepEdu_Final_report_2009.pdf)

- Merrill, M. D. (1975). Learner control: Beyond aptitude-treatment interactions. *AV Communication Review*, 23(2), 217-226.
- Merrill, M. D., & Twitchell, D. (1994). *Instructional design theory*. Educational Technology.
- Moore, M. G. (1989). Editorial: Three types of interaction. *American Journal of Distance Education*, 3(2), 1-7.
- Ratnapala, I. P., Ragel, R. G., & Deegalla, S. (2014). Students behavioural analysis in an online learning environment using data mining. In *7th International Conference on Information and Automation for Sustainability*, 1-7. IEEE.
- Scheiter, K., & Gerjets, P. (2007). Learner control in hypermedia environments. *Educational Psychology Review*, 19(3), 285-307.
- Shyu, H. (1992). *Effects of learner control and learner characteristics on learning a procedural task*. Unpublished doctoral dissertation, University of Connecticut, ABD.
- Shyu, H. Y., & Brown, S. W. (1992). Learner control versus program control in interactive videodisc instruction: What are the effects in procedural learning. *International Journal of Instructional Media*, 19(2), 85-95.
- Smith, P. J. (2005). Learning preferences and readiness for online learning. *Educational Psychology*, 25(1), 3-12.
- Şahin, M., & Yurdugül, H. (2019). An intervention engine design and development based on learning analytics: the intelligent intervention system (In<sup>2</sup>S). *Smart Learning Environments*, 6(1), 1-18.
- Şahin, M., Keskin, S., & Yurdugül, H. (2018). Online learners' readiness and learning interactions: A sequential analysis. *Cognition and Exploratory Learning in Learning the Digital Age (CELDA 2018)*, 38.
- Şahin, M., Keskin, S., Özgür, A., & Yurdugül, H. (2017). E-öğrenme ortamlarında öğrenen özelliklerine dayalı etkileşim profillerinin belirlenmesi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 7(2), 172-192.

- Taipjutorus, W., Hansen, S., & Brown, M. (2012). Investigating a relationship between learner control and self-efficacy in an online learning environment. *Journal of Open, Flexible, and Distance Learning*, 16(1), 56-69.
- Tennyson, R. D., & Buttrey, T. (1980). Advisement and management strategies as design variables in computer-assisted instruction. *Educational Communication and Technology Journal-ECTJ*, 28(3), 169.
- Tian, F., Wang, S., Zheng, C., & Zheng, Q. (2008). Research on e-learner personality grouping based on fuzzy clustering analysis. In *2008 12th International Conference on Computer Supported Cooperative Work in Design*, pp. 1035-1040. IEEE.
- Waltz, C. F., Strickland, O. L., & Lenz, E. R. (2010). *Measurement in nursing and health research*. Springer publishing company.
- Wang, L. C. C., & Beasley, W. (2002). Effects of learner control and hypermedia preference on cyber-students performance in a Web-based learning environment. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 11(1), 71-91.
- Warner, D., Christie, G., & Choy, S. (1998). Readiness of VET clients for flexible delivery including online learning. *Brisbane: Australian National Training Authority*. Washington, DC, U.S. Department of Education.
- Williams, M. D. (1996). Learner-control and instructional technologies. *Handbook of research for educational communications and technology*, 2, 957-983.
- Zhou, M. (2010). Data Mining and Student e-Learning Profiles. In *2010 International Conference on E-Business and E-Government*, 5405-5408. IEEE.



## Türkiye'deki Öğrencilerin Matematik Başarısının Belirleyicileri: Bilgi ve İletişim Teknolojilerine Aşinalık Değişkenlerine İlişkin Bir Analiz

Umut Birkan ÖZKAN\*

• **Geliş Tarihi:** 23.12.2020 • **Kabul Tarihi:** 27.08.2021 • **Çevrimiçi Yayın Tarihi:** 19.11.2021

### Öz

Matematik başarısı, çeşitli nedenlerle öğrencilerin akademik başarısının önemli göstergelerinden biri olarak görülmektedir. Matematik başarısına verilen önem, öğrencilerin matematik başarısını etkileyen faktörlerin neler olabileceği sorusunu da akıllara getirmektedir. Öğrencilerin matematik başarısını etkileyen pek çok faktör olduğu bilinmekle birlikte Covid-19 pandemisi nedeniyle öğrencilerin bilgi ve iletişim teknolojilerine olan aşinalıkları ile ilgili faktörler ön plana çıkmaktadır. Bu çalışmada, BİT aşinalık faktörlerinin öğrencilerin matematik başarısı üzerindeki yordayıcılığını araştırmak amaçlanmaktadır. İlişkisel tarama türünde nicel bir araştırma olan bu çalışmanın verileri PISA-2018'den elden edilen ikincil verilerdir. Çalışmanın örneklemini Türkiye'den 15 yaşındaki 6890 öğrenci oluşturmaktadır. Verilerin analizinde çoklu doğrusal regresyon analizi kullanılmıştır. Analizler için IDB Analyzer programından yararlanılmıştır. Araştırmanın sonuçları, Türkiye'de matematik derslerinde BİT kullanma süresinin, öğrencilerde BİT'e yönelik ilgi ve yetkinliğin, BİT'e evde erişilebilirliğin ve boş zamanlarda eğlence amaçlı olarak BİT kullanımının artmasının 15 yaş grubu öğrencilerin matematik başarılarını artırabileceğini göstermektedir. Bu sonuçla birlikte, Türkiye'de okul dışında okul çalışmaları için ve okulda genel olarak BİT kullanımının, sosyal ortamlarda BİT'le ilgili yapılan paylaşımların ve dersler dışında (evde veya okulda) BİT kullanma süresinin artmasının 15 yaş grubu öğrencilerin matematik başarılarını olumsuz yönde etkileyebileceği bu çalışmada gösterilmektedir.

**Anahtar sözcükler:** bilgi ve iletişim teknolojileri, BİT aşinalığı, matematik başarısı, PISA 2018.

### Atıf:

Özkan, U.B. (2022). Türkiye'deki öğrencilerin matematik başarısının belirleyicileri: Bilgi ve iletişim teknolojilerine aşinalık değişkenlerine ilişkin bir analiz. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 54, 272-296. doi: 109779.pauefd. 845834

\* Dr. Öğr. Üyesi, Milli Savunma Üniversitesi, ORCID: 0000-0001-8978-3213, uozkan@msu.edu.tr



## Giriş

Dünyayı etkisi altına alan Covid-19 pandemisi, eğitimde gelenekselin dışına çıkıp alternatif çözümlerin hızlı bir şekilde öğrenilmesini ve uygulamasını gerektirmektedir. Bu çabaların ağırlık kazandığı platformların başında ise bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) destekli öğretme-öğrenme ortamlarının olduğu açıkça görülebilmektedir. Dijital dünya ile eğitimin bütünleşme hızının artması BİT ile eğitim arasındaki ilişkiyi daha önemli hale getirmekle birlikte (Oliver, 2002), öğrencilerin de bu yeni dönüşüme ayak uydurmak için çaba sarf etmelerine yol açmaktadır. Albiser ve diğerlerine (2020) göre, öğrencilerin bu dönüşüm sürecindeki çabalarında etkili olabilmeleri için BİT'e ve kullanımlarına aşina olmaları gerekmektedir.

BİT kavramı genel bir tanımla, kablolu ve kablosuz internet ağları, akıllı telefonlar, yayın teknolojileri (radyo ve televizyon) gibi iletişim teknolojileri temelinde, her çeşit bilginin optik ya da diğer elektromanyetik sistemlerle iletilmesi, yayımı ve alınması yoluyla bilgiye erişim sağlayan teknolojilerdir (Thamarana, 2015). BİT aşinalığı ise, öğrencilerin bilgi ve iletişim teknolojilerindeki deneyimini veya yeterliliğini belirleyen değerler, bilgiler ve becerilerle ilgili bir kavramdır (Byungura ve diğerleri, 2018). Okulların ve ailelerin öğrencilere sağlayabildiği imkânların ve bu imkânların öğrenciler tarafından kullanımındaki çeşitlilik, öğrencilerin BİT'e olan aşinalıklarının farklı olmasına neden olabilmektedir (Kubiatko ve Vlckova, 2010). Volman ve diğerlerine (2005) göre bu farklılıklar öğrencilerin akademik başarısı gibi bazı öğrenme ürünlerini de etkileyebilmektedir.

Öğrencilerin akademik başarısının, ders bazında aldıkları notlar ya da tüm derslerde aldıkları notların ortalaması gibi akademik çalışmalarının niteliğini ifade eden bir ürün olduğu söylenebilir (York ve diğerleri, 2015). Artan toplumsal taleplerin etkisiyle matematiğin önemsenmesi (Altun, 2006), daha iyi yaşam şartlarına ve başarılı bir kariyere sahip olmada matematiğin önemli olduğu düşüncesinin toplumun genelinde hâkim olması (Dursun ve Dede, 2004) ve hem gündelik hayatta hem de tüm bilim dallarında kullanılan etkili akıl yürütme, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin geliştirilmesinde matematiğin önemli rol oynaması (Özsoy, 2005) gibi nedenler matematik başarısını öğrencilerin akademik başarısının önemli göstergelerinden biri haline getirmektedir. Matematik başarısına verilen önem aynı zamanda öğrencilerin matematik başarısını etkileyen faktörlerin neler olabileceği sorusunun yanıtını bulmaya yönelmektedir.

Öğrencilerin matematik başarısını etkileyen pek çok faktör olduğu bilinmekle birlikte (Savaş ve diğerleri, 2010), günümüzde öğrencilerin BİT'e olan aşinalıkları ile matematik

başarıları arasındaki ilişkiye odaklanan araştırmalar yapıldığı, bu araştırmaların aralarında Türkiye'nin de olduğu farklı ülke öğrencilerini mercek altına aldığı ve genellikle PISA verilerinden yararlanıldığı göze çarpmaktadır (Aypay, 2010; Bulut ve Cutumisu, 2018; Delen ve Bulut, 2011; Hu ve diğerleri, 2018; Park ve Weng, 2020; Srijamdee ve Pholphirul, 2020). Örneğin, Aypay'ın (2010) PISA-2006'ya Türkiye'den katılan öğrencilerin matematik başarısını bağımlı değişken olarak, öğrencilerin bilgisayarları ne kadar iyi kullandıkları, eğlence ve internet için bilgisayar kullanımı gibi değişkenleri bağımsız değişkenler olarak kullandığı çalışmada, matematik başarısı ile diğer değişkenler arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Bulut ve Cutumisu'nun (2018) PISA-2012 verilerini temel alarak gerçekleştirdiği çalışmada, Türkiye'deki ve Finlandiya'daki öğrencilerin BİT aşinalığı ile matematik puanları arasındaki ilişki araştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda, BİT aşinalığı ile ilgili faktörlerden bazılarının Türkiye'deki ve Finlandiya'daki öğrencilerin matematik başarısı ile ilişkisinin negatif yönde olduğu, bazı faktörlerin ise istatistiksel olarak ilişkili olmadığı bulunmuştur. Bununla birlikte, BİT aşinalığı ile ilgili faktörlerden bazılarının Türkiye'deki öğrencilerin matematik başarısı ile pozitif yönde ilişkili iken Finlandiya'daki öğrencilerin matematik başarısı üzerinde önemli bir etkisi olmadığı, bazılarının ise Türkiye'deki başarı ile pozitif ilişkili iken Finlandiya'daki başarı ile negatif ilişkili olduğu gösterilmiştir.

Başka bir çalışmada Delen ve Bulut (2011) PISA-2009 verilerini kullanarak Türkiye'deki öğrencilerin BİT aşinalığı ile matematik başarı puanları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırmanın sonuçları, öğrencilerin evde ve okulda BİT kullanımlarının öğrencilerin matematik başarılarının güçlü bir yordayıcısı olduğunu göstermiştir. Aynı zamanda, öğrencilerin okulda BİT kullanımlarından ziyade okul dışında geçirdikleri zaman zarfında BİT kullanımları, matematik başarıları üzerinde daha büyük bir etki göstermektedir.

Hu ve diğerlerinin (2018) öğrencilerin matematik başarısıyla BİT faktörleri arasındaki ilişkiyi incelediği çalışmada, PISA-2015'e katılan 44 ülkenin verileri analiz edilmiştir. Öğrencilerin BİT'e olan aşinalıklarıyla ilgili faktörlerinin öğrencilerin matematik başarısı üzerinde farklı etkiler gösterdiği bulunmuştur. Öğrencinin evindeki BİT mevcudiyeti, okulda BİT kullanımı ve sosyal ortamlarda BİT ile ilgili paylaşım yapması arttığında öğrencilerin matematik puanları düşmektedir. Araştırmanın sonuçlarına göre okuldaki BİT mevcudiyetinin, evde BİT kullanımının ve boş zamanlarda BİT kullanımının ise öğrencilerin matematik başarısı üzerinde herhangi bir etkisi yoktur. Bununla birlikte,

BİT'e ilgi, algılanan BİT yetkinliği ve BİT kullanımıyla ilgili algılanan özerklik düzeyi arttıkça öğrencilerin matematik puanları da yükselmektedir.

Park ve Weng (2020) tarafından PISA-2015'e katılan 39 ülkenin verilerini kullanılarak gerçekleştirilen bir başka çalışmada, Hu ve diğerlerinin (2018) çalışmasına yakın sonuçlar elde edildiği söylenebilir. Okulda ve evde BİT kullanımı ile matematik başarısı arasında negatif yönde ilişki olduğu bulunmuştur. Aynı zamanda, öğrencilerin BİT'e olan ilgisi, algılanan yetkinlik, BİT'deki özerklik ve BİT'in okul dışında kullanımının matematik başarısı ile anlamlı düzeyde pozitif korelasyonlar gösterdiği belirlenmiştir.

Srijamdee ve Pholphirul (2020), PISA-2015 Tayland verilerini kullandığı araştırmasının bulguları, BİT'in eğitimsel olmayan amaçlar (çevrimiçi sohbet etmek, içerik paylaşımı yapmak gibi) için kullanan öğrencilerin matematik başarısının daha düşük olduğunu işaret etmektedir. Aynı zamanda, dersle ilgili konularda iletişim kurmak için BİT imkânlarından yararlanan öğrencilerin matematik başarısının daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Her gün bilgisayar oyunu oynayan, haftada birkaç kez video paylaşım sitelerinden video izlemek gibi eğlence amaçlı internette gezinen öğrencilerin de matematikte daha iyi puanlar aldığı bulgusuna ulaşılmıştır. Ayrıca, çocukluktan itibaren BİT ile ilgili deneyim ve aşinalık kazanan öğrencilerin, BİT kullanmaya yeni başlayan veya hiç kullanmayan öğrencilere göre matematikte daha yüksek puanlar aldığı bulunmuştur.

Farklı ülkelerdeki öğrencilerin verilerine dayalı olarak yapılan ve yukarıda sunulan araştırmaların sonuçları, BİT aşinalığı ve matematik başarısı arasındaki ilişki konusunda tam bir fikir birliğine varılamadığını göstermektedir. BİT aşinalık faktörleri ile matematik başarısı arasında pozitif, negatif veya istatistiksel olarak anlamlı olmayan sonuçlar ülkeden ülkeye değişiklik göstermektedir. Ek olarak, çok az sayıdaki çalışmada matematik başarısı bağlamında BİT aşinalık değişkenlerinin tümü aynı anda incelenmiştir. Araştırmaların sonuçlarındaki tutarsızlıklar, BİT profilleri farklılık gösteren ülkelerin öğrencilerinin matematik başarı puanları ile BİT aşinalık faktörleri arasındaki ilişkilerin tam olarak açıklanamamasına sebebiyet vermektedir. Bu nedenle, Türkiye'deki öğrenciler özelinde ve BİT aşinalık faktörlerinin tamamı göz önünde bulundurularak, öğrencilerin matematik başarı puanları üzerinde BİT aşinalık faktörlerinin etkisini belirlemek önemlidir. 2015 ve daha önceki yılların PISA verilerini kullanan çalışmaların aksine son olarak 2018'de yapılan PISA verilerinin kullanıldığı bu çalışma, BİT ve matematik başarısı arasındaki ilişkiye yönelik birbirinden farklı sonuçlar yerine, Türkiye bağlamında kullanılabilecek bilimsel kanıtlar sağlayabilir. Nihayetinde bu çalışmanın amacı, BİT açısından diğer ülkelerden farklı

özelliklere sahip olan Türkiye'deki öğrenciler için geniş ölçekli bir değerlendirmenin verilerine dayalı olarak, BİT aşinalık faktörlerinin öğrencilerin matematik başarıları üzerindeki yordayıcılığını araştırmaktır. Bu çalışmada ortaya çıkan ana araştırma sorusu şudur: BİT aşinalık faktörleri, öğrencilerin matematik performansını ne ölçüde etkilemektedir?

Bu çalışmanın, alan yazına sağlayacağı bazı katkılar olduğu düşünülmektedir. Öncelikle, Türkiye'deki öğrencilerin matematik başarı puanları üzerindeki her BİT aşinalık faktörünün katkısını incelemek için çoklu doğrusal regresyon analizi kullanılarak bir yordayıcı model ortaya koyulmaktadır. Bununla birlikte, bu çalışmada PISA'nın BİT Aşinalık Anketi ile ölçtüğü on bir BİT değişkeninin tamamı kullanılmaktadır. Geçmiş araştırmalarda bu kadar fazla sayıda değişkenin BİT aşinalığının matematik başarıları üzerindeki etkisini incelemek için kullanılmadığı görülebilmektedir. Son olarak bu çalışma, öğrencilerin matematik başarılarını artırabilecek müdahalelere bir başlangıç noktası sağlamak için Türkiye'deki BİT aşinalığı ve matematik başarıları arasındaki hem olumlu hem de olumsuz ilişkilere odaklanmaktadır.

## **Yöntem**

Bu çalışma, ilişkisel tarama türünde nicel bir araştırmadır. Bu çalışmada, Türkiye'deki 15 yaş grubu öğrencilerin BİT aşinalığının matematik başarıları üzerindeki yordayıcılığını incelemek için PISA-2018'den elde edilen ikincil veriler analiz edilmektedir. İkincil veri analizleri, birincil verilerin kullanıldığı çalışmalarla benzer temel araştırma ilkelerine bağlı kalınması gerekli aşamaların izlendiği bir araştırma yöntemi şeklinde tanımlanabilir (Johnston, 2017). İkincil veri analizleriyle, özgün araştırma sorularına farklı araştırma yöntemleriyle yanıt bulmak veya eski verilerle yeni soruları yanıtlanmak için mevcut bir veri tabanının analizi yapılır (Turner, 1997). İkincil verilerin kullanıldığı çalışmaların, orijinal araştırmada yer verilmeyen yeni ve/veya ilave bulgulara ulaşmaya olanak vermesi (Sherif, 2018) ve farklı bağlamlarla, farklı zaman dilimlerinde ve farklı sosyal gruplar ve kültürlerde araştırmalar yapmak için kullanılabilmesi (Corti, 2008) söz konusu yöntemin bu araştırmada tercih edilme sebebi olmuştur.

## **Evren/Örneklem**

Bu çalışmanın örneklemini, PISA-2018 değerlendirmesine katılan Türkiye'deki 15 yaş çağındaki öğrencileri içeren hedef nüfustan elde edilmiştir. Öğrenci örneklemini, Türkiye'deki 15 yaşındaki öğrencilerin tam hedef nüfusunun temsilini sağlayacak şekilde ve PISA ile

ilgili kalite standartları korunarak ulusal proje yöneticileri tarafından kararlaştırılmaktadır (örneklem yöntemi hakkında daha fazla bilgi için, bkz. <https://www.oecd.org/pisa/data/pisa2018technicalreport/>). PISA-2018 örneklem tasarımı, her ülke için iki aşamalı bir tabakalı örneklem tasarımıdır. İlk aşamada, okulun yeri ve eğitim düzeyi (ortaokul veya lise) gibi faktörler dikkate alınarak en az 150 okul örneği seçilmekte, ikinci aşamada ise bu okullardan 15 yaşındaki yaklaşık 42 öğrenci seçilmektedir (OECD, 2019). Türkiye'yi temsil eden ve bu çalışmada kullanılan örneklem kümesi 6890 öğrencidir.

### **Çalışmada Kullanılan Ölçme (Veri Toplama) Araçları**

Bu çalışmanın verileri PISA-2018 çalışmasına Türkiye'den katılan öğrencilerin öğrenci anketi soruları ile matematik testine verdikleri cevaplardan elde edilmiştir. Çalışmanın 11 bağımsız değişkeni için öğrencilere, masaüstü bilgisayarlar, taşınabilir dizüstü bilgisayarlar, akıllı telefonlar, tablet bilgisayarlar, internet erişimi olmayan cep telefonları, oyun konsolları ve internet bağlantısı olan televizyonları içeren dijital medya ve dijital cihazların farklı yönlerine ilişkin sorular yöneltildiği BİT Aşınalık Anketi (BİTAA) uygulanmıştır. BİTAA'nın uygulanması ülkelerin tercihlerine bırakılmaktadır ve Türkiye bu anketi uygulamayı tercih eden ülkelerden birisidir. BİTAA kullanılarak ikisi basit anket indeksi, dokuzu ise madde tepki kuramı (MTK) modeli kullanılarak ölçeklenen 11 türetilmiş değişken elde edilebilmektedir. Tüm değişkenleri kapsayan genel bilgiler Tablo 1'de verilmektedir.

Tablo 1 incelendiğinde ölçek güvenirliğinde kullanılan Cronbach's  $\alpha$  değerlerinin tüm değişkenlerde .87'den büyük olduğu görülmektedir. Bu değer için tutarlılık için iyi bir değer olduğu söylenebilir (Hajjar, 2018; Streiner, 2003). Bununla birlikte Tablo 1'de, 9 kategorik değişkenin MTK modellemesi kullanılarak ölçeklendiği bilgisi verilmektedir. MTK modellemesi ile örtük özellikler için ağırlıklı olabilirlik tahminleri ortalama 0 ve standart sapma 1 olan ölçeklere dönüştürebilmektedir (OECD, 2005). Diğer bir ifadeyle herhangi bir OECD ülkesinde bir öğrenci için ortalama 0 puan beklenmektedir. Buna bağlı olarak indeksteki negatif değerlerin, ilgili değişken bağlamında öğrencilerin OECD ülke ortalamasından daha az olumlu yanıt verdiğini, pozitif indeks değerlerinin ise daha olumlu yanıt verdiklerini işaret ettiği söylenebilir.

Tablo 1. PISA-2018 Türkiye Örneklemine Uygulanan BİT Aşinalık Anketinden Elde Edilen Değişkenler

Değişken adı	Açıklama	MTK ölçeklendirmesine dayalı türetilmiş	Ölçek güvenilirlikleri (Cronbach's $\alpha$ )
ICTHOME	Evde mevcut olan BİT	Hayır	-
ICTSCH	Okulda mevcut olan BİT	Hayır	-
ENTUSE	BİT'in okul dışında kullanımı (boş zaman)	Evet	0.905
HOMESCH	BİT'in okul dışında kullanımı (okul çalışmaları için)	Evet	0.931
USESCH	Okulda genel olarak BİT kullanımı	Evet	0.932
INTICT	BİT'e ilgi	Evet	0.870
COMPICT	Algılanan BİT yetkinliği	Evet	0.880
AUTICT	BİT kullanımıyla ilgili algılanan özerklik	Evet	0.883
SOIAICT	Sosyal ortamlarda BİT paylaşımı	Evet	0.880
ICTCLASS	Derslerde ders ile ilgili BİT kullanım süresi	Evet	0.883
ICTOUTSIDE	Dersler dışında ders ile ilgili BİT kullanım süresi	Evet	0.908

Kaynak: OECD PISA 2018 genel veri tabanı.

BİT'in evdeki mevcudiyetini belirleyen ICTHOME değişkeni, anket formunda yer alan masaüstü bilgisayar, taşınabilir dizüstü bilgisayar, tablet bilgisayar, internet bağlantısı,

yazıcı, cep telefonu, USB bellek gibi 11 öğenin tamamının sayısı olarak hesaplanan ve dolayısıyla 0-11 arasında değişen bir indekstir. BİT'in okulda mevcudiyeti hakkında türetilen ICTSCH değişkeni, anket formunda yer alan masaüstü bilgisayar, taşınabilir dizüstü bilgisayar, tablet bilgisayar, internet bağlantısı olan okul bilgisayarları, kablosuz ağ ile internet bağlantısı, projeksiyon, etkileşimli tahta gibi 10 öğenin tamamının sayısı olarak hesaplanan, dolayısıyla 0-10 arasında değişen bir indekstir.

BİT Aşinalık Anketindeki üç değişken, dijital cihazların okul dışında boş zaman etkinlikleri için, okul dışında okul çalışmaları için ve okuldaki etkinlikler için ne sıklıkla kullanıldığı ile ilgilidir. Her üç değişkene yönelik sorular için yanıt kategorileri "Hiç ya da hemen hemen hiç", "Ayda bir ya da iki kez", "Haftada bir ya da iki kez", "Hemen hemen her gün", "Her gün" arasındadır. İlgili indeksler ENTUSE (boş zaman etkinlikleri), HOMESCH (okul dışında okul çalışmaları için) ve USESCH (okulda BİT kullanımı) değişkenleri için hesaplanan değerlerdir.

Öğrencilerin BİT ilgisi (INTICT), BİT kullanımında algılanan yetkinliği (COMPICT), BİT kullanımıyla ilgili algılanan özerkliği (AUTICT) ve BİT'in günlük sosyal yaşamlarının bir parçası olma derecesi (SOIAICT) BİT Aşinalık Anketinde ele alınan diğer dört değişkendir. Bu değişkenler için sorulan sorularda "Kesinlikle katılmıyorum", "Katılmıyorum", "Katılıyorum" ve "Kesinlikle katılıyorum" arasında değişen dördümlü Likert yanıt ölçeği kullanılmaktadır.

BİT Aşinalık Anketi yoluyla elde edilen son iki değişken dijital cihazların kullanımına ilişkin değişkenlerdir. Derslerde (ICTCLASS) ve ders dışında (ICTOUTSIDE) derslerle ilgili olarak öğrencilerin dijital cihazları kullanarak ne kadar zaman geçirdiklerini belirlemek üzere "Haftada 1-30 dakika", "Haftada 31-60 dakika" gibi farklı süreleri kapsayan beş yanıtta birisini seçmeleri için öğrencilere sunulmaktadır.

Çalışmanın bağımlı değişkeni olan matematik başarısının bir göstergesi olarak PISA-2018'de her katılımcı öğrenci için belirlenen on adet olası değer kullanılmaktadır. Olası değer metodolojisinde yeterlik dağılımları kullanılır ve belirsizliğin sıfır olduğunu varsaymak yerine, birden çok emsalli yeterlik değerleri kullanılarak bireysel düzeyde hatalar hesaba katılır (OECD, 2017). Dolayısıyla her öğrenci için birbirinden bağımsız on olası değer kestirimi yapılmaktadır (Tablo 2).

Tablo 2. PISA-2018 Türkiye Örnekleme Matematik Değerlendirmesine İlişkin Olası Değerlerin Tanımlayıcı İstatistikleri

Değişken	Açıklama	Ortalama	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
PV1MATH	Matematik için Olası Değer 1	452.701	1.053	151.884	778.445
PV2MATH	Matematik için Olası Değer 2	451.235	1.054	103.253	765.014
PV3MATH	Matematik için Olası Değer 3	452.560	1.060	174.941	784.323
PV4MATH	Matematik için Olası Değer 4	452.215	1.055	149.597	735.754
PV5MATH	Matematik için Olası Değer 5	454.294	1.053	141.192	741.870
PV6MATH	Matematik için Olası Değer 6	452.816	1.042	162.548	749.119
PV7MATH	Matematik için Olası Değer 7	452.047	1.041	147.160	752.361
PV8MATH	Matematik için Olası Değer 8	452.060	1.035	162.801	750.520
PV9MATH	Matematik için Olası Değer 9	453.162	1.057	122.854	749.161
PV10MATH	Matematik için Olası Değer 10	453.008	1.076	118.290	752.100

Kaynak: OECD PISA 2018 genel veri tabanı. N = 6890. Bağımlı değişken, öğrencilerin matematik başarısıdır ve öğrencilerin PISA matematik testindeki puanları ile temsil edilmektedir.

Tablo 2’de sunulan 10 olası değerden herhangi birinin kullanılması ya da bu 10 puanın ortalamasının kullanılması standart hatanın normalden daha küçük çıkmasına neden olabilir (Rutkowski ve diğerleri, 2010). OECD (2009), PISA verileri kullanılan çalışmalarda her öğrenci için bu olası değerlerin hepsinin kullanılmasını önermektedir. Bu çalışmada, tarafsız ve kararlı tahminler elde etmek amacıyla 10 olası değerlerin tümü aynı anda bağımlı değişken olarak hesaba katılarak, uluslararası büyük ölçekli değerlendirmelerde olası değerleri kullanma konusunda yapılan öneriler (OECD, 2009; Rutkowski ve diğerleri, 2010) dikkate alınmıştır.



## Veri Analizi

Verilerin analizinde çoklu doğrusal regresyon analizi kullanılmıştır. Çoklu doğrusal regresyon, sosyal bilimler araştırmalarında veriler arasındaki temelde yatan karmaşık ilişkileri belirlemek için güçlü bir tekniktir (Nimon, 2010). Çoklu doğrusal regresyon, birden fazla sürekli veya kategorik bağımsız değişken ile bir sürekli bağımlı değişken arasındaki ilişkilerin incelenbilmesini mümkün kılmaktadır (Coxe ve diğerleri, 2013). Bağımsız ya da açıklayıcı değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki etkilerini ölçmek için genel olarak çoklu doğrusal regresyon kullanılmaktadır (Farina ve diğerleri, 2015). Bu çalışmada, BİT aşinalığı ile ilgili birden çok faktörün öğrencilerin matematik başarıları üzerindeki yordayıcılığı, çoklu doğrusal regresyon modeli ile ortaya koyulmaya çalışılmıştır. Standart cebirsel gösterimle, çoklu doğrusal regresyon modelinin genel ifadesi şu şekildedir:

$$y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \beta_6 X_6 + \beta_7 X_7 + \beta_8 X_8 + \beta_9 X_9 + \beta_{10} X_{10} + \beta_{11} X_{11}$$

Bu modelde;

y : Matematik başarı puanları (1-10 olası değer),

$\beta_n$  : Kısmi regresyon katsayısı,

$X_1$  : Evde mevcut olan BİT (ICTHOME),

$X_2$  : Okulda mevcut olan BİT (ICTSCH),

$X_3$  : BİT'in okul dışında boş zamanlarda kullanımını (ENTUSE),

$X_4$  : BİT'in okul dışında okul çalışmaları için kullanımını (HOMESCH),

$X_5$  : Okulda genel olarak BİT kullanımını (USESCH),

$X_6$  : BİT'e ilgi (INTICT),

$X_7$  : Algılanan BİT yetkinliği (COMPICT),

$X_8$  : BİT kullanımıyla ilgili algılanan özerklik (AUTICT),

$X_9$  : Sosyal ortamlarda BİT paylaşımı (SOIAICT),

$X_{10}$  : Derslerde dijital cihazları kullanma süresi (ICTCLASS),

$X_{11}$  : Dersler dışında (evde veya okulda) dijital cihazları kullanma süresi (ICTOUTSIDE).

Analizleri yapmak için IEA International Database Analyzer Version 4.0.36 (IDB Analyzer) yazılımı kullanılmıştır. IDB Analyzer, örneklem tasarımı ve örneklem

ağırlıklarını dikkate alarak istatistiksel analizleri gerçekleştirebilmektedir. IDB Analyzer örneklem tasarımını yansıtan katsayıları ve örneklem hatalarını tahmin etmek için uygun araçlar sağlamakta olup çoklu doğrusal regresyon hakkındaki varsayımların (normal dağılım, çoklu bağlantılılık) doğrulanması gerektiği söylenebilir (Mirazchiyski, 2014).

Bu çalışmada 6890 katılımcının verileri analiz edildiğinden dağılımın normal olduğu kabul edilebilir. Lumley ve diğerlerinin (2002) çalışması, yeterince büyük örneklerde normal dağılım varsayımının gerekmediğini göstermektedir. Bununla birlikte, büyük örnekler için “Büyük Sayılar Yasası” ve “Merkezi Limit Teoremi” kuramlarının her ikisi de geçerlidir. Çünkü çok sayıda gözlemin örnek ortalaması, ortalamaya yakın olacak veya gözlemlerin kendileri normal dağılıma sahip olmasa bile, normale yakın bir dağılım gösterecektir (Shatskikh ve Melkumova, 2016). Yordayıcı değişkenler arasında çoklu bağlantılılık sorunu olup olmadığını kontrol etmek amacıyla yapılan korelasyon matrisi ise Tablo 3’te verilmektedir.

Tablo 3. Bağımsız Değişkenler Arasındaki Korelasyon Matrisi

Değişkenler	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
ICTHOME (1)	1										
ICTSCH (2)	.32	1									
ENTUSE (3)	.29	.10	1								
HOMESCH (4)	.23	.18	.45	1							
USESCH (5)	.19	.24	.24	.43	1						
INTICT (6)	.16	.04	.41	.25	.14	1					
COMPICT (7)	.20	.05	.38	.24	.14	.58	1				
AUTICT (8)	.22	.06	.36	.25	.14	.47	.62	1			
SOIAICT (9)	.18	.08	.37	.31	.19	.49	.58	.62	1		
ICTCLASS (10)	.11	.19	.10	.15	.16	.07	.09	.08	.06	1	
ICTOUTSIDE (11)	.16	.15	.14	.27	.24	.06	.08	.09	.11	.39	1

Tablo 3’te sunulan değerler kriter sınır olan 0.80 değerini (Kim, 2019; Midi ve diğerleri, 2010) aşmadığından çoklu bağlantılılık sorunu olmadığı ifade edilebilir.

## Bulgular

Türkiye'deki öğrencilerin matematik başarısında BİT aşinalığı ile ilgili faktörlerin rolünü belirlemek amacıyla çoklu doğrusal regresyon analizi yapılmıştır. Tablo 4'te çoklu doğrusal regresyon analizinin model özetleri ve regresyon katsayılarının sonuçları verilmektedir.

Tablo 4. *PISA-2018 Türkiye Örnekleme Matematik Başarısı için Yapılan Regresyon Analizi Model Özeti ve Regresyon Katsayıları*

Model	Standartlaştırılmamış Katsayılar		Standartlaştırılmış	
			Katsayılar	t
	B	Std. Hata	Beta ( $\beta$ )	
(Sabit Terim)	445.85	5.96		74.82*
ICTHOME	2.25	.74	.07	3.03*
ICTSCH	-.18	.62	-.01	-.30
ENTUSE	7.45	1.40	.11	5.32*
HOMESCH	-7.69	1.57	-.09	-4.89*
USESCH	-13.43	1.78	-.17	-7.53*
INTICT	4.37	1.13	.06	3.86*
COMPICT	10.63	1.58	.13	6.72*
AUTICT	3.24	1.78	.04	1.81
SOIAICT	-7.97	1.80	-.10	-4.43*
ICTCLASS	17.39	1.69	.21	10.29*
ICTOUTSIDE	-4.24	1.76	-.05	-2.40**

\* $p < .01$ , \*\* $p < .05$

Tablo 4'te sunulan çoklu doğrusal regresyon analizi sonuçları, öğrencilerin BİT aşinalıklarına ilişkin faktörlerin öğrencilerin matematik başarısındaki değişkenliğin %11'ini açıkladığını ortaya koymaktadır (Düzeltilmiş  $R^2=.11$ ,  $F_{(10, 6879)} = 102.79$ ,  $p < .01$ ). Çoklu

doğrusal regresyon analizinin Tablo 4’te verilen sonuçlarına göre okulda kullanılan BİT’in sayısı ve BİT kullanımıyla ilgili algılanan özerklik dışındaki faktörlerin tamamının yordayıcılığı istatistiksel olarak anlamlıdır. Analiz sonucunda oluşan çoklu doğrusal regresyon modeli şu şekildedir:

$$y=445.85+2.25X_1+7.45X_3-7.69X_4-13.43X_5+4.37X_6+10.63X_7-7.97X_9+17.39X_{10}-4.24X_{11}$$

Çalışmanın bulguları iki grup altında toplanabilir. Birinci gruptaki bulgular, istatistiksel olarak anlamlı yordayıcıların bazılarında meydana gelen artışların matematik başarısını da artırabileceği yönündedir. Derslerde ders ile ilgili BİT kullanımında meydana gelen 1 birimlik artışın öğrencilerin matematik başarısında 17.39 puanlık artışa sebep olacağı söylenebilir. Benzer şekilde, öğrencilerin algıladığı BİT yetkinlikleri, BİT’in okul dışında boş zamanlarda kullanımı ve BİT’e olan ilgideki 1 birimlik artışın öğrencilerin matematik başarısında sırasıyla 10.63, 7.45 ve 4.37 puanlık artışlara yol açabileceği bulgulanmıştır. Bu bulguların yanında, evde kullanılan BİT sayısının (ICTHOME=2.25) artmasının matematik başarı puanlarının yükselmesine katkıda bulunabileceği söylenebilir.

Çalışmanın ikinci grup bulguları, istatistiksel olarak anlamlı yordayıcıların bazılarında meydana gelen artışların matematik başarısını azaltabileceği yönündedir. Örneğin, okulda BİT kullanım sıklığındaki artışın öğrencilerin matematik başarısını düşürebileceği (USESCH=-13.43) görülmektedir. Benzer şekilde, arkadaş grupları gibi sosyal ortamlarda dijital cihazlarla ilgili bilgi alış verişi, fikir paylaşma, etkinlikte bulunma gibi paylaşımların artmasının matematik başarısını olumsuz etkileyebileceği (SOIAICT=-7.97) bulunmuştur. Bununla birlikte, BİT’in okul dışında okul çalışmaları için kullanım sıklığının (HOMESCH=-7.69) ve dersler dışında ders ile ilgili BİT kullanım süresinin artmasının (ICTOUTSIDE=-4.24) da matematik başarısını düşüren bir faktör olduğu ifade edilebilir.

Standardize edilmiş beta katsayıları ve t değerleri birlikte incelendiğinde görece önem düzeyi olarak ilk sıralarda yer alan değişkenlerin derslerde ders ile ilgili BİT kullanımı, okulda BİT kullanım sıklığı, öğrencilerin algıladığı BİT yetkinlikleri, BİT’in okul dışında boş zamanlarda eğlence amaçlı kullanılması ve sosyal ortamlarda BİT paylaşımı olduğu söylenebilir. Bu değişkenler regresyon modeline sağladığı katkılar bakımından değerlendirildiğinde, öğrencilerin matematik başarısına etki eden en önemli BİT aşinalığı değişkenleri olarak ön plana çıkmaktadır.

## Tartışma

Bu çalışmada, Türkiye’de 15 yaşındaki öğrencilerin matematik başarısı üzerinde BİT aşinalık faktörlerinin yordayıcılığı araştırılmıştır. Çalışmanın bulguları, Türkiye’deki 15 yaş grubu öğrencilerin BİT aşinalıklarına ilişkin faktörlerin öğrencilerin matematik başarısını ne ölçüde yordayabileceklerini ampirik olarak ortaya koymaktadır. Çalışmada sunulan istatistiksel bulgular dikkate alınarak ulaşılan sonuçlar, BİT'in öğrencilerin matematik başarısında önemli etkileri olduğunu göstermektedir.

Matematik başarısı üzerindeki yordayıcılığı araştırılan BİT aşinalık faktörlerden ikisi BİT'in evdeki ve okuldaki mevcudiyeti ile ilgilidir. Bu çalışmada, BİT'in evdeki mevcudiyetinin Türkiye’deki öğrencilerin matematik başarısını artırdığı bulunmuştur. Bu sonuç, Bulut ve Cutumisu (2018) ile Delen ve Bulut’un (2011) araştırmalarıyla tutarlı iken Hu ve diğerlerinin (2018) ve Srijamdee ve Pholphirul’un (2020) araştırmalarında tam tersi bir sonuç elde edilmiştir. BİT'in okuldaki mevcudiyetinin Türkiye’deki öğrencilerin matematik başarısında anlamlı bir etkisinin olmadığı sonucu, Hu ve diğerlerinin (2018) çalışmasının sonucuyla benzerdir. Bulut ve Cutumisu’nun (2018) çalışmasının Finlandiya ile ilgili sonuçları da benzerlik gösterirken Türkiye ile ilgili elde edilen sonuçlar bu sonuç ile tutarlı değildir. Bilgisayar, yazıcı, internet bağlantısı, usb bellek, elektronik kitap okuyucu gibi BİT cihazlarının öğrencilerin evlerinde bulunmasının kişiselleştirilmiş ve bireyselleştirilmiş öğrenmelerini kolaylaştırabilmesi (Ranguelov ve diğerleri, 2011), BİT'in evdeki mevcudiyetinin Türkiye’deki öğrencilerin matematik başarısını artırmasının nedeni olabilir. Aynı zamanda, evde BİT cihazlarına erişebilir olmanın öğrencilerin sahip oldukları bilgisayar kullanma becerisini artırabildiği (Kuhlemeier ve Hemker, 2007) ve 2015 yılından itibaren Türkiye’de PISA uygulamalarının bilgisayar destekli yapıldığı (Suna ve diğerleri, 2019) düşünüldüğünde, evde BİT mevcudiyeti fazla olan öğrencilerin, bu konuda kısıtlı imkânlarla sahip öğrencilerden daha avantajlı olduğu söylenebilir. Ayrıca, BİT mevcudiyetinin fazla olmasının ekonomik gücün de bir göstergesi olduğu (Eurydice, 2004) ve ekonomik gücün Türkiye’deki öğrencilerin matematik başarılarında önemli bir yordayıcı olduğu (Özkan, 2020) göz önüne alındığında, evde bulunan BİT'in matematik başarısını pozitif yönde yordaması beklenebilir.

BİT'in boş zamanlarda eğlence amaçlı kullanımının matematik başarısı ile pozitif korelasyon gösterdiği bulunmuştur ki bu, geçmiş çalışmaların bazılarının bulgularıyla örtüşmekte bazılarıyla çelişmektedir. Örneğin, Bulut ve Cutumisu (2018) ile Petko ve diğerlerinin (2017) çalışmaları, Türkiye'deki öğrenciler için, boş zamanlarda eğlence için

BİT kullanımının matematik başarısını artırdığını göstermiştir. Petko ve diğerlerinin (2017) çalışmasında, Türkiye gibi nispeten düşük PISA başarısına sahip ülkelerde BİT'in boş zamanlarda eğlence amaçlı kullanımı matematik başarısının pozitif bir yordayıcısıyken, Çin, Singapur, Güney Kore, Finlandiya, Almanya, Hollanda gibi ülkelerde tam tersi bir sonuç elde edilmiştir. Benzer şekilde, Biagi ve Loi (2013) de eğlence amaçlı BİT kullanımının matematik başarısını olumsuz etkilediğini bulmuştur. BİT'in boş zamanlarda eğlence amaçlı kullanımının Türkiye'deki öğrencilerin matematik başarısını artırmasına yol açan nedenler öğrencilerin güdülenmesi ve ekonomik durumlarıyla ilgili olabilir. Güdülenme açısından bakıldığında, BİT'in okul dışında eğlence amaçlı kullanılmasının öğrencilerin dikkatini dağıtarak ders başarısını düşürebileceği düşüncesi (Papanastasiou ve diğerleri, 2005) akla daha yatkın gelmektedir ve Petko ve diğerlerinin (2017) çalışması PISA'da başarılı olan ülkeler için bu durumun geçerli olduğunu ortaya koymaktadır. Ancak, Türkiye özelinde bakıldığında BİT'in okul dışında eğlence amaçlı kullanılmasının öğrencilerin stres düzeyini düşürmesi, motivasyonlarını artırması ve daha verimli çalışmalarını sağlaması (Gümüş ve Atalmış, 2011) öğrencilerin başarısını artırmış olabilir. Ekonomik durum açısından bakıldığında, BİT'in okul dışında eğlence amaçlı kullanılabilmesi için ailelerin öğrencilere bu imkânı sağlayabilecek ekonomik güçte olması gerektiği söylenebilir. Bu konuda yapılan araştırma sonuçlarının Türkiye'de ailelerin gelir düzeyi yükseldikçe eğitimle ilgili konulara daha fazla yatırım yapabildiklerini ve bu ailelerin çocuklarının akademik açıdan daha başarılı olduklarını göstermesine (Bozkurt ve Sarıoğlu, 2016; Durgun, 2011; Sarier, 2010; Tomul, 2007) dayalı olarak, BİT'i okul dışında eğlence amaçlı kullanabilecek ekonomik imkâna sahip öğrencilere aynı zamanda daha çeşitli ve nitelikli eğitim desteği sağlanabileceği ve bunun da matematik başarılarını artırmış olabileceği ifade edilebilir.

BİT'in okul dışında okul çalışmaları için kullanımı ve okulda genel olarak BİT kullanımı, öğrencilerin matematik başarısının negatif bir yordayıcısı olarak bulunmuştur. Okulda genel olarak BİT kullanımının öğrencilerin matematik puanları ile negatif yönde ilişkili olması Bulut ve Cutumisu'nun (2018), Petko ve diğerlerinin (2017) ve Skryabin ve diğerlerinin (2015) çalışmasının bulgularıyla tutarlıdır. BİT'in okul dışında okul çalışmaları için kullanımının Türkiye'de matematik başarısıyla istatistiksel olarak ilişkili olmadığını ortaya koyan Bulut ve Cutumisu'nun (2018) ve matematik başarısını artırabileceğini ileri süren Skryabin ve diğerlerinin (2015) çalışmasının bulgusuyla bu çalışmanın bulgusu tutarlı değildir. Bununla birlikte, Petko ve diğerlerinin (2017) çalışmasında Çin, Singapur, Güney Kore, Finlandiya, Hollanda gibi ülkelerde okul dışında okul çalışmaları için BİT

kullanımının matematik başarısını artırdığına yönelik ulaşılan bulgular da bu çalışmanın bulgusuyla çelişmektedir. Okulda genel olarak ve okul dışında okul çalışmaları için BİT kullanımının matematik başarısını düşürmesinin bazı nedenleri olabilir. Okulda öğrenme hedefleri konusunda yeterli bilgi kazandırılmayan öğrenciler hangi hedefe ulaşmak için okulda ya da okul dışında BİT desteği almaları gerektiğini bilemeyebilirler (Kubiatko ve Vickova, 2010) ve amaçsızca ya da yanlış hedeflere yönelik BİT kullanımı akademik başarıyı olumsuz yönde etkileyebilir. Buna ilave olarak, BİT'in matematik alanında kullanımını konusunda okulda öğretmenlerin ve evde velilerin yeterli koçluk ve rehberlik desteği vermemesi de başka bir neden olabilir (Farina ve diğerleri, 2015). Matematik ile ilgili öğrenme hedeflerinden bihaber olan, okulda ve okul dışında BİT kullanımı konusunda yeterli desteği alamayan öğrenciler, BİT'in sağladığı geniş içerikte kaybolabilirler ve bu da onların matematik başarılarının düşmesine neden olabilir.

Bu çalışmada, BİT'e yönelik tutumlar ile ilgili üç değişkenden ikisi olan öğrencilerin BİT kullanımındaki ilgisi ve algılanan yetkinliği, matematik başarısının istatistiksel olarak pozitif yordayıcısı olarak bulunmuştur. Öğrencilerin BİT kullanımıyla ilgili algılanan özerklik düzeyinin ise matematik başarısının istatistiksel olarak anlamlı bir yordayıcısı olmadığı bulunmuştur. Bu sonuç, öğrencilerin BİT kullanımındaki ilgisinin ve algılanan yetkinliğinin öğrencilerin matematik başarı puanları üzerindeki etkisinin pozitif olduğu Hu ve diğerlerinin (2018) çalışmasının sonuçlarını desteklemektedir. Bununla birlikte, bu çalışmada öğrencilerin algıladığı özerkliğin matematik başarısının anlamlı bir yordayıcısı olmadığı bulunması, pozitif yordayıcı olarak bulunan Hu ve diğerleri (2018) ile Meng ve diğerlerinin (2019) çalışmalarının sonuçları ile tutarlı değildir. Aynı zamanda, Meng ve diğerlerinin (2019) çalışmasında algılanan BİT yetkinliğinin Çin'deki öğrencilerin matematik başarısı için negatif bir yordayıcı olarak bulunması da iki çalışmanın sonuçları arasındaki bir diğer farklılık olarak göze çarpmaktadır. Meng ve diğerlerinin (2019) çalışmasında, BİT kullanımındaki ilginin Almanya'daki öğrencilerin matematik başarısını düşürdüğü bulunması da bir diğer farklı sonucu işaret etmektedir. Bu çalışmada ulaşılan BİT kullanımına ilgi duyan öğrencilerin matematik başarısını artırdığına yönelik sonucun, Bandura (2001) tarafından kavramsallaştırılan öz-tepkisellik ve öz-yargılama özellikleriyle uyumlu olduğu öne sürülebilir. BİT kullanımına ilgi duyan ve BİT kullanma konusunda yetkin olduğunu algılayan öğrencilerin, aynı zamanda Bandura'nın (2001) belirttiği kendini motive edebilme, eylemlerini düzenleyebilme, hedeflerini değerlendirebilme ve gerekli düzeltme ya da değişiklikleri yapabilme özelliklerine sahip

öğrenciler oldukları söylenebilir. Öğrenciler, sahip oldukları bu özelliklerini matematikle ilgili öğrenme süreçlerine transfer ederek matematik başarılarını artırmış olabilirler. Bununla birlikte, BİT kullanma konusunda ilgisiz olan ya da kendisini yetkin hissetmeyen öğrenciler, matematikle ilgili öğrenme süreçlerine BİT'i dahil etmiyor olabilirler. Bunun sonucu olarak, bu öğrencilerin matematik başarısı da düşük olabilir.

Türkiye'de öğrencilerin sosyal ortamlarda BİT ile ilgili yaptığı paylaşımlarının artması matematik başarılarını düşürmektedir. Bu sonuç, Hu ve diğerleri (2018) ile Meng ve diğerlerinin (2019) çalışmasının sonuçlarıyla tutarlılık göstermektedir. Bunun nedenini açıklayabilmek için Ryan ve Deci'nin (2000) ileri sürdüğü kendi kaderini tayin etme teorisinden yararlanılabilir. Kendi kaderini tayin etme teorisi, sosyal bağlamların bazı durumlarda ve alanlarda bireylerin diğer bireylere göre kendi kendilerini daha fazla motive etmesine, enerjiye sahip olmalarına ve bütünleşmelerine neden olabileceğini öne sürmektedir (Ryan ve Deci, 2000). Türkiye'deki öğrencilerin BİT ile ilgili paylaşım yaptığı sosyal ortamlar, kendi kaderini tayin etme teorisinde söz edilen motivasyonun, enerji birikiminin ve bütünleşmenin gerçekleştiği durum ve alanlardan olmayabilir. Bunun bazı nedenleri olabilir. Sosyal ortamlarda BİT paylaşımı yapan öğrenciler, parlak nesne belirtisi olarak adlandırılan dikkat çekici nesnelere ilgilenerken vakit ve enerji kaybına uğrayabilirler, kaynaklarını ve üretkenliklerini boşa harcayabilirler (Boudreau ve Rice, 2015; Conbere ve Heorhiadi, 2017). Başka bir anlatımla, öğrencilerin dijital cihazlarla ilgili bilgileri arkadaşlarıyla paylaşması, internette diğer insanlarla dijital cihazlarla ilgili sorunların çözümleri hakkında fikir paylaşımı yapması gibi parlak nesnelere, öğrencilerin derslere vermesi gereken dikkatin, zamanın ve enerjinin azalmasına ve dolayısıyla matematik başarısının düşmesine neden olabilir. Bunun yanında, arkadaşlar ve akraba toplulukları, dijital forumlar, dijital medya gibi sosyal ortamlarda yapılan tartışmalar, bilgi ve fikir paylaşımları gibi çok sayıda etkinliğin, dikkati dağıtarak aktif belleğin (kısa süreli bellek) işlevini yerine getirmesinde sorunlara yol açması (Jacobsen ve Forste, 2011), öğrencilerin matematik başarısını düşürebilir.

Bu çalışmada elde edilen bir başka sonuç, derslerde BİT kullanma süresi arttıkça öğrencilerin matematik başarısının artabileceği, dersler dışında (evde veya okulda) BİT kullanma süresi arttıkça matematik başarısının azalabileceğidir. Geniş ölçekli çalışmalarının verileri kullanılarak bu konu üzerine yapılmış herhangi bir araştırmaya alan yazında rastlanılmamaktadır. Bu nedenle, ulaşılan bu sonuç ile farklı çalışmaların sonuçları arasında bir değerlendirme yapılamamaktadır. Derslerde BİT kullanma süresinin artmasına bağlı



olarak öğrencilerin matematik başarısının da artabileceği, bunun yanında dersler dışında BİT kullanma süresi arttıkça matematik başarısının azalabileceği bu çalışmada ortaya koyulmaktadır ve bunun beklenen bir sonuç olduğu söylenebilir. Bu beklentinin ana nedeni, matematik dersinde BİT kullanımı süresindeki kontrol odağının BİT'i matematik alanında nasıl kullanabileceğini tam olarak bilmeyen ve bununla ilgili yeterli tecrübesi bulunmayan öğrenci yerine öğretmende bulunması olabilir. Matematik dersinde BİT kullanılan sürelerini öğretmenin belirlemesi ve yönetmesi, eğitim programının kazanımları ile değerlendirme ölçütlerini gözeterek BİT'leri öğrenme etkinliklerine dahil eden (Deaney ve diğerleri, 2003) ders tasarımları yapması öğrencilerin matematik başarısını artırmasına katkı sağlamış olabilir. Bununla birlikte, BİT'in eğitim süreçlerine dâhil edildiği durumlarda öğrenme fırsatlarını zenginleştirdiği (Atalay ve Anagün, 2014; Karaman ve Kurfallı, 2008) düşünüldüğünde, BİT'in derslerdeki kullanım süresinin artmasıyla öğrencilerde daha fazla merak ve ilgi uyandırması, ön bilgiler ile yeni bilgiler arasında daha kolay bağlar kurmayı sağlaması ve içeriğe erişim konusunda farklı alternatifler sunması matematik başarısını artırmış olabilir. Bunun yanında, dersler dışında BİT kullanmak için ayrılan sürenin artması, öğrencinin ders çalışmaya ayırdığı zamanı ve enerjiyi azaltabilir ve buna bağlı olarak da matematik başarısını düşürmüş olabilir.

## **Sonuç**

Türkiye'de 15 yaşındaki öğrencilerin BİT aşinalık değişkenlerinin matematik başarıları üzerindeki yordayıcılıklarını incelemek için çoklu doğrusal regresyon modeli kullanılan bu çalışmanın bazı sınırlılıkları olduğu söylenebilir. PISA-2018'in yapısı gereği kesitsel bir araştırma olan bu çalışmanın bağımlı ve bağımsız değişkenleri arasındaki nedensel ilişkiler ortaya koyulamamaktadır. Yordayan ve yordanan değişkenlerin arasındaki olası nedensel ilişkileri incelemek için boyamsal ve deneysel araştırmalar tasarlanabilir.

Sonuç olarak, Türkiye'de matematik derslerinde BİT kullanma süresinin, öğrencilerde BİT'e yönelik ilgi ve yetkinliğin, BİT'e evde erişebilirliğin ve boş zamanlarda eğlence amaçlı olarak BİT kullanımının artmasının 15 yaş grubu öğrencilerin matematik başarılarını artırabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçla birlikte, Türkiye'de okul dışında okul çalışmaları için ve okulda genel olarak BİT kullanımının, sosyal ortamlarda BİT'le ilgili yapılan paylaşımların ve dersler dışında (evde veya okulda) BİT kullanma süresinin artmasının 15 yaş grubu öğrencilerin matematik başarılarını olumsuz yönde etkileyebileceği bu çalışmada gösterilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre yapılabilecek bir takım öneriler şunlar olabilir:

1. Okullarda öğrencilerin kullanabildiği BİT sayısını artırmanın öğrencilerin matematik başarısını yordamada anlamlı bir değişken olmadığı sonucu göz önüne alındığında, Türkiye’de eğitim alanındaki karar vericiler ve politika yapıcılar, BİT’in niceliğinden ziyade matematik alanında nitelikli kullanımına odaklanabilirler.

2. Matematik derslerinde BİT kullanma süresinin ve BİT’e evde erişebilirliğin matematik başarısına olumlu yönde katkı yaptığı düşünüldüğünde, matematik derslerinde BİT kullanımını kısıtlayıcı ekonomi ve altyapıya dayalı sorunların yaşandığı yerleşim yerlerindeki okullarda ve düşük gelirli ailelerde, BİT’in daha yaygın olarak kullanılabilmesi için iktisadi çözümlere dayalı politikalar üretilebilir.

3. Türkiye’deki 15 yaşındaki öğrencilerde BİT’e yönelik ilgi ve yetkinliğin artmasının matematik başarısını artırdığı sonucu ve bu yaş grubunun zorunlu eğitime dâhil oldukları düşünüldüğünde, öğrencilerin BİT’e olan ilgisinin ve yetkinliklerinin geliştirilmesine olanak sağlayabilecek bir BİT eğitim programı tasarlanabilir.

4. Matematik derslerinde BİT kullanma süresinin matematik başarısını olumlu yönde yordaması sonucuna göre, bu sürelerin artırılarak verimli kullanılabilmesi için öğretmenlerin ve yöneticilerin BİT konusundaki olumlu yaklaşımlarını, ilgi ve motivasyonlarını artırmak amacıyla hizmet-içi eğitim programları oluşturulabilir.

5. Matematik puanlarının negatif yordayıcısı olan değişkenler göz önüne alındığında, okul dışında okul çalışmaları için ve okulda genel olarak BİT kullanımı, sosyal ortamlarda BİT’le ilgili paylaşım yapılması ve dersler dışında (evde veya okulda) BİT kullanma süreleri hakkında öğretmenler ve aileler rehberlik yapabilirler ve yönlendirmelerde bulunabilirler.

6. BİT aşinalık değişkenleri ile öğrencilerin matematik başarısı arasındaki nedensel ilişkileri incelemeye yönelik olarak boylamsal ve deneysel araştırmalar yapılabilir. Ayrıca, öğrencilerin BİT aşinalıkları ile matematik başarısı arasındaki ilişkilerin anlaşılabilirliğini artıracak nitel araştırmalar gerçekleştirilebilir.

**Etik Kurul İzin Bilgisi:** *Türkiye’deki Öğrencilerin Matematik Başarısının Belirleyicileri: Bilgi ve İletişim Teknolojilerine Aşinalık Değişkenlerine İlişkin Bir Analiz” başlıklı çalışmanın anket, mülakat, odak grup çalışması, gözlem, deney, görüşme teknikleri kullanılarak katılımcılardan veri toplanmasını gerektiren nitel ya da nicel yaklaşımlarla yürütülen, insan ve hayvanların (materyal/veriler dahil) deneysel ya da diğer bilimsel amaçlarla kullanıldığı, insanlar üzerinde klinik araştırmalar yapıldığı, hayvanlar üzerinde yapıldığı türden araştırmalar kapsamına girmemesi nedeniyle Etik Kurul Onay belgesine*

gerek yoktur. Çalışmada kullanılan veriler OECD tarafından halka açık sunulan PISA-2018 verileridir. Yazım sürecinde bilimsel, etik ve alıntı kurallarına uyulmuş ve toplanan veriler üzerinde herhangi bir tahrifat yapılmamıştır.

**Yazar Çıkar Çatışması Bilgisi:** Çalışma kapsamında herhangi bir kişisel ve finansal çıkar çatışması bulunmamaktadır.

**Yazar Katkısı:** Makalenin hazırlanması ve düzeltilmesine ilişkin katkı ilgili yazar tarafından gerçekleştirilmiştir.

### **Kaynakça**

- Albiser, E., Echazarra, A., Fraser, P., Fülöp, G., Schwabe, M. ve Tremblay, K. (2020). School education during Covid-19: Were teachers and students ready? Turkey - Country Note. Paris: OECD. [Available online at: <http://www.oecd.org/education/Turkey-coronavirus-education-country-note.pdf>], Retrieved on May 19, 2020.
- Altun, M. (2006). Matematik öğretiminde gelişmeler. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 223-238.
- Atalay, N., ve Anagün, Ş. S. (2014). Kırsal alanlarda görev yapan sınıf öğretmenlerinin bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımına ilişkin görüşleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 2(3), 9-27. doi:10.14689/issn.2148-2624.1.2c3s1m
- Aypay, A. (2010). Information and communication technology (ICT) usage and achievement of Turkish students in PISA 2006. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 9(2), 116-124.
- Bandura, A. (2001). Social cognitive theory: An agentic perspective. *Annual review of psychology*, 52(1), 1-26. doi:10.1146/annurev.psych.52.1.1
- Biagi, F. ve Loi, M. (2013). Measuring ICT use and learning outcomes: Evidence from recent econometric studies. *European Journal of Education*, 48(1), 28-42. doi:10.1111/ejed.12016
- Boudreau, J. ve Rice, S. (2015). Bright, shiny objects and the future of HR. *Harvard Business Review*, 93(7), 72-78.
- Bozkurt, S. ve Sarioğlu, S. (2016). Sosyo ekonomik değişkenlerin öğrencilerin akademik başarısı üzerine etkileri. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(3), 201-234.

- Bulut, O. ve Cutumisu, M. (2018). When technology does not add up: ICT use negatively predicts mathematics and science achievement for Finnish and Turkish students in PISA 2012. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 27(1), 25-42.
- Byungura, J. C., Hansson, H., Muparasi, M. ve Ruhinda, B. (2018). Familiarity with Technology among First-Year Students in Rwandan Tertiary Education. *Electronic Journal of e-Learning*, 16(1), 30-45.
- Conbere, J. ve Heorhiadi, A. (2017). Escaping the Tower of Babble. *OD practitioner*, 49(1), 28-34.
- Corti, L. (2008). Secondary analysis. In L. M. Given (Ed.), *The Sage encyclopedia of qualitative research methods Volumes 1 and 2* (801-803). Thousand Oaks, California: SAGE Publications, Inc.
- Coxe, S., West, S. G. ve Aiken, L. S. (2013). Generalized linear models. In T. D. Little (Ed.), *The Oxford handbook of quantitative methods Volume 2: Statistical analysis* (26-51). New York: Oxford University Press
- Deaney, R., Ruthven, K. ve Hennessy, S. (2003). Pupil perspectives on the contribution of information and communication technology to teaching and learning in the secondary school. *Research Papers in Education*, 18(2), 141-165. [doi:10.1080/0267152032000081913](https://doi.org/10.1080/0267152032000081913)
- Delen, E. ve Bulut, O. (2011). The Relationship between Students' Exposure to Technology and Their Achievement in Science and Math. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 10(3), 311-317.
- Durgun, Ö. (2011). Türkiye’de yoksulluk ve çocuk yoksulluğu üzerine bir inceleme. *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, 6(1), 143-154.
- Dursun, Ş. ve Dede, Y. (2004). Öğrencilerin matematikte başarısını etkileyen faktörler matematik öğretmenlerinin görüşleri bakımından. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 217-230.
- Eurydice. (2004). *Key data on information and communication technology in schools in Europe 2004 Edition*. Brussels: Eurydice.
- Farina, P., San Martín, E., Preiss, D. D., Claro, M. ve Jara, I. (2015). Measuring the relation between computer use and reading literacy in the presence of endogeneity. *Computers & Education*, 80, 176–186. [doi:10.1016/j.compedu.2014.08.010](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.08.010)

- Gümüş, S. ve Atalmış, E. H. (2011). Exploring the relationship between purpose of computer usage and reading skills of Turkish students: evidence from PISA 2006. *Turkish Online Journal Of Educational Technology-TOJET*, 10(3), 129-140.
- Hajjar, S. T. E. (2018). Statistical analysis: Internal-consistency reliability and construct validity. *International Journal of Quantitative and Qualitative Research Methods*, 6(1), 46-57.
- Hu, X., Gong, Y., Lai, C. ve Leung, F. K. (2018). The relationship between ICT and student literacy in mathematics, reading, and science across 44 countries: A multilevel analysis. *Computers & Education*, 125, 1-13. [doi:10.1016/j.compedu.2018.05.021](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.05.021)
- Jacobsen, W. C. ve Forste, R. (2011). The wired generation: Academic and social outcomes of electronic media use among university students. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 14(5), 275-280. [doi:10.1089/cyber.2010.0135](https://doi.org/10.1089/cyber.2010.0135)
- Johnston, M. P. (2017). Secondary data analysis: A method of which the time has come. *Qualitative and Quantitative Methods in Libraries*, 3(3), 619-626.
- Karaman, M. K. ve Kurfalı, H. (2008). Sınıf öğretmenlerinin bilgi ve iletişim teknolojilerini öğretim amaçlı kullanım düzeyleri. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 1(2), 43-56.
- Kim, J. H. (2019). Multicollinearity and misleading statistical results. *Korean Journal of Anesthesiology*, 72(6), 558-569. [doi:10.4097/kja.19087](https://doi.org/10.4097/kja.19087)
- Kubiatko, M. ve Vlckova, K. (2010). The relationship between ICT use and science knowledge for Czech students: A secondary analysis of PISA 2006. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 8(3), 523-543. [doi:10.1007/s10763-010-9195-6](https://doi.org/10.1007/s10763-010-9195-6)
- Kuhlemeier, H. ve Hemker, B. (2007). The impact of computer use at home on students' Internet skills. *Computers & Education*, 49(2), 460-480. [doi:10.1016/j.compedu.2005.10.004](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2005.10.004)
- Lumley, T., Diehr, P., Emerson, S. ve Chen, L. (2002). The importance of the normality assumption in large public health data sets. *Annual Review of Public Health*, 23(1), 151-169. [doi:10.1146/annurev.publhealth.23.100901.140546](https://doi.org/10.1146/annurev.publhealth.23.100901.140546)
- Meng, L., Qiu, C. ve Boyd-Wilson, B. (2019). Measurement invariance of the ICT engagement construct and its association with students' performance in China and

- Germany: Evidence from PISA 2015 data. *British Journal of Educational Technology*, 50(6), 3233-3251. doi:10.1111/bjet.12729
- Midi, H., Sarkar, S. K. ve Rana, S. (2010). Collinearity diagnostics of binary logistic regression model. *Journal of Interdisciplinary Mathematics*, 13(3), 253-267. <https://doi.org/10.1080/09720502.2010.10700699>
- Mirazchiyski, P. (2014). Analyzing the TALIS data using the IEA IDB Analyzer. In A. Becker (Ed.), TALIS user guide for the international database (28-72). Paris: OECD Publishing.
- Nimon, K. (2010). Regression commonality analysis: Demonstration of an SPSS solution. *Multiple Linear Regression Viewpoints*, 36(1), 10-17.
- OECD. (2005). *PISA 2003 technical report*. Paris: OECD Publishing. doi:10.1787/9789264010543-en
- OECD. (2009). *PISA data analysis manual: SPSS (Second Edition)*. Paris: OECD Publishing. doi:10.1787/9789264056275-en
- OECD. (2017). *PISA 2015 technical report*. Paris: OECD Publishing. [Available online at: <https://www.oecd.org/pisa/sitedocument/PISA-2015-technical-report-final.pdf>], Retrieved on April 23, 2020.
- OECD. (2019). *PISA 2018 results (Volume I): What students know and can do*. Paris: OECD Publishing. doi:10.1787/5f07c754-en
- Oliver, R. (2002). The role of ICT in higher education for the 21st century: ICT as a change agent for education. Paper presented at the Higher education for the 21st century conference, Curtin. [Available online at: [https://www.qualityes.org/wp-content/uploads/2018/06/The\\_role\\_of\\_ICT\\_in\\_higher\\_education\\_for\\_the\\_21st\\_c-2.pdf](https://www.qualityes.org/wp-content/uploads/2018/06/The_role_of_ICT_in_higher_education_for_the_21st_c-2.pdf)], Retrieved on March 18, 2020.
- Özkan, U. B. (2020). Öğrencilerde eudaimoninin ve akademik başarının yordayıcısı olarak ekonomik, sosyal ve kültürel düzey. *Yaşadıkça Eğitim*, 34(2), 344-359. doi:10.33308/26674874.2020342208
- Özsoy, G. (2005). Problem çözme becerisi ile matematik başarısı arasındaki ilişki. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3), 179-190.

- Papanastasiou, E. C., Zembylas, M. ve Vrasidas, C. (2005). An examination of the PISA database to explore the relationship between computer use and science achievement. *Educational Research and Evaluation*, 11(6), 529–543. doi:10.1080/13803610500254824
- Park, S. ve Weng, W.(2020). The relationship between ICT-related factors and student academic achievement and the moderating effect of country economic indexes across 39 countries: Using multilevel structural equation modelling. *Educational Technology & Society*, 23(3), 1–15.
- Petko, D., Cantieni, A. ve Prasse, D. (2017). Perceived Quality of Educational Technology Matters: A Secondary Analysis of Students' ICT Use, ICT-Related Attitudes, and PISA 2012 Test Scores. *Journal of Educational Computing Research*, 54(8), 1070–1091. doi:10.1177/0735633116649373
- Ranguelov, S., Horvath, A., Dalferth, S. ve Noorani, S. (2011). *Key data on learning and innovation through ICT at school in Europe 2011*. Brussels: Education, Audiovisual and Culture Executive Agency. doi:10.2797/61068
- Rutkowski, L., Gonzalez, E., Joncas, M. ve von Davier, M. (2010). International large-scale assessment data: Issues in secondary analysis and reporting. *Educational Researcher*, 39(2), 142-151. doi:10.3102/0013189X10363170
- Ryan, R. M. ve Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55, 68-78. doi:10.1037/110003-066X.55.1.68
- Sarıer, Y. (2010). Ortaöğretime Giriş Sınavları (OKS-SBS) ve PISA sonuçları ışığında eğitimde fırsat eşitliğinin değerlendirilmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(3), 107-129.
- Savaş, E., Taş, S. ve Duru, A. (2010). Matematikte öğrenci başarısını etkileyen faktörler. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 113-132.
- Shatskikh, S.Y. ve Melkumova, L. E. (2016). Normality assumption in statistical data analysis. Proceedings from ITNT-2016: *International Conference Information Technology and Nanotechnology*. Samara, Russia: CEUR-Workshop. [Available online at: <http://ceur-ws.org/Vol-1638/Paper90.pdf>], Retrieved on March 18, 2020.

- Sherif, V. (2018). Evaluating preexisting qualitative research data for secondary analysis. *Forum: Qualitative Social Research*, 19(2), 26-42.
- Skryabin, M., Zhang, J., Liu, L. ve Zhang, D. (2015). How the ICT development level and usage influence student achievement in reading, mathematics, and science. *Computers & Education*, 85, 49-58. [doi:10.1016/j.compedu.2015.02.004](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.02.004)
- Srijamdee, K. ve Pholphirul, P. (2020). Does ICT familiarity always help promote educational outcomes? Empirical evidence from PISA-Thailand. *Education and Information Technologies*, 25, 2933-2970. [doi:10.1007/s10639-019-10089-z10.1080/10723030802533853](https://doi.org/10.1007/s10639-019-10089-z10.1080/10723030802533853)
- Streiner, D. L. (2003). Starting at the beginning: an introduction to coefficient alpha and internal consistency. *Journal of personality assessment*, 80(1), 99-103. [doi:10.1207/S15327752JPA8001\\_18](https://doi.org/10.1207/S15327752JPA8001_18)
- Suna, H. E., Tanberkan, H., Taş, U. E., Eroğlu, E. ve Altun, Ü. (2019). *PISA 2018 Türkiye ön raporu*. Ankara: T.C. Millî Eğitim Bakanlığı
- Thamarana, S. (2015). The role of information and communication technologies in achieving standards in English language teaching. *The Criterion: An International Journal in English*, 6(4), 227-232.
- Tomul, E. (2007). Türkiye’de eğitime katılım üzerinde gelirin etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(22), 122-131.
- Turner, P. D. (1997, March, 24-28). *Secondary analysis of qualitative data*. Annual Meeting of the American Educational Research Association, Chicago, IL, USA.
- Volman, M., Van Eck, E., Heemskerk, I. ve Kuiper, E. (2005). New technologies, new differences. Gender and ethnic differences in pupils' use of ICT in primary and secondary education. *Computers & Education*, 45(1), 35-55. [doi:10.1016/j.compedu.2004.03.001](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2004.03.001)
- York, T. T., Gibson, C. ve Rankin, S. (2015). Defining and measuring academic success. *Practical Assessment, Research, and Evaluation*, 20(1), 1-20. [doi:10.7275/hz5x-tx03](https://doi.org/10.7275/hz5x-tx03)





## Predictors of Mathematics Achievement of Students in Turkey: An Analysis of the Variables of Information and Communication Technologies Familiarity

Umut Birkan Özkan\*

• **Received:** 23.12.2020 • **Accepted:** 27.08.2021 • **Online First:** 19.11.2021

### Abstract

Mathematics achievement is seen as one of the important indicators of students' academic success for various reasons. Although it is known that there are many factors affecting students' mathematics achievement, factors related to students' familiarity with information and communication technologies come to the fore due to the Covid-19 pandemic. This study, it is aimed to investigate the predictor of ICT familiarity factors on students' mathematics achievement. This study is quantitative research in the relational survey type. The sample of the study consists of 6890 students aged 15 from Turkey. Multiple linear regression analysis was used in the analysis of the data. The results of the research show that the increase in the duration of ICT use in mathematics lessons, the interest and competence of students in ICT, the accessibility of ICT at home, and the use of ICT for leisure purposes can increase the mathematics achievement of 15-year-old students in Turkey. This result shows in this study that the use of ICT outside of school and in school in general, the sharing of ICT in social environments, and the increase in the duration of using ICT outside of classes can negatively affect the mathematics achievement of 15-year-old students.

**Keywords:** information and communication technologies, ICT familiarity, mathematics achievement, PISA 2018

### Cited:

Ozkan, U. B. (2022). Predictors of mathematics achievement of students in Turkey: An analysis of the variables of information and communication technologies familiarity. *Pamukkale University Journal of Education*, 54, 272-296. doi: 109779.pauefd. 845834

\* Assistant Professor, National Defence University, ORCID: 0000-0001-8978-3213, uozkan@msu.edu.tr

## **Introduction**

The Covid-19 pandemic, which has taken the world under its influence, requires the rapid learning and application of alternative solutions beyond traditional education. It can be seen that information and communication technologies (ICT) supported teaching-learning environments are at the forefront of the platforms where these efforts gain weight. While the increase in the speed of integration of the digital world and education makes the relationship between ICT and education more important (Oliver, 2002), it also causes students to keep up with this new transformation. According to Albiser et al. (2020), students need to be familiar with ICT and its uses to be effective in this transformation process.

With a general definition, the concept of ICT is the technologies that provide access to information by transmitting, broadcasting, and receiving all kinds of information by optical or other electromagnetic systems, based on communication technologies such as wired and wireless internet networks, smartphones, broadcasting technologies (radio and television) (Thamaran, 2015). ICT familiarity is a concept related to values, knowledge, and skills that determine students' experience or competence in information and communication technologies (Byungura et al., 2018). The diversity in the opportunities that schools and families can provide to students and the use of these opportunities can cause students' familiarity with ICT to differ (Kubiatko & Vlckova, 2010). According to Volman et al. (2005), these differences may also affect some learning products, such as students' academic achievements.

It can be said that the academic success of the students is a product that expresses the quality of their academic studies, such as the grades they get on a course basis or the average of the grades they get in all courses (York et al., 2015). The reasons such as the emphasis on mathematics with the effect of increasing social demands (Altun, 2006), the dominance of the idea that mathematics is important in having better living conditions and a successful career (Dursun & Dede, 2004), and the fact that mathematics plays an important role in the development of effective reasoning, critical thinking, and problem-solving skills, which are used both in daily life and in all branches of science (Özsoy, 2005), make mathematics achievement one of the important indicators of students' academic achievement. The importance of mathematics achievement also leads to finding the answer to the question of what factors may affect students' mathematics achievement.

Although it is known that there are many factors affecting students' mathematics achievement (Savaş et al., 2010), it is striking that today studies are focusing on the

relationship between students' familiarity with ICT and their mathematics achievement (Aypay, 2010; Bulut & Cutumisu, 2018; Delen & Bulut, 2011; Hu et al., 2018; Park & Weng, 2020; Srijamdee & Pholphirul, 2020). These studies focus on students from different countries, including Turkey, and generally use PISA data. For example, in the study conducted by Aypay (2010), the mathematics achievement of the students participating in PISA-2006 from Turkey was used as the dependent variable, while variables such as how well the students use computers, entertainment, and computer use for the internet were used as independent variables. As a result of Aypay's (2010) research, no significant relationship was found between mathematics achievement and other variables.

In the study conducted by Bulut and Cutumisu (2018) based on PISA-2012 data, the relationship between ICT familiarity and mathematics scores of students in Turkey and Finland was investigated. As a result of the study, it was found that some of the factors related to ICT familiarity were negatively related to the mathematics achievement of students in Turkey and Finland, while some factors were not statistically related. However, it was concluded that while some of the factors related to ICT familiarity were positively related to students' mathematics achievement in Turkey, they did not have a significant effect on the mathematics achievement of students in Finland. While some factors are positively related to achievement in Turkey, they are negatively related to achievement in Finland.

In another study, Delen and Bulut (2011) examined the relationship between ICT familiarity and mathematics achievement scores of students in Turkey using PISA-2009 data. The study results showed that students' use of ICT at home and school strongly predicts students' mathematics achievement. At the same time, students use of ICT during their time outside of school rather than their use of ICT at school has a greater impact on their mathematics achievement.

In the study by Hu et al. (2018), which examined the relationship between students' mathematics achievement and ICT factors, the data of 44 countries participating in PISA-2015 were analyzed. It has been found that factors related to students' familiarity with ICT affect students' mathematics achievement. When the availability of ICT at home, the use of ICT at school, and sharing about ICT in social environments increase, students' math scores decrease. According to the research results, the presence of ICT at school, the use of ICT at home, and ICT in leisure time do not affect students' mathematics achievement. However, as

the level of interest in ICT, perceived ICT competence, and perceived autonomy in ICT use increase, students' mathematics scores also increase.

It can be said that in another study conducted by Park and Weng (2020) using the data of 39 countries participating in PISA-2015, results close to the study of Hu et al. (2018) was found that there is a negative relationship between the use of ICT at school and home and mathematics achievement. At the same time, it was determined that students' interest in ICT, perceived competence, autonomy in ICT, and use of ICT outside of school showed significant positive correlations with mathematics achievement.

The findings of Srijamdee and Pholphirul's (2020) study using PISA-2015 Thailand data indicate that students who use ICT for non-educational purposes (such as chatting online, sharing content) have lower mathematics achievement. At the same time, it was concluded that students who use ICT facilities to communicate on course-related subjects have higher mathematics achievement. It has been found that students who play computer games every day and browse the internet for entertainment purposes such as watching videos from video sharing sites several times a week also get better scores in mathematics. In addition, it was found that students who have gained experience and familiarity with ICT from childhood have higher scores in mathematics than students who have just started using ICT or have never used it.

The results of the studies presented above, based on students' data from different countries, show no consensus on the relationship between ICT familiarity and mathematics achievement. Results that are not positive, negative, or statistically significant between ICT familiarity factors and mathematics achievement vary from country to country. In addition, very few studies have examined all of the ICT familiarity variables simultaneously in the context of mathematics achievement. The inconsistencies in the results of the studies lead to the inability to fully explain the relationships between the mathematics achievement scores of students from countries with different ICT profiles and ICT familiarity factors. Therefore, it is important to determine the effect of ICT familiarity factors on students' mathematics achievement scores, considering only students in Turkey and all ICT familiarity factors.

Contrary to studies using PISA data from 2015 and earlier, this study, which used PISA data from 2018, can provide scientific evidence that can be used in Turkey, instead of different results on the relationship between ICT and mathematics achievement. Ultimately, the aim of this study is to investigate the predictor of ICT familiarity factors on students' mathematics achievement, based on the data of a large-scale assessment for students in

Turkey, which has different characteristics from other countries in terms of ICT. The main research question raised in this study is: To what extent do ICT familiarity factors affect students' math performance?

It is thought that this study has some contributions to the literature. First, a predictive model is presented using multiple linear regression analysis to examine the contribution of each ICT familiarity factor on the mathematics achievement scores of students in Turkey. However, all eleven ICT variables measured by PISA's ICT Familiarity Questionnaire are used in this study. It can be seen that in past studies, such a large number of variables were not used to examine the effect of ICT familiarity on mathematics achievement. Finally, this study focuses on positive and negative relationships between ICT familiarity and mathematics achievement in Turkey to provide a starting point for interventions that can increase students' mathematics achievement.

## **Method**

This study is quantitative research in relational survey type. In this study, secondary data obtained from PISA-2018 are analyzed to examine the predictor of ICT familiarity of 15-year-old students in Turkey on their mathematics achievement. Secondary data analysis can be defined as a research method in which the steps required to have adhered to basic research principles similar to those in which primary data are used followed (Johnston, 2017). With secondary data analysis, an existing database is analyzed to find original research questions with different research methods or to answer new questions with old data (Turner, 1997). The reason for the preference of this method in this research is that studies using secondary data allow reaching new and/or additional findings that were not included in the original research (Sherif, 2018) and can be used to research different contexts, different periods and different social groups and cultures (Corti, 2008).

## **Participants**

The sample of this study was obtained from the target population, which includes students aged 15 years in Turkey who participated in the PISA-2018 assessment. National project managers determine the student sample to ensure representation of the entire target population of 15-year-old students in Turkey while maintaining quality standards related to PISA (for more information on the sampling method, see <https://www.oecd.org/pisa/data/pisa2018technicalreport/>). The PISA-2018 sample design is a two-stage stratified sample design for each country. In the first stage, at least 150 school

samples are selected by considering factors such as the location of the school and the level of education (secondary or high school), and in the second stage, approximately 42 15-year-old students are selected from these schools (OECD, 2019). The sample-set representing Turkey and used in this study is 6890 students.

### Data Collection Tools

The data of this study were obtained from the students participating in the PISA-2018 study from Turkey, from the student questionnaire questions, and the answers to the mathematics test. For the 11 independent variables of the study, the ICT Familiarity Questionnaire (ICTFQ) was applied to the students, in which questions were asked about different aspects of digital media and digital devices, including desktop computers, portable laptops, smartphones, tablet computers, mobile phones without internet access, game consoles and televisions with internet connection. The implementation of the ICTFQ is left to the countries' preferences, and Turkey is one of the countries that prefer to apply this survey. By using the ICTFQ, 11 derived variables can be obtained, two of which are scaled using the simple questionnaire index and nine of which are scaled using the item response theory (IRT) model. General information covering all variables is given in Table 1.

Table 1. *Variables Obtained from the ICT Familiarity Questionnaire Applied to the PISA-2018 Turkey Sample*

Variable name	Explanation	Derived based on IRT scaling	Scale reliability (Cronbach's $\alpha$ )
ICTHOME	ICT available at home	No	-
ICTSCH	ICT available at school	No	-
ENTUSE	ICT use outside of school (leisure)	Yes	0.905
HOMESCH	Use of ICT outside of school (for school work activities)	Yes	0.931
USESCH	Use of ICT at school in general	Yes	0.932

INTICT	Interest in ICT	Yes	0.870
COMPICT	Perceived ICT competence	Yes	0.880
AUTICT	Perceived autonomy related to ICT use	Yes	0.883
SOIAICT	ICT as a topic in social interaction	Yes	0.880
ICTCLASS	Subject-related ICT use during lessons	Yes	0.883
ICTOUTSIDE	Subject-related ICT use outside of lessons	Yes	0.908

Source: OECD PISA 2018 database.

When Table 1 is examined, it is seen that Cronbach's alpha values used in scale reliability are greater than .87 in all variables. It can be said that this value is a good value for internal consistency (Hajjar, 2018; Streiner, 2003). However, Table 1 shows that nine categorical variables were scaled using IRT modeling. With IRT modeling, weighted likelihood estimates for latent features can be converted to scales with a mean of 0 and a standard deviation of 1 (OECD, 2005). In other words, an average of 0 points is expected for a student in any OECD country. Accordingly, it can be said that negative values in the index indicate that students respond less positively than the OECD country average in the context of the relevant variable, while positive index values indicate that they give more positive responses.

The ICTHOME variable, which determines the presence of ICT at home, is an index that is calculated as the number of all 11 items in the questionnaire such as desktop computer, portable laptop computer, tablet computer, internet connection, printer, mobile phone, USB memory, and therefore varies between 0-11. The ICTSCH variable derived about the presence of ICT at school is calculated as the number of all 10 items in the questionnaire, such as desktop computers, portable laptop computers, tablet computers, school computers with an internet connection, wireless network and internet connection, projection, interactive board, and therefore varies between 0-10.

The three variables in the ICT Familiarity Questionnaire relate to how often digital devices are used for leisure activities outside of school, for school work outside of school, and for activities at school. Response categories for the questions for all three variables range from “Never or hardly ever”, “Once or twice a month”, “Once or twice a week”, “Almost every day”, “Every day”. Related indexes These are the values calculated for the variables ENTUSE (leisure), HOMESCH (for school work activities), and USESCH (use of ICT at school).

Students' interest in ICT (INTICT), perceived competence in using ICT (COMP ICT), perceived autonomy in using ICT (AUTICT), and degree of ICT being a part of their daily social life (SOIAICT) are the other four variables addressed in the ICT Familiarity Questionnaire. In the questions asked for these variables, a four-point Likert response scale ranging from "strongly disagree", "disagree", "agree," and "strongly agree" is used.

The last two variables obtained through the ICT Familiarity Questionnaire are variables related to digital devices. Students are offered to choose one of five responses covering different durations such as "1-30 minutes a week", "31-60 minutes a week" to determine how much time students spend using digital devices in (ICTCLASS) and outside (ICTOUTSIDE) of the classroom.

As an indicator of mathematics achievement, which is the study's dependent variable, ten plausible values determined for each participant student in PISA-2018 are used. Plausible value methodology uses proficiency distributions and considers individual-level errors using multiple peer proficiency values rather than assuming zero uncertainty (OECD, 2017). Therefore, ten independent reasonable value estimations are made for each student (Table 2).

Using any of the ten possible values presented in Table 2 or using the mean of these ten scores may cause the standard error to be smaller than normal (Rutkowski et al., 2010). OECD (2009) recommends using all of these possible values for each student in studies using PISA data. In this study, to obtain unbiased and stable estimations, all ten possible values are taken into account as dependent variables simultaneously, and suggestions for using possible values in large-scale international evaluations are taken into account (OECD, 2009; Rutkowski et al., 2010).



Table 2. *PISA-2018 Descriptive Statistics of Plausible Values for Mathematics Evaluation in PISA-2018 Turkey Sample*

Variables	Explanation			Mean	Standard Deviation	Minimum	Maksimum
PV1MATH	Plausible Mathematics 1	Value	for	452.701	1.053	151.884	778.445
PV2MATH	Plausible Mathematics 2	Value	for	451.235	1.054	103.253	765.014
PV3MATH	Plausible Mathematics 3	Value	for	452.560	1.060	174.941	784.323
PV4MATH	Plausible Mathematics 4	Value	for	452.215	1.055	149.597	735.754
PV5MATH	Plausible Mathematics 5	Value	for	454.294	1.053	141.192	741.870
PV6MATH	Plausible Mathematics 6	Value	for	452.816	1.042	162.548	749.119
PV7MATH	Plausible Mathematics 7	Value	for	452.047	1.041	147.160	752.361
PV8MATH	Plausible Mathematics 8	Value	for	452.060	1.035	162.801	750.520
PV9MATH	Plausible Mathematics 9	Value	for	453.162	1.057	122.854	749.161
PV10MATH	Plausible Mathematics 10	Value	for	453.008	1.076	118.290	752.100

Source: OECD PISA 2018 database. N = 6890. The dependent variable is students' math achievement, represented by students' scores on the PISA math test.

## Data Analysis

Multiple linear regression analysis was used in the analysis of the data. Multiple linear regression is a powerful technique for identifying the underlying complex relationships among data in social science research. (Nimon, 2010). Multiple linear regression makes it possible to examine the relationships between one continuous or categorical independent variable and one continuous dependent variable. (Coxe et al., 2013). Multiple linear regression is generally used to measure the effects of independent or explanatory variables on the dependent variable. (Farina et al., 2015). In this study, the predictiveness of multiple factors related to ICT familiarity on students' mathematics achievement was tried to be revealed with the multiple linear regression model. In standard algebraic notation, the general expression of the multiple linear regression model is:

$$y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \beta_6 X_6 + \beta_7 X_7 + \beta_8 X_8 + \beta_9 X_9 + \beta_{10} X_{10} + \beta_{11} X_{11}$$

In this model;

$y$  : Mathematics achievement scores (1-10 plausible values),

$\beta_n$  : Partial regression coefficient,

$X_1$  : ICT available at home (ICTHOME),

$X_2$  : ICT available at school (ICTSCH),

$X_3$  : ICT use outside of school (leisure) (ENTUSE),

$X_4$  : Use of ICT outside of school (for school work activities) (HOMESCH),

$X_5$  : Use of ICT at school in general (USESCH),

$X_6$  : Interest in ICT (INTICT),

$X_7$  : Perceived ICT competence (COMPICT),

$X_8$  : Perceived autonomy related to ICT use (AUTICT),

$X_9$  : ICT as a topic in social interaction (SOIAICT),

$X_{10}$  : Subject-related ICT use during lessons (ICTCLASS),

$X_{11}$  : Subject-related ICT use outside of lessons (ICTOUTSIDE).

IEA International Database Analyzer Version 4.0.36 (IDB Analyzer) software was used to perform the analyses. IDB Analyzer can perform statistical analyzes by considering sample design and sample weights. IDB Analyzer provides suitable tools for estimating

coefficients and sampling errors reflecting the sample design, and it can be said that assumptions about multiple linear regression (normal distribution, multicollinearity) need to be verified (Mirazchiyski, 2014).

Since the data of 6890 participants were analyzed in this study, it can be accepted that the distribution is normal. The study of Lumley et al. (2002) shows that the assumption of the normal distribution is not required in sufficiently large samples. However, both the "Law of Large Numbers" and the "Central Limit Theorem" are valid for large samples. Because the sample mean of a large number of observations will be close to the mean or will show a near-normal distribution even if the observations themselves do not have a normal distribution (Shatskikh & Melkumova, 2016). The correlation matrix used to check whether there is a multicollinearity problem among the predictor variables is given in Table 3.

Table 3. *Correlation Matrix Between Independent Variables*

Variables	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
ICTHOME (1)	1										
ICTSCH (2)	.32	1									
ENTUSE (3)	.29	.10	1								
HOMESCH (4)	.23	.18	.45	1							
USESCH (5)	.19	.24	.24	.43	1						
INTICT (6)	.16	.04	.41	.25	.14	1					
COMPICT (7)	.20	.05	.38	.24	.14	.58	1				
AUTICT (8)	.22	.06	.36	.25	.14	.47	.62	1			
SOIAICT (9)	.18	.08	.37	.31	.19	.49	.58	.62	1		
ICTCLASS (10)	.11	.19	.10	.15	.16	.07	.09	.08	.06	1	
ICTOUTSIDE (11)	.16	.15	.14	.27	.24	.06	.08	.09	.11	.39	1

Since the values presented in Table 3 do not exceed the criterion limit of 0.80 (Kim, 2019; Midi et al., 2010), it can be stated that there is no multicollinearity problem.

## Findings

Multiple linear regression analysis was conducted to determine the role of factors related to ICT familiarity in the mathematics achievement of students in Turkey. The model summaries and the results of the multiple linear regression analysis regression coefficients are given in Table 4.

Table 4. *Regression Analysis Model Summary and Regression Coefficients for PISA-2018 Turkey Sample Mathematics Achievement*

Model	Mathematics Achievement: $R^2=.11$ , Adjusted $R^2= .11$ , Estimated Standard Error =.01 $F_{(10, 6879)} = 85.02$ , $p < .01$			
	Non-standardized Coefficients		Standardized Coefficients	t
	B	Std. Error	Beta ( $\beta$ )	
(Intercept)	445.85	5.96		74.82*
ICTHOME	2.25	.74	.07	3.03*
ICTSCH	-.18	.62	-.01	-.30
ENTUSE	7.45	1.40	.11	5.32*
HOMESCH	-7.69	1.57	-.09	-4.89*
USESCH	-13.43	1.78	-.17	-7.53*
INTICT	4.37	1.13	.06	3.86*
COMPICT	10.63	1.58	.13	6.72*
AUTICT	3.24	1.78	.04	1.81
SOIAICT	-7.97	1.80	-.10	-4.43*
ICTCLASS	17.39	1.69	.21	10.29*
ICTOUTSIDE	-4.24	1.76	-.05	-2.40**

\* $p < .01$ , \*\*  $p < .05$

The multiple linear regression analysis results presented in Table 4 reveal that factors related to students' ICT familiarity explain 11% of the variability in students' mathematics

achievement (Adjusted  $R^2=.11$ ,  $F_{(10, 6879)} = 102.79$ ,  $p < .01$ ). According to the multiple linear regression analysis results given in Table 4, the predictability of all factors other than the number of ICTs used in school and perceived autonomy related to ICT use is statistically significant. The multiple linear regression model formed as a result of the analysis is as follows:

$$y=445.85+2.25X_1+7.45X_3-7.69X_4-13.43X_5+4.37X_6+10.63X_7-7.97X_9+17.39X_{10}-4.24X_{11}$$

The findings of the study can be grouped under two groups. The findings in the first group indicate that increases in some of the statistically significant predictors may also increase mathematics achievement. It can be said that an increase of 1 unit in the use of ICT related to the course will cause an increase of 17.39 points in the mathematics achievement of the students. Similarly, it was found that students' perceived ICT competencies, use of ICT in their spare time outside of school, and a 1-unit increase in interest in ICT could lead to an increase of 10.63, 7.45, and 4.37 points, respectively, in students' mathematics achievement. In addition to these findings, it can be said that the increase in the number of ICTs used at home (ICTHOME=2.25) may contribute to the increase in mathematics achievement scores.

The second group findings of the study are that increases in some of the statistically significant predictors may decrease mathematics achievement. For example, it is seen that the increase in the frequency of ICT use at school may decrease students' mathematics achievement (USESCH=-13.43). Similarly, it was found that an increase in sharing information, sharing ideas, and participating in activities about digital devices in social environments such as friend groups may negatively affect mathematics achievement (SOIAICT=-7.97). On the other hand, it can be stated that the frequency of using ICT for school work outside of school (HOMESCH=-7.69) and the increase in the duration of ICT use outside of lessons (ICTOUTSIDE=-4.24) are also factors that decrease mathematics achievement.

When the standardized beta coefficients and t values are examined together, the variables that take the first place in terms of relative importance are the use of ICT in lessons, frequency of ICT use in school, ICT competencies perceived by students, leisure use of ICT outside of school, and sharing ICT in social environments. It can be said to be. When these variables are evaluated in terms of their contributions to the regression model, they stand out as the most important ICT familiarity variables that affect students' mathematics achievement.

## Discussion

In this study, the predictor of ICT familiarity factors on the mathematics achievement of 15-year-old students in Turkey was investigated. The findings of the study empirically reveal the extent to which factors related to ICT familiarity of students in the 15-year-old group in Turkey can predict students' mathematics achievement. The results obtained by considering the statistical findings presented in the study show that ICT significantly affects students' mathematics achievement.

Two of the ICT familiarity factors investigated as predictors of mathematics achievement are related to ICT availability at home and school. This study found that the presence of ICT at home increased the mathematics achievement of students in Turkey. While this result is consistent with the research of Bulut and Cutumisu (2018) and Delen and Bulut (2011), the opposite was obtained in the studies of Hu et al. (2018) and Srijamdee and Pholphirul (2020). The conclusion that the presence of ICT at school does not significantly affect the mathematics achievement of students in Turkey is similar to the result of the study of Hu et al. (2018). The results of Bulut and Cutumisu's (2018) study for Finland are also similar, but the results for Turkey are not consistent with this result. The fact that the presence of ICT devices such as computers, printers, internet connections, USB memory sticks, and e-book readers in students' homes facilitates personalized and individualized learning (Ranguelov et al., 2011) may be the reason why the presence of ICT at home increases the mathematics achievement of students in Turkey. However, when it is considered that having access to ICT devices at home can increase students' ability to use computers (Kuhlemeier & Hemker, 2007) and PISA applications in Turkey have been computer-assisted since 2015 (Suna et al., 2019), it can be said that students with more ICT availability at home are more advantageous than students with limited opportunities. In addition, considering that the high availability of ICT is an indicator of economic power (Eurydice, 2004) and that economic power is an important predictor of students' mathematics achievement in Turkey (Özkan, 2020), it can be expected that ICT at home will positively predict mathematics achievement.

Leisure use of ICT was positively correlated with mathematics achievement, which is in line with the findings of some previous studies and contradicts others. For example, the studies of Bulut and Cutumisu (2018) and Petko et al. (2017) have shown that the use of ICT for leisure time increases mathematics achievement for students in Turkey. In the study of Petko et al. (2017), while recreational use of ICT is a positive predictor of mathematics

achievement in countries with relatively low PISA success, such as Turkey, the opposite result was obtained in countries such as China, Singapore, South Korea, Finland, Germany, and the Netherlands. Similarly, Biagi and Loi (2013) also found that recreational ICT use negatively affects mathematics achievement. The recreational use of ICT in leisure time increases the mathematics achievement of students in Turkey may be related to students' motivation and economic situation. From a motivation point of view, it is more plausible to think that the use of ICT for entertainment purposes outside of school may distract students and reduce their academic success (Papanastasiou et al., 2005), and the study of Petko et al. (2017) reveals that this is true for countries that are successful in PISA. However, in Turkey, the use of ICT for entertainment purposes outside of school may have increased students' success by reducing their stress levels, increasing their motivation, and enabling them to work more efficiently (Gümüş & Atalmış, 2011). From the point of view of the economic situation, it can be said that for ICT to be used for entertainment purposes outside of school, families must have the economic power to provide this opportunity to students. Research results on this subject show that as the income level of families increases in Turkey, they can invest more in education-related issues, and the children of these families are more successful academically (Bozkurt & Sarıoğlu, 2016; Durgun, 2011; Sarier, 2010; Tomul, 2007). Based on this, it can be stated that students with economic means who can use ICT for entertainment purposes outside of school can also be provided with more diverse and qualified educational support, which may increase their mathematics achievement.

The use of ICT for school work outside of school and the use of ICT in school, in general, were negative predictors of students' mathematics achievement. The negative correlation of ICT use at school with students' mathematics scores is consistent with the findings of the study by Bulut and Cutumisu (2018), Petko et al. (2017), and Skryabin et al. (2015). The findings of the study of Bulut and Cutumisu (2018), which revealed that the use of ICT for school work outside of school is not statistically related to mathematics achievement in Turkey, and the study of Skryabin et al. (2015), which argues that it can increase mathematics achievement, are not consistent with the findings of this study. However, the findings of Petko et al.'s (2017) study that the use of ICT for school work outside of school in countries such as China, Singapore, South Korea, Finland, and the Netherlands conflicts with the finding of this study. There may be some reasons why ICT use for school work in general and outside of school reduces mathematics achievement. Students who cannot gain sufficient knowledge about learning goals at school may not know

which goal they need to receive ICT support at school or outside of school (Kubiatko & Vickova, 2010), and the use of ICT aimlessly or for wrong goals may negatively affect academic achievement. In addition, the fact that teachers at school and parents do not provide adequate coaching and guidance support in the use of ICT in the field of mathematics may be another reason for this negative effect (Farina et al., 2015). Students who are unaware of their learning goals related to mathematics and do not receive adequate support for the use of ICT at school and outside of school may be lost in the extensive content that ICT provides, which may lead to a decrease in their mathematics achievement.

In this study, two of the three variables related to students' attitudes towards ICT (students' interest and their perceived competence in using ICT) were statistically positive predictors of mathematics achievement. It was found that the perceived autonomy level of students regarding ICT use was not a statistically significant predictor of mathematics achievement. This result supports the results of Hu et al.'s (2018) study in which students' interest and perceived competence in using ICT have a positive effect on students' mathematics achievement scores. However, the finding that students' perceived autonomy is not a significant predictor of mathematics achievement in this study is not consistent with the results of Hu et al. (2018) and Meng et al.'s (2019) studies, which were found to be a positive predictor. At the same time, the fact that perceived ICT proficiency in Meng et al.'s (2019) study was found to be a negative predictor of students' mathematics achievement in China stands out as another difference between the results of the two studies. In the study of Meng et al. (2019), the finding that the interest in the use of ICT reduces students' mathematics achievement in Germany points to another different result. It can be argued that the result of this study that is interested in the use of ICT increases students' mathematics achievement is compatible with the self-reactivity and self-judgment features conceptualized by Bandura (2001). It can be said that students who are interested in the use of ICT and who perceive that they are competent in using ICT are also students who have the characteristics of self-motivation, organizing their actions, evaluating their goals, and making necessary corrections or changes, as stated by Bandura (2001). Students may have increased their mathematics achievement by transferring these characteristics to learning processes related to mathematics. However, students who are not interested or feel competent in using ICT may not include ICT in their mathematics-related learning processes. As a result, these students' math achievement may also be low.



In Turkey, the increase in the sharing of students about ICT in social media decreases their mathematics achievement. This result is consistent with the results of Hu et al. (2018) and Meng et al. (2019). In order to explain the reason for this, the self-determination theory proposed by Ryan and Deci (2000) can be used. Self-determination theory proposes that social contexts can cause individuals to be more self-motivated, energized, and integrated than others in some situations and areas (Ryan & Deci, 2000). Social environments where students in Turkey share about ICT may not be the situations and areas where motivation, energy accumulation, and integration are mentioned in the self-determination theory. There may be some reasons for this. Students who share ICT in social environments may waste time and energy and waste their resources and productivity by dealing with remarkable objects called bright object symptoms (Boudreau & Rice, 2015; Conbere & Heorhiadi, 2017). In other words, bright objects such as students sharing information about digital devices with their friends, sharing ideas with other people on the internet about solutions to problems related to digital devices can lead to a decrease in the attention, time, and energy that students need to give to lessons, and thus lower their mathematics achievement. In addition, the fact that many activities such as discussions in social environments such as friends and relatives communities, digital forums, and digital media, sharing information and ideas, cause problems in the functioning of active memory (short-term memory) by distracting attention (Jacobsen & Forste, 2011), which may reduce students' mathematics achievement.

Another result obtained in this study is that as the duration of using ICT in lessons increases, students' mathematics achievement may increase, and as the duration of ICT use outside the lessons (at home or school) increases, their mathematics achievement may decrease. No research on this subject using the data of large-scale studies has been found in the literature. Therefore, an evaluation cannot be made between this result and the results of different studies. In this study, it is revealed that the mathematics achievement of the students may increase depending on the increase in the duration of using ICT in the lessons and that the mathematics achievement may decrease as the duration of the ICT use outside the lessons increases, and it can be said that this is an expected result. The main reason for this expectation may be that the focus of control during the use of ICT in the mathematics lesson is the teacher rather than the student who does not know exactly how to use ICT in mathematics and does not have enough experience about it. The teacher's determination and management of the time ICT is used in mathematics lessons, and his/her design of lessons

that include ICTs in learning activities by considering the achievements and evaluation criteria of the curriculum (Deaney et al., 2003) may have contributed to the increase in students' mathematics achievement. On the other hand, considering that ICT enriches learning opportunities when it is included in the educational processes (Atalay & Anagün, 2014; Karaman & Kurfalı, 2008); the increase in the duration of ICT use in the lessons arouses more curiosity and interest in students, enables easier connections between prior knowledge and new information, and offers different alternatives in accessing content may increase math achievement. In addition, the increase in the time allocated for using ICT outside of classes may reduce the time and energy that the student spends on studying, and accordingly, the mathematics achievement may be reduced.

### **Conclusions**

It can be said that this study, which used a multiple linear regression model to examine the predictors of ICT familiarity variables on mathematics achievement of 15-year-old students in Turkey, has some limitations. The causal relationships between this study's dependent and independent variables, which is a cross-sectional study by the nature of PISA-2018, cannot be revealed. Longitudinal and experimental studies can be designed to examine possible causal relationships between predictor and predicted variables.

As a result, it has been concluded that the increase in the duration of ICT use in mathematics lessons in Turkey, the interest and competence of students in ICT, the accessibility of ICT at home, and the use of ICT for leisure purposes can increase the mathematics achievement of 15-year-old students. Another result shown in this study is that the increase in the use of ICT for school work outside of school, use of ICT in school in general, sharing of ICT in social environments, and duration of using ICT outside of classes (at home or school) may negatively affect the mathematics achievement of 15-year-old students in Turkey. According to the results obtained, some suggestions can be made as follows:

1. Considering the result that increasing the number of ICT which students can use in schools is not a significant variable in predicting students' mathematics achievement, decision-makers and policy-makers in the field of education in Turkey may focus on the quality use of ICT in the field of mathematics rather than its quantity.

2. Considering that the duration of using ICT in mathematics lessons and the accessibility of ICT at home contribute positively to mathematics achievement; in schools

and low-income families in settlements, where economic and infrastructure-based problems restrict the use of ICT in mathematics lessons, policies based on economic solutions can be developed for ICT to be used more widely.

3. Considering that the increase in interest and competence in ICT among 15-year-old students in Turkey increases their mathematical success and that this age group is included in compulsory education, an ICT curriculum can be designed to enable students to develop their interests and competencies in ICT.

4. According to the result that the duration of using ICT in mathematics lessons positively predicts mathematics achievement; to increase and use these times more efficiently, in-service education programs can be created to increase the positive attitudes, interests, and motivations of teachers and administrators on ICT.

5. Considering the variables that are negative predictors of mathematics scores; teachers and families can provide guidance and orientation about the use of ICT for school work outside of school and at school in general, sharing about ICT in social environments, and the duration of using ICT outside of classes (at home or at school).

6. Longitudinal and experimental studies can be conducted to examine the causal relationships between ICT familiarity variables and students' mathematics achievement. In addition, qualitative research can be conducted that can increase the understanding of the relationships between students' ICT familiarity and mathematics achievement.

**Ethical Approval:** *Based on the information made by TR Index on the Ethics Committee Approval in 06/March/2020; Ethics Committee Approval is not required for the study titled “Predictors of Mathematics Achievement of Students in Turkey: An Analysis of the Variables of Information and Communication Technologies Familiarity”. The data used in the study are the PISA-2018 data presented to the public by the OECD. Scientific, ethical, and citation rules were followed during the writing process, and no falsification was made on the collected data.*

**Conflict Interest:** *The author declares that he has no conflict of interest.*

**Authors Contributions:** *The relevant author contributed to the preparation and revision of the article.*

## References

- Albiser, E., Echazarra, A., Fraser, P., Fülöp, G., Schwabe, M., & Tremblay, K. (2020). School education during Covid-19: Were teachers and students ready? Turkey - Country Note. Paris: OECD. [Available online at: <http://www.oecd.org/education/Turkey-coronavirus-education-country-note.pdf>], Retrieved on May 19, 2020.
- Altun, M. (2006). Matematik öğretiminde gelişmeler. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 223-238.
- Atalay, N., & Anagün, Ş. S. (2014). Kırsal alanlarda görev yapan sınıf öğretmenlerinin bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımına ilişkin görüşleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 2(3), 9-27. doi:10.14689/issn.2148-2624.1.2c3s1m
- Aypay, A. (2010). Information and communication technology (ICT) usage and achievement of Turkish students in PISA 2006. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 9(2), 116-124.
- Bandura, A. (2001). Social cognitive theory: An agentic perspective. *Annual review of psychology*, 52(1), 1-26. doi:10.1146/annurev.psych.52.1.1
- Biagi, F., & Loi, M. (2013). Measuring ICT use and learning outcomes: Evidence from recent econometric studies. *European Journal of Education*, 48(1), 28-42. doi:10.1111/ejed.12016
- Boudreau, J., & Rice, S. (2015). Bright, shiny objects and the future of HR. *Harvard Business Review*, 93(7), 72-78.
- Bozkurt, S., & Sarioğlu, S. (2016). Sosyo ekonomik değişkenlerin öğrencilerin akademik başarısı üzerine etkileri. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(3), 201-234.
- Bulut, O., & Cutumisu, M. (2018). When technology does not add up: ICT use negatively predicts mathematics and science achievement for Finnish and Turkish students in PISA 2012. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 27(1), 25-42.
- Byungura, J. C., Hansson, H., Muparasi, M., & Ruhinda, B. (2018). Familiarity with Technology among First-Year Students in Rwandan Tertiary Education. *Electronic Journal of e-Learning*, 16(1), 30-45.

- Conbere, J., & Heorhiadi, A. (2017). Escaping the Tower of Babble. *OD practitioner*, 49(1), 28-34.
- Corti, L. (2008). Secondary analysis. In L. M. Given (Ed.), *The Sage encyclopedia of qualitative research methods Volumes 1 and 2* (801-803). Thousand Oaks, California: SAGE Publications, Inc.
- Coxe, S., West, S. G., & Aiken, L. S. (2013). Generalized linear models. In T. D. Little (Ed.), *The Oxford handbook of quantitative methods Volume 2: Statistical analysis* (26-51). New York: Oxford University Press
- Deaney, R., Ruthven, K., & Hennessy, S. (2003). Pupil perspectives on the contribution of information and communication technology to teaching and learning in the secondary school. *Research Papers in Education*, 18(2), 141-165. [doi:10.1080/0267152032000081913](https://doi.org/10.1080/0267152032000081913)
- Delen, E., & Bulut, O. (2011). The Relationship between Students' Exposure to Technology and Their Achievement in Science and Math. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 10(3), 311-317.
- Durgun, Ö. (2011). Türkiye’de yoksulluk ve çocuk yoksulluğu üzerine bir inceleme. *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, 6(1), 143-154.
- Dursun, Ş., & Dede, Y. (2004). Öğrencilerin matematikte başarısını etkileyen faktörler matematik öğretmenlerinin görüşleri bakımından. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 217-230.
- Eurydice. (2004). *Key data on information and communication technology in schools in Europe 2004 Edition*. Brussels: Eurydice.
- Farina, P., San Martín, E., Preiss, D. D., Claro, M., & Jara, I. (2015). Measuring the relation between computer use and reading literacy in the presence of endogeneity. *Computers & Education*, 80, 176–186. [doi:10.1016/j.compedu.2014.08.010](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.08.010)
- Gümüş, S., & Atalmış, E. H. (2011). Exploring the relationship between purpose of computer usage and reading skills of Turkish students: evidence from PISA 2006. *Turkish Online Journal Of Educational Technology-TOJET*, 10(3), 129-140.
- Hajjar, S. T. E. (2018). Statistical analysis: Internal-consistency reliability and construct validity. *International Journal of Quantitative and Qualitative Research Methods*, 6(1), 46-57.

- Hu, X., Gong, Y., Lai, C., & Leung, F. K. (2018). The relationship between ICT and student literacy in mathematics, reading, and science across 44 countries: A multilevel analysis. *Computers & Education*, 125, 1-13. [doi:10.1016/j.compedu.2018.05.021](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.05.021)
- Jacobsen, W. C., & Forste, R. (2011). The wired generation: Academic and social outcomes of electronic media use among university students. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 14(5), 275-280. [doi:10.1089/cyber.2010.0135](https://doi.org/10.1089/cyber.2010.0135)
- Johnston, M. P. (2017). Secondary data analysis: A method of which the time has come. *Qualitative and Quantitative Methods in Libraries*, 3(3), 619-626.
- Karaman, M. K., & Kurfalı, H. (2008). Sınıf öğretmenlerinin bilgi ve iletişim teknolojilerini öğretim amaçlı kullanım düzeyleri. *Kuramsal Eğitim Bilim Dergisi*, 1(2), 43-56.
- Kim, J. H. (2019). Multicollinearity and misleading statistical results. *Korean Journal of Anesthesiology*, 72(6), 558-569. [doi:10.4097/kja.19087](https://doi.org/10.4097/kja.19087)
- Kubiatko, M., & Vleková, K. (2010). The relationship between ICT use and science knowledge for Czech students: A secondary analysis of PISA 2006. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 8(3), 523-543. [doi:10.1007/s10763-010-9195-6](https://doi.org/10.1007/s10763-010-9195-6)
- Kuhlemeier, H., & Hemker, B. (2007). The impact of computer use at home on students' Internet skills. *Computers & Education*, 49(2), 460-480. [doi:10.1016/j.compedu.2005.10.004](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2005.10.004)
- Lumley, T., Diehr, P., Emerson, S., & Chen, L. (2002). The importance of the normality assumption in large public health data sets. *Annual Review of Public Health*, 23(1), 151-169. [doi:10.1146/annurev.publhealth.23.100901.140546](https://doi.org/10.1146/annurev.publhealth.23.100901.140546)
- Meng, L., Qiu, C., & Boyd-Wilson, B. (2019). Measurement invariance of the ICT engagement construct and its association with students' performance in China and Germany: Evidence from PISA 2015 data. *British Journal of Educational Technology*, 50(6), 3233-3251. [doi:10.1111/bjet.12729](https://doi.org/10.1111/bjet.12729)
- Midi, H., Sarkar, S. K., & Rana, S. (2010). Collinearity diagnostics of binary logistic regression model. *Journal of Interdisciplinary Mathematics*, 13(3), 253-267. <https://doi.org/10.1080/09720502.2010.10700699>

- Mirazchiyski, P. (2014). Analyzing the TALIS data using the IEA IDB Analyzer. In A. Becker (Ed.), *TALIS user guide for the international database* (28-72). Paris: OECD Publishing.
- Nimon, K. (2010). Regression commonality analysis: Demonstration of an SPSS solution. *Multiple Linear Regression Viewpoints*, 36(1), 10-17.
- OECD. (2005). *PISA 2003 technical report*. Paris: OECD Publishing. [doi.org/10.1787/9789264010543-en](https://doi.org/10.1787/9789264010543-en)
- OECD. (2009). *PISA data analysis manual: SPSS (Second Edition)*. Paris: OECD Publishing. [doi:10.1787/9789264056275-en](https://doi.org/10.1787/9789264056275-en)
- OECD. (2017). *PISA 2015 technical report*. Paris: OECD Publishing. [Available online at: <https://www.oecd.org/pisa/sitedocument/PISA-2015-technical-report-final.pdf>], Retrieved on April 23, 2020.
- OECD. (2019). *PISA 2018 results (Volume I): What students know and can do*. Paris: OECD Publishing. [doi:10.1787/5f07c754-en](https://doi.org/10.1787/5f07c754-en)
- Oliver, R. (2002). The role of ICT in higher education for the 21st century: ICT as a change agent for education. Paper presented at the Higher education for the 21st century conference, Curtin. [Available online at: [https://www.qualityes.org/wp-content/uploads/2018/06/The\\_role\\_of\\_ICT\\_in\\_higher\\_education\\_for\\_the\\_21st\\_c-2.pdf](https://www.qualityes.org/wp-content/uploads/2018/06/The_role_of_ICT_in_higher_education_for_the_21st_c-2.pdf)], Retrieved on March 18, 2020.
- Özkan, U. B. (2020). Öğrencilerde eudaimoninin ve akademik başarının yordayıcısı olarak ekonomik, sosyal ve kültürel düzey. *Yaşadıkça Eğitim*, 34(2), 344-359. [doi:10.33308/26674874.2020342208](https://doi.org/10.33308/26674874.2020342208)
- Özsoy, G. (2005). Problem çözme becerisi ile matematik başarısı arasındaki ilişki. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3), 179-190.
- Papanastasiou, E. C., Zembylas, M., & Vrasidas, C. (2005). An examination of the PISA database to explore the relationship between computer use and science achievement. *Educational Research and Evaluation*, 11(6), 529-543. [doi:10.1080/13803610500254824](https://doi.org/10.1080/13803610500254824)
- Park, S., & Weng, W.(2020). The relationship between ICT-related factors and student academic achievement and the moderating effect of country economic indexes across

- 39 countries: Using multilevel structural equation modelling. *Educational Technology & Society*, 23(3), 1–15.
- Petko, D., Cantieni, A., & Prasse, D. (2017). Perceived Quality of Educational Technology Matters: A Secondary Analysis of Students' ICT Use, ICT-Related Attitudes, and PISA 2012 Test Scores. *Journal of Educational Computing Research*, 54(8), 1070–1091. [doi:10.1177/0735633116649373](https://doi.org/10.1177/0735633116649373)
- Ranguelov, S., Horvath, A., Dalferth, S., & Noorani, S. (2011). *Key data on learning and innovation through ICT at school in Europe 2011*. Brussels: Education, Audiovisual and Culture Executive Agency. [doi:10.2797/61068](https://doi.org/10.2797/61068)
- Rutkowski, L., Gonzalez, E., Joncas, M., & von Davier, M. (2010). International large-scale assessment data: Issues in secondary analysis and reporting. *Educational Researcher*, 39(2), 142-151. [doi:10.3102/0013189X10363170](https://doi.org/10.3102/0013189X10363170)
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55, 68-78. [doi:10.1037/110003-066X.55.1.68](https://doi.org/10.1037/110003-066X.55.1.68)
- Sarier, Y. (2010). Ortaöğretime Giriş Sınavları (OKS-SBS) ve PISA sonuçları ışığında eğitimde fırsat eşitliğinin değerlendirilmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(3), 107-129.
- Savaş, E., Taş, S., & Duru, A. (2010). Matematikte öğrenci başarısını etkileyen faktörler. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 113-132.
- Shatskikh, S. Y., & Melkumova, L. E. (2016). Normality assumption in statistical data analysis. Proceedings from ITNT-2016: *International Conference Information Technology and Nanotechnology*. Samara, Russia: CEUR-Workshop. [Available online at: <http://ceur-ws.org/Vol-1638/Paper90.pdf>], Retrieved on March 18, 2020.
- Sherif, V. (2018). Evaluating preexisting qualitative research data for secondary analysis. *Forum: Qualitative Social Research*, 19(2), 26-42.
- Skryabin, M., Zhang, J., Liu, L., & Zhang, D. (2015). How the ICT development level and usage influence student achievement in reading, mathematics, and science. *Computers & Education*, 85, 49-58. [doi:10.1016/j.compedu.2015.02.004](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.02.004)
- Srijamdee, K., & Pholphirul, P. (2020). Does ICT familiarity always help promote educational outcomes? Empirical evidence from PISA-Thailand. *Education and*



*Information Technologies*, 25, 2933-2970. [doi:10.1007/s10639-019-10089-z10.1080/10723030802533853](https://doi.org/10.1007/s10639-019-10089-z10.1080/10723030802533853)

Streiner, D. L. (2003). Starting at the beginning: an introduction to coefficient alpha and internal consistency. *Journal of personality assessment*, 80(1), 99-103. [doi:10.1207/S15327752JPA8001\\_18](https://doi.org/10.1207/S15327752JPA8001_18)

Suna, H. E., Tanberkan, H., Taş, U. E., Eroğlu, E., & Altun, Ü. (2019). *PISA 2018 Türkiye ön raporu*. Ankara: T.C. Millî Eğitim Bakanlığı

Thamarana, S. (2015). The role of information and communication technologies in achieving standards in English language teaching. *The Criterion: An International Journal in English*, 6(4), 227-232.

Tomul, E. (2007). Türkiye’de eğitime katılım üzerinde gelirin etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(22), 122-131.

Turner, P. D. (1997, March, 24-28). *Secondary analysis of qualitative data*. Annual Meeting of the American Educational Research Association, Chicago, IL, USA.

Volman, M., Van Eck, E., Heemskerk, I., & Kuiper, E. (2005). New technologies, new differences. Gender and ethnic differences in pupils' use of ICT in primary and secondary education. *Computers & Education*, 45(1), 35-55. [doi:10.1016/j.compedu.2004.03.001](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2004.03.001)

York, T. T., Gibson, C., & Rankin, S. (2015). Defining and measuring academic success. *Practical Assessment, Research, and Evaluation*, 20(1), 1-20. [doi:10.7275/hz5x-tx03](https://doi.org/10.7275/hz5x-tx03)



## Okul Öncesi Matematik Programı'nın Öğretmen ve Ebeveyn Görüşlerine Göre Değerlendirilmesi: Nitel Bir Çalışma\*

Hilal KARAKUŞ\*\* Berrin AKMAN\*\*\*

• **Geliş Tarihi:** 04.11.2020 • **Kabul Tarihi:** 27.09.2021 • **Çevrimiçi Yayın Tarihi:** 26.11.2021

### Öz

Bu araştırmanın amacı, “Okul Öncesi Matematik Programı”na ilişkin öğretmen ve ebeveynlerin görüşlerini incelemektir. Nitel olarak gerçekleştirilen bu çalışmada durum çalışması kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 2019-2020 eğitim-öğretim yılında Ankara ili Etimesgut ilçesinde bulunan Milli Eğitim Bakanlığına bağlı resmi anaokuluna devam eden ve aynı zamanda “Okul Öncesi Matematik Programı”nın uygulandığı sınıflarda öğrenimine devam eden çocukların ebeveynlerinden çalışmaya katılmaya gönüllü olan 18 ebeveyn ve bu programı uygulamış 3 okul öncesi öğretmeni oluşturmuştur. Çalışma grubu amaçlı örnekleme yönteminden ölçüt örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Araştırmanın verileri araştırmacılar tarafından geliştirilen öğretmen ve ebeveynlere yönelik yarı yapılandırılmış görüşme formları ile elde edilmiştir. Verilerin analizinde içerik analizi kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda; öğretmenler ve ebeveynler programın çocukların matematik kavram ve becerilerini artırdığını belirtmişlerdir. Öğretmenlerin ve ebeveynlerin programın hem olumlu ve hem de olumsuz yönlerine vurgu yapmalarının yanı sıra, onların genellikle programdan memnun oldukları tespit edilmiştir. Bu çalışmadan elde edilen diğer bir sonuç da, öğretmenlerin ve ebeveynlerin programdaki materyallere dikkat çekmeleridir. Öğretmenler programı eğitimcinin iletişim ve yönlendirme becerileri açısından; programın içeriğini matematik kavram ve becerileri, gelişime uygunluğu ve uygulama boyutu açısından; materyallerini niteliği ve gelişime uygunluğu açısından; eğitim yöntemini de gösterip yaptırma yöntemine uygun olduğunu değerlendirmişlerdir. Programın en etkili yönlerine ilişkin ebeveynlerin görüşleri; uygulama ve içerik açısından temaları altında toplanmıştır. Ebeveynlerin görüşlerinden yola çıkarak, çocukların programa katılmasıyla sosyal becerilerin arttığı ortaya çıkmıştır. Öğretmenlerin ifadelerine dayanarak, program ile akranları arasındaki gelişimsel farkın dengelendiği vurgulanmıştır.

**Anahtar sözcükler:** “Okul Öncesi Matematik Programı”, değerlendirme, öğretmen görüşleri, ebeveyn görüşleri, nitel çalışma

### Atıf:

Karakuş, H. ve Akman, B. (2022). Okul öncesi matematik programı'nın öğretmen ve ebeveyn görüşlerine göre değerlendirilmesi: Nitel bir çalışma *Pamukkale Eğitim Fakültesi Dergisi*, 54, 297-327.doi:10.9779.pauefd. 821103

\* Bu çalışma “Okul Öncesi Matematik Programı”nın Çocukların Matematik Becerisine Etkisi” isimli doktora tezinin bir kısmıdır.

\*\* Arş. Gör. Dr., Sinop Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Sinop, Türkiye, eposta: hkarakus@sinop.edu.tr, ORCID: 0000-0002-1439-9468

\*\*\* Prof. Dr., Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Ankara, Türkiye, eposta: bakman@hacettepe.edu.tr, ORCID: 0000-0001-5668-4382

## Giriş

Okul öncesi dönem çocukların bilişsel, fiziksel ve sosyal-duygusal alanlardaki gelişimleri bakımından kritik bir öneme sahiptir. Bu dönemde çocuklara sunulan zengin uyarıcılardan oluşan eğitim ortamı ve uygun eğitim materyalleri çocukların gelişimleri üzerinde etkilidir (Clements, 2004). Çok erken yaşlarda eğitime başlamak, çocukların ileriki dönemlerinde matematik başarısında önemli şekilde fark yaratmaktadır (Melhuish ve diğerleri, 2008). Yapılan araştırmalarla matematikte erken deneyimlerin önemli olduğu; erken dönemde çocukların karşılaştıkları, deneyimledikleri, edindikleri matematiksel kavram, beceri ve bilgilerin çocukların okul yıllarındaki matematik başarısını önemli derecede etkilediği ortaya konulmuştur (Claessens ve Engel, 2013; Clements ve Sarama, 2009; Denton ve West, 2002; Griffin, 2004; LeFevre ve diğerleri, 2010; National Research Council, 2001; Young-Loveridge, 2004).

Çocuklar formal eğitime başlamadan önce informal yollarla edindikleri çeşitli matematik bilgi ve becerilere sahiptirler (Akman, 2002). Ne yazık ki her çocuk okula akranlarıyla eşit şartlarda başlayamamaktadır (Garcia ve Weiss, 2015). Çocukların evdeki öğrenme ortamlarından kaynaklanan bilgi ve becerilerindeki farklılıkların çocukların üç yaşından itibaren ortaya çıktığı tespit edilmiştir (DeFlorio ve Beliakoff, 2015; Starkey ve Klein, 2008). Çocukların matematik başarıları arasındaki bu farkları kapatmak için nitelikli eğitim programı ve uygun öğretim yöntemlerinin sağlanması gerekmektedir (Magnuson, Meyers, Ruhm ve Waldfogel, 2004).

Erken matematik alanyazın taraması yapıldığında Türkiye’de çeşitli matematik programlarının (“Fen ve Matematik Programı-GEMS”, “Kavram Eğitim Programı”, “Erken Sayı Gelişim Programı”, “Küçük Çocuklar için Büyük Matematik Eğitim Programı-Big Math for Little Kids”, “Erken Aritmetik Programı”) çocukların matematik becerilerine etkisini araştıran nicel çalışmalara rastlanmıştır (Akuysal-Aydoğan ve Şen, 2011; Çelik ve Kandır, 2013; Kandır, Uyanık ve Çelik, 2017; Kılıçkaya, 2017; Nisan ve İnal-Kızıltepe, 2019; Önkol, 2012; Sarıtaş, 2010). Akuysal-Aydoğan ve Şen (2011) araştırmalarının sonucunda, “Kavram Eğitim Programı”nın deney grubu çocukların sayı ve şekil kavramlarının kazanımında etkili olduğunu; Çelik ve Kandır (2013) “Küçük Çocuklar için Büyük Matematik Eğitim Programı”nın çocukların matematik gelişimlerine etkisinin olduğunu; Kandır ve diğerleri (2017) “Küçük Çocuklar için Büyük Matematik Eğitim Programı”nın çocukların erken akademik ve dil becerisine etkisini incelemek için yaptıkları çalışmalarının sonucunda programın deney grubu çocukları lehine istatistiksel olarak

anlamli etkisinin olduğunu; Kılıçkaya (2017) “Küçük Çocuklar için Büyük Matematik Eğitim Programı”nın çocukların sayıları anlama becerilerine etkisini incelemek için yaptığı araştırmasının sonucunda deney grubu çocuklarının sayı, işlem ve genel sayı anlama becerilerinin kontrol grubundaki çocukların becerilerinden daha fazla geliştiğini; Nisan ve İnal-Kızıltepe (2019) araştırmalarında uyguladıkları “Erken Aritmetik Programı”nın çocukların sayı kavramının gelişiminde etkisinin anlamli olduğunu; Önkol (2012) yaptığı araştırmasında “Erken Sayı Gelişim Programı”nın çocukların sayı gelişiminde etkilisinin olduğunu; Sarıtaş (2010) “Fen ve Matematik Programı”nın (GEMS) anaokulundaki altı yaş çocukların kavram kazanımları ve okula hazır bulunuşluk düzeylerine etkisinin olduğunu ortaya koymuşlardır. Ancak programların etkisi ile ilgili yapılan bu çalışmaların sadece nicel yöntemlerle yürütüldüğü, nitel yöntemlerin kullanılmadığı tespit edilmiştir. Nicel araştırmalar, programlar uygulandıktan sonra çocukların matematik becerilerinde meydana gelen değişimleri belirlemek ve programın etkililiğini değerlendirmek amacıyla nitel araştırmalarla desteklenebilir. Creswell’e (2014) göre nitel verileri deneysel çalışmalarda deney sonrasında eklemek; sonuçları takip etmek ve sonuçların sadece istatistiksel sonuçlardan daha ayrıntılı açıklanmasına yardımcı olması içindir.

Yapılan bu çalışmalarda araştırmacılar programı kendileri uygulayıp çocukların matematik becerilerine etkilerini incelemişlerdir. Bu araştırmada öğretmen ve ebeveyn görüşlerine göre değerlendirilmesi yapılan “Okul Öncesi Matematik Programı” (Pre-K Mathematics), “National Council of Teachers of Mathematics (Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi)-NCTM” (2000) standartlarına göre hazırlanmış olup okul öncesi dönem çocuklarının informal matematik bilgi ve becerilerini geliştirmek için tasarlanan hem evde hem sınıfta uygulanan etkinliklere sahip bir müdahale programıdır. Programın asıl hedefi düşük ve orta gelirli ailelerin çocukları arasındaki matematik başarıları farkını azaltmaktır (Klein, Starkey ve Ramirez, 2002). Çocukların matematik becerileri sınıfta veya evde sistematik bir matematik programı ile desteklenmelidir (Starkey, Klein ve Wakeley, 2004). Bu sebeplerden dolayı bu programın Türkçeye uyarlanıp alan yazına erken müdahale programı olarak yeni bir matematik programı kazandırılması ve programın uygulayıcıları tarafından değerlendirilmesi önem taşımaktadır.

Türkiye’de program değerlendirme çalışmalarına ilişkin yapılan çalışmalar incelendiğinde; çalışmaların genellikle nicel yöntemlerle ve sadece anketlerle gerçekteştirildiği dolayısıyla program değerlendirme sürecini ve sonucunu tam olarak yansıtmada genellikle yetersiz kaldığı tespit edilmiştir (Yaşar, Gültekin, Köse, Girmen ve

Anagün, 2005). Programların uygulandığı çalışma grubu ile ilişkili olan kişilerin görüşlerinin belirlenerek programların değerlendirmesinin yapılması nicel çalışmaları destekleme konusunda önem taşımaktadır. Bu araştırmada da programı asıl uygulayan kişilerin yani öğretmen ve ebeveynlerin görüşlerinin alınması; programın değerlendirilerek programın eksik veya güçlü yönlerinin belirlenmesi açısından önemlidir. Çünkü program öğretmenler tarafından sınıfta ve ebeveynler tarafından evde birebir uygulandığı için aksayan ve işleyen kısımları en iyi onlar tarafından görülmektedir. Alanyazında okul öncesi dönemde geliştirilen veya uyarlanan matematik programının etkilerini değerlendiren nitel yöntemle yürütülmüş herhangi bir çalışmaya rastlanmamış olması bu çalışmanın özgünlüğünü ve önemini ortaya koymaktadır. Bu araştırmanın amacı Klein ve diğerleri (2002) tarafından geliştirilen ve Karakuş (2020) tarafından doktora tezinde Türkçeye uyarlaması yapılan “Okul Öncesi Matematik Programı”na ilişkin öğretmen ve ebeveynlerin görüşlerini belirlemektir.

## **Yöntem**

### **Araştırma Modeli**

Bu araştırmada nitel araştırma desenlerinden durum çalışması kullanılmıştır. Durum çalışması, bir veya daha çok durumun veya olayın derinlemesine incelendiği (Creswell, 2007; Gall, Gall ve Borg, 2007; Yıldırım ve Şimsek, 2013) ve duruma veya olaya katılan bireylerin bakış açılarının yansıtıldığı (Gall ve diğerleri, 2007) çalışmalardır. Ayrıca durum çalışmaları, programların tanımlanmasında ve analizinde de kullanılmaktadır (Merriam, 2009).

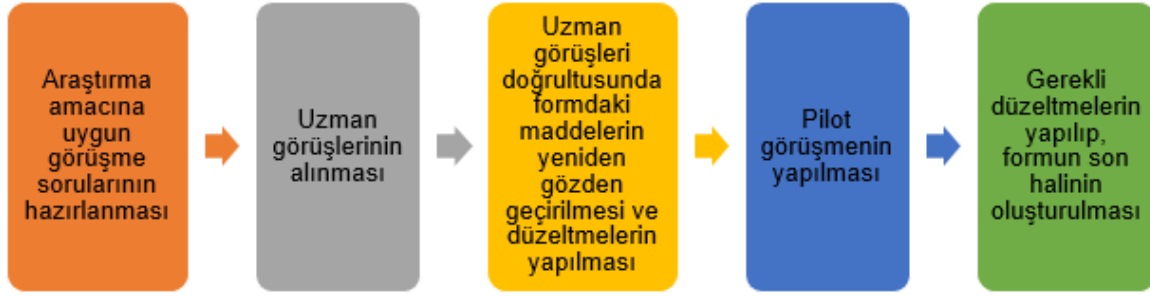
### **Çalışma Grubu**

Bu araştırmanın çalışma grubunu, 2019-2020 eğitim-öğretim yılında Ankara ili Etimesgut ilçesinde bulunan Milli Eğitim Bakanlığı anaokuluna devam eden ve aynı zamanda “Okul Öncesi Matematik Programı”nın uygulandığı çocukların ebeveynlerinden gönüllü olan 18 ebeveyn ve mesleki kıdemleri 6 ile 15 yıl arasında değişen, lisans derecesine sahip, bu programı uygulamış üç okul öncesi öğretmeni oluşturmuştur. “Okul Öncesi Matematik Programı” hem evde ebeveynler hem de okulda öğretmenler tarafından uygulandığı için araştırmanın çalışma grubu öğretmen ve ebeveynlerden oluşmaktadır. Araştırmada amaçlı örnekleme yönteminden ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Ölçüt örnekleme yöntemi; belirli ölçütlere sahip kişilerin, durumların veya olayların seçimini içerir ve özellikle eğitim programlarının incelenmesinde faydalı bir yöntemdir (Gall ve diğerleri, 2007). Öğretmen ve

ebeveynlerin “Okul Öncesi Matematik Programı”nı uygulamış olmaları araştırmacının temel ölçütü olarak belirlenmiştir. .

### Çalışmada Kullanılan Veri Toplama Araçları

Öğretmenler ve ebeveynler için araştırmacılar tarafından ayrı ayrı geliştirilen “Yarı Yapılandırılmış Öğretmen Görüşme Formu” ve “Yarı Yapılandırılmış Ebeveyn Görüşme Formu” kullanılmıştır. Formların oluşturulma süreci ile ilgili bilgiler Şekil 1’de verilmiştir.



Şekil 1. “Yarı Yapılandırılmış Öğretmen Görüşme Formu” ve “Yarı Yapılandırılmış Ebeveyn Görüşme Formu”nun hazırlanması süreci.

**“Yarı Yapılandırılmış Öğretmen Görüşme Formu”:** Uygulanan programın etkililiğini değerlendirmek amacıyla öğretmenler için oluşturulmuştur. Formda; öğretmenlerin programa ilişkin genel görüşleri, programın bileşenlerine ilişkin düşünceleri, programın katkılarının neler olduğu ve öğretmenlerin kendi uygulama süreci hakkındaki düşünceleri ile ilgili dört soru bulunmaktadır.

**“Yarı Yapılandırılmış Ebeveyn Görüşme Formu”:** Uygulanan programın etkililiğini değerlendirmek amacıyla ebeveynler için oluşturulmuştur. Formda; programın çocuklara katkılarının neler olduğu, programın en etkili yönleri ve ebeveynlerin kendi uygulama süreci hakkındaki düşünceleri ile ilgili üç soru bulunmaktadır.

### Veri Toplama Süreci

Araştırma için Hacettepe Üniversitesi Etik Komisyonu’ndan ve Ankara İl Milli Eğitim Müdürlüğü’nden gerekli resmi izinler alınmıştır. Bu çalışmada da veriler programın uygulandığı okuldaki öğretmen ve ebeveynlerden elde edilmiştir. Öğretmenlerle ve ebeveynlerle yapılan görüşmeler okulda, sessiz bir ortamda ses kaydına alınarak gerçekleştirilmiştir.

## **Veri Analizi**

Verilerin analizinde içerik analizi kullanılmıştır. İçerik analizinde; öncelikle veriler kodlanır, sonra temalar oluşturulur. Daha sonra kodlar ve temalar düzenlenir. En son aşamada ise bulgular yorumlanır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Öğretmenler ve ebeveynlerle görüşmeler yüz yüze gerçekleştirilmiştir ve görüşmeler sırasında ses kayıtları alınmış, görüşmelerden elde edilen verilerin ses kayıtları dinlenerek yazılı metin haline getirilmiştir. Sonra, öğretmenlerin ve ebeveynlerin yanıtları araştırmanın amaçları doğrultusunda kodlanmıştır. Daha sonra kategoriler ve temalar oluşturulmuştur. En son olarak ise elde edilen veriler düzenlenmiş, düzenlenen veriler tanımlanmış ve doğrudan alıntılar yapılarak öğretmenlerin ve ebeveynlerin görüşlerine yer verilmiş ve bulgular yorumlanmıştır. Görüşmelerden alıntılar yapmak amacıyla ve etik ilkeleri korumak için öğretmenlerin ve ebeveynlerin isimleri gizlenerek öğretmenler Ö1, Ö2, Ö3 olarak ve ebeveynler ise E1, E2, ..., E18 olarak kodlanmıştır.

Bu araştırmada veriler, araştırmacı tarafından farklı zamanlarda iki kez analiz edilmiştir. Bununla birlikte araştırmanın güvenilirliğini sağlamak için başka bir uzman araştırmacıdan destek alınarak veriler kodlanmış ve analizi yapılmıştır. Bu analiz sonuçları karşılaştırılarak kodlamaların benzerlikleri ve farklılıkları incelenmiş ve ortak karar verilerek kategoriler ve temalar son haline getirilmiştir. Araştırmanın iç geçerliğini sağlamak amacıyla araştırmacı süreç boyunca öğretmenlerle ve ebeveynlerle etkileşim ve iletişim halinde olmuştur. Bununla birlikte, öğretmenlerle yapılan görüşmelerin analiz sonuçları öğretmenlere sunularak katılımcı teyidi de sağlanmıştır. Araştırmanın dış geçerliğini sağlamak amacıyla ise; çalışma grubunun seçimi ayrıntılı şekilde betimlenmiş ve çalışma grubu amaçlı örnekleme yönteminden ölçüt örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Ayrıca öğretmenlerin/ebeveynlerin görüşlerine yönelik doğrudan alıntılar da yapılmıştır.

## **Bulgular**

Bu bölümde programla ilgili öğretmen ve ebeveynlerle yapılan görüşmelerin analizlerine yer verilmiştir.

### **Öğretmenlerin “Okul Öncesi Matematik Programı” Hakkındaki Görüşleri**

Programı uygulayan öğretmenlerin programa ilişkin genel görüşlerine ait bulgular Tablo 1’de sunulmuştur.

**Tablo 1. Programa İlişkin Öğretmenlerin Genel Görüşleri**

Tema	Kategori	Kod
Bilişsel gelişim	Matematik becerilerinin gelişimi	Öğrenme
Sosyal-duygusal gelişim		Özgüven Kendini ifade etme
Matematik etkinliklerine katılım	Çocukların katılımı	Öğrenme İlgi İstek
	Ebeveynlerin katılımı	Düzenli çalışma fırsatı
Uygulama boyutu	Uygulamanın sınıf boyutu	Kalabalık sınıfa uygun olmaması Süreçte yardımcı öğretmen olmaması Uzun sürmesi Başka etkinlikleri uygulamak için zaman kalmaması
	Uygulamanın ev boyutu	Her hafta olduğu için ev etkinliklerinin fazla olması

Tablo 1 incelendiğinde öğretmenlerin programa ilişkin genel görüşleri bilişsel gelişim, sosyal-duygusal gelişim, matematik etkinliklerine katılım ve uygulama temaları altında toplanmıştır. Bilişsel gelişim teması matematik becerilerinin gelişimi kategorisinden, matematik etkinliklerine katılım teması çocukların katılımı ve ebeveynlerin katılımı kategorilerinden, uygulama boyutu teması da uygulamanın sınıf boyutu ve uygulamanın ev boyutu kategorilerinden oluşmuştur. Bu kategorilere ait kodlar ise Tablo 1’de görülmektedir. Programla ilgili bazı öğretmen görüşleri şöyledir:



Ö2: “...Program çocuklara çok şey kattı. 1'den 3'e kadar sayamayan çocuk, şu an 1'den 20'ye kadar kendi başına rahatlıkla sayabiliyor. Bence çok faydalı oldu. Veli, eve verdiğiniz ödevlerle evde çocuğuyla birebir ilgilendi. Ben çocuklarla daha iyi ilgilenebildim. Farklı bir öğretmenden etkinlik dinledik...”

Ö1: “...Çocuklarla birebir çalışmak gerçekten onlar açısından çok avantajlı bir durum oldu. Birebir gözlemleyebildik. Onların tepkilerini, kapasitelerini, algı düzeylerini daha rahat gözlemleyebildiğimi düşünüyorum. Çocukların becerilerini daha rahat geliştirdiklerini düşünüyorum. Birebir çalıştığımız için çocuk kendini ifade etmede daha kolay, daha özgüvenli oldu. Çocuklar ister istemez yanındaki arkadaşı ile kendini kıyaslama işine girdi. Bu da bazılarında biraz daha hırs yaptı. Hırs bir avantajdır onlar için, ister istemez kıyaslama yapar ve arkadaşım yapabiliyorsa ben de yapabilirim, ben neden yapamıyorum diyerek hırs yapar. Bazıları bunu yaptı. Birebir çalışmak zorunda olduğumuz için kalabalık sınıflara çok uyumlu değil. Keşke sınıfta birkaç öğretmen birden olsak, daha iyi olurdu. Zaten 4-8-10 kişiye bile uygulamamız nereden baksan bizim iki saatimizi alıyor. Bu da günün yarısını kapatıyor. Ben planımı uygulayamıyorum, kendi planıma uygun davranışlar sergileyemedim bunu yaparken. Tabi ki bize bir katkısı vardı ama dezavantajı da vardı doğal olarak. Etkinlikler birebir uygulanabilir etkinlik ama grup olarak uygulamada zorluk çekilecek etkinlikler. Bu onun olumsuz yönü. Çok güzel olsa bile gruplara hitap etmiyor. Bu biraz daha geliştirilip gruba hitap edebilen şekilde yapılabilir ...”

Ö3: “...Veliler için böyle her hafta olması, özellikle bazı veliler için fazla gelmiş olabilir. Ayrıca, sınıflar az kişi olmuş olsa, sınıfta yardımcı öğretmen olsa etkinliği birebir uygulamak daha kolay olur. Küçük grupla ilgilenirken sınıfta kalan diğer çocuklarla ilgilenmek zor oluyor...”

Öğretmenlerin programa ilişkin genel görüşlerinden yola çıkarak, programın çocukların matematik becerilerini artırmada etkisinin olduğu ve bu etkinin kalıcı olduğu ortaya çıkmıştır. Matematik becerileri gelişen çocukların kendilerini daha kolay ifade ettikleri ve daha özgüvenli oldukları belirlenmiştir. Öğretmenler, programın içeriğindeki ev etkinliklerinin olması sebebiyle ebeveynlerin çocuklarıyla birlikte düzenli çalışma fırsatı sağladığını belirtmişlerdir. Dolayısıyla, ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımının arttığını söylemek mümkündür. Bu durumun ise, çocukların aileleriyle birlikte daha çok zaman geçirmelerini sağladığı yorumu yapılabilir. Öğretmenlerin farklı bir öğretmenden etkinlik dinlemelerini belirtmeleri; onların farklı bakış açılarını görmelerine, öğrenmelerine

ve düşünmelerine olanak tanıdığı söylenebilir. Öğretmenlerin ifadelerine dayanarak; programın kalabalık sınıfa uygun olmaması, süreçte yardımcı öğretmen olmaması, etkinliklerin uzun sürmesi, başka etkinlikleri uygulamak için zaman kalmaması, her hafta olduğu için ev etkinliklerinin fazla olması gibi çeşitli nedenlerden dolayı programın uygulama boyutundan çok da memnun olmadıkları yorumunu yapmak mümkündür. Bu durum ise, öğretmenlerin sınıf yönetimi becerilerinde yeterli olmaması veya bazı eksikliklerinin olması, genelde büyük grup etkinlikleri uygulamayı tercih etmeleri nedeniyle kaynaklanmış olabilir. Öğretmenler, hem küçük grup hem büyük grup etkinliği yapmak yerine genelde büyük grupla etkinlik yapmayı daha kolay buldukları için tüm etkinlikleri büyük grupla uygulamayı tercih etmektedirler. Çünkü büyük grup etkinliklerinde öğretmenler toplu yönerge vermektedirler. Bu programda etkinliklerin hem küçük gruplarla uygulanmasının hem de her çocuğun gelişimsel özelliklerine göre uyarlamalar yapılmasının programın uygulama boyutunda öğretmenlerin zorlanmalarına neden olduğu söylenebilir.

Öğretmenlerin programın bileşenlerine ilişkin görüşlerine ait bulgular Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2: Programın Bileşenlerinin Değerlendirilmesine İlişkin Öğretmenlerin Görüşleri

Tema	Kategori	Kod
Eğitimci	İletişim becerileri	Çocuklarla iletişim Öğretmenlerle iletişim
	Yönlendirme becerileri	Bilgi aktarımı Destek
Programın içeriği	Matematik kavramları ve becerileri	Sayı/sayma Eşleştirme Şekil Örüntü
	Gelişime uygunluğu	İlgi çekici içerik Zengin materyaller Basitten karmaşığa
	Uygulama boyutu	Birebir uygulamanın avantajı Birebir uygulamanın dezavantajı

		Sistematiik olması
Materyal	Gelişime uygunluğu	Yaş İlgi çekici Birebir deneyim
	Niteliği	Üç boyutlu olması Görsel olması Güzel olması Farklı olması Çok çeşitli olması
Eğitim yöntemi	Gösterip yaptırma	Model olma Yaparak yaşayarak öğrenme

Tablo 2 incelendiğinde öğretmenlerin programın bileşenlerine ilişkin görüşleri eğitimci, programın içeriği, materyal ve eğitim yöntemi temaları altında toplanmıştır. Eğitimci teması iletişim becerileri ve yönlendirme becerileri kategorilerinden, programın içeriği teması matematik kavramları ve becerileri, gelişime uygunluğu ve uygulama boyutu kategorilerinden, materyal teması gelişime uygunluğu ve niteliği kategorilerinden, eğitim yöntemi teması ise gösterip yaptırma kategorisinden oluşmuştur. Bu kategorilere ait kodlar ise Tablo 2’de görülmektedir. Programın bileşenlerine ilişkin bazı öğretmen görüşleri şöyledir:

Ö2: “...Program çok güzel, çocuklar açısından çok zevkli. Biz de sınıfta matematik çalışması yapıyoruz ama böyle farklı materyallerle zenginleştirilmiş, daha güzel oldu. Programın materyalleri çok güzel, çok beğendim, çok farklı, çocukların ilgisini çekebilecek materyaller. Okul öncesinde görsellik önemli olduğu için çocuklar görerek yaşayarak öğrendiler, bu bakımdan çok güzel oldu. Sadece kâğıt olsaydı çocukların o kadar ilgisini çekmezdi. Eğitimcinin, öğretmenlerle ve çocuklarla iletişimi güzel. Bize gereken bilgiyi verdiğini düşünüyorum. Bu konuda gayet başarılı...”

Ö3: “...Program bu yaş grubu çocuğun alması gereken temel konuların hepsini kapsamış gibi görünüyordu. Materyaller çok güzeldi. Çocuklar özellikle hayvanları, dinazorları çok sevdiler. Üç boyutlu materyallerle olan etkinlikleri daha güzel yaptılar. Mesela sayı ile olan etkinlikleri değil, elle kendilerinin aktif olarak daha çok katıldığı etkinlikleri daha iyi yaptıklarını gözlemledim. Çocuklara, etkinliklerin nasıl

*yapılması gerektiğini önce gösteriyoruz, daha sonra çocukların yapmasını bekliyoruz. Çocuk etkinliği yapabilirse ilerlemesi için daha zorunu veriyoruz, yapamazsa ya birlikte yapıyoruz ya da geriye dönüş yapıyoruz. Eğitimcimiz, her konuda yardımcı oldu, yani neyin nasıl yapılması gerektiği ile ilgili, velilere nasıl ulaşacağımız ile ilgili, gereken yerlerde ve aklımıza takılan noktalarda bize yardımcı oldu ...”*

*Ö1: “...Materyalleri çok beğendik açıkçası çok güzel materyaller gerçekten çocukların ilgisini çekebilecek onların yaşına, seviyesine uygun materyaller olduğunu düşünüyorum. Çünkü biz her zaman bu kadar fazla materyal bulamıyoruz. Biz aslında materyal açısından şu an bile çok iyi bir yerdeyiz ama sizin getirdiğiniz materyaller bizde yok, açıkçası bunları bulmak da her zaman kolay olmuyor. Gösterip yaptırma, beraber yapma hani bizim de çoğu zaman kullandığımız yöntemlerden biridir. Güzel bir yöntem bu yaş çocuklarına hitap eden yöntemlerden biri olduğunu düşünüyorum, çünkü çocuklar kendileri yaparak yaşayarak kendileri çözüm üreterek yaptılar. Eğitimcimiz bu konuda gayet başarılıydı. Bize gereken bilgiyi verdiğini düşünüyorum. Çocuklarla iletişimde bize yardımcı oldu. Eksiklerimizi tamamlamamıza yardımcı oldu. Sonuçta etkinliği bizden daha iyi biliyordu. Çocuklara, öğretmenlere karşı gerçekten ciddi anlamda söylüyorum yaklaşım olarak, iletişim olarak gayet başarılı olduğunu düşünüyorum. Programın içeriği çocukların gelişimleri açısından çok güzel ama uygulama açısından bazı eksiklikleri var. Çünkü içerik olarak birebir çalışmalar almış. Birebir çalışmalardan ziyade biraz daha genel veya toplu olarak yapılan çalışmalar olsa okul öncesi grubuna daha rahat uygulanabilecek bir etkinlik olduğunu düşünüyorum çünkü birebir bizim sınıflarımız için çok uygun olmuyor, bir çocuğa uygularken diğer çocukları biz ekarte edemiyoruz, onları yalnız bırakmıyoruz. Doğal olarak toplu ya da daha genel bir uygulama olsa bizim için daha iyi olurdu içerik açısından....”*

Öğretmenlerin programın içeriği, materyalleri, eğitmen ve eğitim yöntemi hakkında olumlu cevaplar verdikleri görülmüştür. Sadece, programın uygulama boyutu açısından bazı sıkıntılarının olduğu söylenebilir. Öğretmenler özellikle materyallerin görsel, farklı, güzel, üç boyutlu, çok çeşitli ve bu yaşa uygun olmasının; çocukların ilgilerini çektiğini ve dolayısıyla çocukların etkinliklere katılımlarında istekli olduklarını vurgulamışlardır. Programın çok sayıda ve çeşitli, somut materyal içermesi; çocuklara matematiği aktif şekilde deneyimleyerek öğrenme fırsatı sağlarken, öğretmenlere de etkinlikleri uygulamak için materyal açısından zorlanacakları herhangi bir hazırlık yapmamalarını sağladığı söylenebilir.

Materyaller aynı zamanda çocuklara yaparak yaşayarak öğrenme fırsatı sağladığı için etkinliklerin daha eğlenceli olmasını ve bu sayede çocukların eğlenerek öğrendiği, matematiği sevdiği, matematik kaygısının ve korkusunun oluşmadığı söylenebilir. Öğretmenlerin aktif öğrenmeye ve materyallere vurgu yapmaları, sınıflarında uyguladıkları öğretim yönteminin ve eğitim ortamında çocuklara sunulan uyarıcıların ne kadar önemli olduğunun farkında oldukları yorumu yapılabilir. Eğitimciyi başarılı buldukları ve bu durumdan memnun kaldıkları ifade edilebilir. Tüm bu bileşenler değerlendirildiğinde, öğretmenlerin programı beğendikleri ve başarılı buldukları yorumunu çıkarmak mümkündür.

Programın katkıları ile ilgili öğretmenlerin görüşlerine ait bulgular Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3: Programın Katkılarına İlişkin Öğretmenlerin Görüşleri

Tema	Kategori	Kod
Çocuklara katkı	Matematik kavramları ve becerilerinde gelişim	Renk
		Sayı
		Mekân
		Eşleştirme
	Eşitlik	Arkadaşlar arasındaki gelişimsel farkın dengelenmesi
	Kalıcılık	Etkinliklerin pekiştirilmesi
Ailelere katkı		Birlikte nitelikli vakit geçirmeleri
		Farkındalığın artması
Öğretmenlere katkı		Etkinlik uygulama yöntemi ile ilgili farkındalığın artması

Tablo 3 incelendiğinde öğretmenlerin programın katkılarına ilişkin görüşlerinin çocuklara katkı, öğretmenlere katkı ve ailelere katkı temaları altında toplanmıştır. Çocuklara katkı teması matematik kavramları ve becerilerinde gelişimi, eşitlik ve kalıcılık kategorilerinden oluşmuştur. Bu kategorilere ait kodlar ise Tablo 3'te görülmektedir. Programın katkılarına ilişkin bazı öğretmen görüşleri şöyledir:

Ö3: “...Programın şöyle katkıları olmuştur. Çocuklara etkinlikleri düzenli ve sıralı bir şekilde verdik, basitten karmaşığa, zora doğru gittik. Her hafta yaptık, bir yaptığımız

*etkinliğin tekrarını yaptık. Bu da pekişmesini sağlamıştır diye düşünüyorum. Biz her alanda öğretmeye çalışıyoruz. Belki matematiğin üzerinde biraz daha fazla durmamızı sağlamış olabilir. Veliler, çocukla mesela daha önce hiç bir etkinlik yapmıyorsa düzenli şekilde her hafta en azından 10-15 dakika çocukla birlikte oturup birebir etkinlik yapma zamanı, fırsatı bulmuş olabilir. Çocuğunun belki matematiğe ilgisi ya da yeteneği varsa onu görmüş olabilir. Ya da sevmiyor mu sayıları bilmiyor mu, matematik bilgisi nedir, mesela bazı velilerden böyle dönüş de olmuştu. ‘Hocam, 1 2 3 4 5 diye sayıyor ama sayıyı-rakamı gördüğü zaman tanımıyor, bunu öğretemedim’ diye dönütler de, yani farkındalığı artanlar da olmuştu. Ben de, kendi matematik bilgimi ve çocuklara nasıl öğreteceğimi bir kez daha gözden geçirmiş oldum, yani adım adım. Belki daha karışık öğretiyormuşuzdur ama basamak basamak nasıl öğreteceğimizi o şekilde öğrenmiş olduk...”*

*Ö1: “...Programda birebir çalışıldığı için o çocuklarla biz özellikle birebir ilgilenmiş olduk. Bu nedenle genel anlamda matematik becerilerinde ilerleme kaydettik. Bu hepsi için geçerli ve bana göre bir yandan da çok iyi oldu. Çünkü sınıfta benim çok daha iyi çocuklarım vardı, bu şekilde onları onlara yetiştirmiş olduk. Ailelerden bu konuda çok güzel dönütler geldi bana. Çok sevindiler, program çalışmalarını onları mutlu ediyor. Çocuklarının bir şeyler başardığını gözlemliyorlar ama beni en çok sevindiren çocuk ve ailenin birlikte bir etkinlik yapması. Bu onlar açısından çok güzel oldu. Ben ailelerden çok güzel dönütler aldım bu konuda, çok severek yaptılar...”*

Öğretmenlerin görüşlerine dayanarak, programın çocukların matematik becerileri üzerinde etkili ve bu etkinin kalıcı olduğunu söylemek mümkündür. Programın içeriğindeki küçük grup etkinlikleriyle öğretmenler çocuklarla daha çok birebir ilgilendiklerini, eve verilen etkinlikler aracılığıyla da ebeveynlerin çocuklarıyla daha çok iletişimde olduklarını belirtmişlerdir. Bu durumun da, çocukların sosyal etkileşimi artırmada etkisinin olabileceği söylenebilir. Öğretmenin programın etkisiyle sınıftaki çocuklar arasındaki matematik bilgilerinin eşitlendiğini söyleyerek bu durumun kendisinin daha sonra uygulayacağı etkinlikler için avantaj olacağını belirtmesinin, sınıftaki matematik becerisi düşük olan çocukların çalışma grubuna alınmasından memnun olduğu yorumu yapılabilir. Ailelerden olumlu dönütler almaları ve ebeveynlerin programdaki etkinlikleri severek yapmalarının, öğretmenleri mutlu ettiği ve öğretmene yansıyan bu etkilerin öğretmen tarafından beğenildiği ifade edilebilir. Öğretmenler, uyguladıkları öğretim yöntemlerinin farkına

vararak kendilerini değerlendirme yapma fırsatı bulmuş ve bu durumun sonucunda öğretmenlerin öz değerlendirme yapma becerilerinin geliştiği de söylenebilir.

Öğretmenlerin programı uygulama süreçleri ile ilgili görüşlerine ait bulgular Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4: Öğretmenlerin, Kendi Uygulama Süreçleri Hakkında Ne Düşündüklerine İlişkin Görüşleri

Tema	Kod
Sürecin Olumlu Olması	Güzel ve zevkli olması
	Başarılı olması
	Deneyim sağlaması
Sürecin Olumsuz Olması	Yoğun olması
	Zor olması
	Zaman istemesi
	Emek istemesi

Tablo 4 incelendiğinde; sürecin olumlu olması temasının sürecin güzel ve zevkli olması, başarılı olması ve deneyim sağlaması kodları altında; sürecin olumsuz olması temasının ise; sürecin yoğun ve zor olması, zaman ve emek istemesi kodları altında toplandığı görülmektedir. Programı uygulama sürecine ilişkin bazı öğretmen görüşleri şöyledir:

Ö3: “...Yoğun gitti tabi. Okuldaki programımız da zaten yoğun, bir yandan bunu yapmak da. Belki çok basit etkinlikler yapıyoruz ama tek tek çocukları takip etmek gerektiği için de zaman ve emek gerekiyor, yani ona zaman ayırmak gerekiyor. Güzel gitti bence genel olarak, ben başarılı buluyorum. Bir sonraki etkinliği sınıfta yaparken çocuğun ilerlediğini biz de gözlemlemiş olduk. Emek ve zaman istiyor. Baştan savma yapılacak bir şey değil...”

Ö1: “...Programı uygularken süreç olarak bazı durumlarda zorlandığımı düşünüyorum, çünkü hepsine uygulayamıyorum. Hepsine uygulayamayınca da ister istemez de uygulamak gereken grubun hepsini aynı anda bulamadım, toplayamadım. Öyle bir sıkıntı yaşadım ve onun dışında benim için zor oldu açıkçası, yani iki grupta birden ayrı ayrı çalışmak. Tabi sınıfın hepsine uygulamadığımız için doğal olarak uygulama grubu ile çalışırken diğer çocukları da kontrol etmek zor oldu bir anda. Bu

nedenle dedim eğer hepsine toplu olarak uygulayabilseydik çok daha kolay, çok daha güzel olurdu. Küçük grup olması bir yandan dezavantajdı ama çocuklar açısından avantajdı. Öğretmen açısından dezavantaj ama çocuk açısından avantajdı. Etkinlik için teşekkür ederiz. Bizim için çok güzel bir etkinlikti. Kendi açımdan da farklı deneyimler edindim. Çocuklara farklı etkinlikler bulabileceğimi düşündüm. Çocukların da çok fazla etkilendiğini, başarı gösterdiğini, çocuklara çok fazla katkı sağladığını düşünüyorum...”

Ö2: “...Çok güzeldi, zevk aldık. Planımız dışında farklı etkinlikler geliyor önümüze, tabi bilgi sahibiyiz. Çocuklara onu uyguluyoruz. Bence çok güzeldi. Ben çok beğendim, farklılık kattı bize, zor olsa da güzeldi. Zor bir süreç ama diğer çocuklar açısından çok faydalı oldu. Teşekkür ediyoruz, çok güzeldi...”

Bu görüşlerin sonucunda; öğretmenlerin kendi uygulama süreçlerinden memnun olduklarını fakat uygulamanın emek ve zaman istediği için uygulama boyutunda zorlandıkları söylenebilir.

### Ebeveynlerin “Okul Öncesi Matematik Programı” Hakkındaki Görüşleri

Programın çocuklara olan katkılarına ilişkin ebeveyn görüşlerine ait bulgular Tablo 5’te sunulmuştur.

Tablo 5: Programın Çocuklara Olan Katkılarına İlişkin Ebeveynlerin Görüşleri

Tema	Kategori	Kod
Bilişsel Gelişim Alanı	Matematik becerileri	Matematikselsel düşünme
		İşlem
		Sayma
		Sınıflandırma
		Eşleştirme
		İlişki kurma
Matematik kavramları	Matematik kavramları	Sayı
		Şekil
		Zıt kavramlar (az-çok, uzun-kısa)
		Mekân
		Örüntü
Diğer	Diğer	Dikkat etme



	bilişsel süreçler	Görsel hafızanın gelişimi
Sosyal Duygusal Gelişim Alanı	Sosyal beceri	Paylaşma Sorumluluk alma Birlikte çalışma Eşit olmayı öğrenme
	Öz disiplin	Sıra bekleme Disiplinli olma Kurallara bağlı kalma
Duyuşsal Alan		Matematiği sevmek İstekli olma Merak Heyecan
Motor Gelişim Alanı		Küçük kas gelişimi

Tablo 5 incelendiğinde programın çocuklara katkılarına ilişkin ebeveynlerin görüşlerinin bilişsel, sosyal-duygusal, motor gelişim ve duyuşsal alana katkı temaları altında toplanmıştır. Bilişsel gelişim alanı temasında matematik becerileri, matematik kavramları ve diğer bilişsel süreçler kategorilerinde; sosyal-duygusal gelişim alanı temasında sosyal beceri gelişimi ve öz disiplin kategorilerinde toplanmıştır. Bu kategorilere ait kodlar ise Tablo 5’te görülmektedir. Programın çocuklara katkılarına ilişkin ebeveynlerden bazılarının görüşleri şöyledir:

E13: “...Çok katkısı oldu. Toplama, çıkarma, görselleri sayma, küme yapma, az-çok kavramı, örüntü, rakamlar, parmaklarını-nesneleri saymayı ve daha birçok şeyi öğrendi...”

E3: “...Daha önceden bildiği sayıları eğlenceli ve oyun şeklinde oynayarak daha iyi kavradı. Sayıları artık düzgün bir şekilde yazmaya başladı. Şekilleri öğrendi, günlük hayatımızda gördüğü yerde daha iyi dikkatini çekti. Diğer öğrendiği kavramları da pekiştirdi. Hem kaliteli hem de eğlenceli bir şekilde, zorlanmadan, aklında kalacak şekilde öğrendi. Saati bile artık rakamları göstererek soruyor...”

E1: “...En önemlisi matematiği sevmeyi öğrendi. İlerisi için çok güzel bir alt yapı oluştu. Etrafında gördüğü her şeyi matematikle ilişkilendirmeyi, düşünmeyi, sorular sormayı öğrendi. Biz de nasıl çalışmamız gerektiğini öğrendik...”

E4: “...Öğrenme sevinciyle yapılan ve görsel olarak oynanan programın amacı gayet başarılı. Eğlenceli ve öğrenerek alt yapı oluşturdu. Yani, çocuğum her şeyi çok severek yaptı. Öncelikle daha istekli yaptı. Çocuğum her şeyi çabuk algılamaya başladı. Sayıları kendi kendine saymaya başladı...”

E5: “...Matematiği oyunlarla sevmeyi öğrendi, sayıları tanıdı ve matematiğe merak arttı. Kare, üçgen ve matematikle ilgili birçok şeyi öğrendi. Oyunlarla ve sıkılmadan güzel vakit geçirdi. Çocuğumuz ödev sorumluluğu kazanmış oldu...”

E17: “...Benim çocuğuma olan katkısı şöyle oldu hocam. Kurallara ciddi anlamda bağlı kaldı. Önce ben dilini kullanırken şu an biz dilini kullanmaya başladı. Çocuğum kendisinde şunu aştı, sıra beklemeyi. Vermiş olduğunuz etkinliklerde daha az-daha çok kavramını öğrendi. Sayı artırıp ya da sayı eksiltmeyi öğrendi. Kedinin yanlış sayması ile ilgili bir etkinlik vardı. Kedi yanlış saydığı zaman, o karıştırdığımız sayıya net bir şekilde vurgu yapıyor, onu kaçırmadı. Vermiş olduğunuz üçgen-kare etkinliklerinde, şekil etkinliklerimizde üçgenin üç tane kenardan oluştuğunu ya da karenin kenarlarını

*çok iyi özümsemi, benimsedi. Artı-eksi, daha fazla-daha az, kareleri, mantığı kavradı; paylaşmayı daha fazla ön plana çıkardı. Saymayı öğrendi, parmaklarla ya da materyaller kullanarak çıkarmayı öğrendi...”*

*E16: “...Onun için güzel bir etkinlik olduğunu düşünüyorum hem vakit geçirmesi açısından hem de ileriye dönük. Hep hamur oynaması veya boyama yapması, bunları her zaman oynayabilir, yapabilir. Ama bu tür şeylerin ileriye dönük olması ve temeli açısından iyi olduğunu düşünüyorum. Katkısı çok büyük oldu bence. Keşke devam etseydi. Şekilleri, sayıları öğrendi; eşit olmayı öğrendi. Etkinliklerin eğlenceli olması daha cazip geldi ona. Evde kardeşine de aynı şekilde sayı saymayı falan öğretmeye başladı. Ondan sonra şey yapıyor; bak iki tane kalemimiz var, iki tane silgimiz var, iki tane defterimiz var. Biri senin, birisi benim gibi şeylerde kardeşine de örnek olmaya başlamıştı. Kare, üçgen, şekiller ile ilgili evde bulduğu objelerin şekillerini söylemeye başlamıştı. Zaten biz evin bir tarafını çizmiştik, duvara şekilleri çizmiştik. Oraya gittikçe geldikçe kardeşine de öğretiyordu. Güzel, etkisi olmuştu...”*

Ebeveynlerin ifade ettiği görüşlere dayanarak, programın çocukların matematik kavram ve becerilerini artırmada etkisinin olduğu ortaya konulmuştur. Programın sorumluluk alma, paylaşma, kurallara uyma, sıra bekleme vb. sosyal becerilerinin gelişimine de katkısının olduğu belirlenmiştir. Programın çocukların ödev sorumluluklarını artırdığı ve dolayısıyla matematiğe ilgi, istek ve sevgilerinin de arttığı söylenebilir. Okulda öğrendiklerini eve gelince kardeşine de öğretmesi, programın akran eğitimine de olanak tanıdığı yorumu yapılabilir. Çocukların daha sonra karşılaşacakları matematiğin temelini oluşturmaları açısından programın etkili olduğunu söylemek mümkündür.

Programın en etkili yönlerine ilişkin ebeveyn görüşlerine ait bulgular Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 6: Programın En Etkili Yönlerine İlişkin Ebeveynlerin Görüşleri

Tema	Kod
Uygulama açısından	Matematiği eğlenerek, zevkle, sevdirek, sıkmadan öğretmesi Oyun şeklinde olması Birlikte çalışma imkânı sunması
İçerik açısından	Çocukların matematik becerilerini artırması, eğitici olması
	Sorumluluk bilinci oluşturması
	Görsel olması
	Yaşlarına uygun olması
	Okul için hazırlık olması
	Paylaşmayı öğretmesi
	Hayatın içinden örneklerinin olması

Tablo 6 incelendiğinde ebeveynlerin programın en etkili yönlerine ilişkin cevaplarının uygulama açısından ve içerik açısından temaları altında toplandığı görülmektedir. Uygulama açısından temasının matematiği eğlenerek-zevkle-sevdirek-sıkmadan öğretmesi, oyun şeklinde olması, birlikte çalışma imkânı sunması kodları altında; içerik açısından temasının ise; çocukların matematik becerilerini artırması, eğitici olması, sorumluluk bilinci oluşturması, görsel olması, yaşlarına uygun olması, okul için hazırlık olması, paylaşmayı öğretmesi, hayatın içinden örneklerinin olması kodları altında toplandığı görülmektedir. Programın en etkili yönlerine ilişkin ebeveynlerden bazılarının görüşleri şöyledir:

*E12: “...En etkili yönü; matematiği bu yaş düzeyindeki çocuklara işlem olarak değil de eğlenceli bir şekilde, oyun olarak sevdirek yaptırması ve ödev bilincinin oluşması oldu...”*

*E2: “...Çocukların matematiksel düşünme ve akıl yürütme becerilerinin gelişmesine etkili olmuştur...”*

*E1: “...En etkili yönleri; eğlenerek öğretmesi, sıkmadan, zorlamadan, çocukların sevdiği şeylerle oyun oynar gibi kendi isteğiyle öğrenmek istemesini sağlaması ve*

*çocuğun becerilerini artırması, zevk alarak düşünmesini sağlaması ve öğretmesi.*

*Çoğunlukla oyun şeklinde olduğu için akılda daha çok kalması...”*

Ebeveynler programın en etkili yönlerinden birinin oyun şeklinde olduğunu, dolayısıyla çocukların matematiği ve sorumluluk almayı severek ve istekli bir şekilde öğrendiklerini ifade etmişlerdir. Okul Öncesi dönemde matematiği eğlenceli, oyunla, severek öğrenen çocukların ilerleyen yıllarda formal matematik için temel oluşturmalarında, formal matematiği sevmelerinde, başarılı olmalarında ve matematik kaygısı oluşturmamalarında etkisi olabilir.

Ebeveynlerin programı uygulama süreçleri ile ilgili görüşlerine ait bulgular Tablo7’de sunulmuştur.

**Tablo 7: Ebeveynlerin, Ev Etkinliklerini Uygulama Süreçleri Hakkında Ne Düşündüklerine, Sürecin Nasıl Gittiğine İlişkin Görüşleri**

Tema	Kod
Sürecin Olumlu Olması	Zevkle ve eğlenerek öğrenme
	Güzel geçmesi
	Sürenin yeterli olması
	Düşünüldüğü kadar zor olmaması
Sürecin Olumsuz Olması	Çocukların sıkıldığı zamanların olması
	Biraz zorlanmaları

Tablo 7 incelendiğinde; sürecin olumlu olması temasının zevkle ve eğlenerek öğrenme, güzel geçmesi, sürenin yeterli olması ve düşünüldüğü kadar zor olmaması kodları altında; sürecin olumsuz olması temasının ise; çocukların sıkıldığı zamanların olması ve biraz zorlanmaları kodları altında toplandığı görülmektedir. Programı uygulama sürecine ilişkin bazı ebeveyn görüşleri şöyledir:

*E17: “...Bizim sürecimiz çok güzel geçti, evet bizim bütün etkinliklerdeki sürecimiz çok güzel geçti. Asla biz kızımıza baskı uygulamadık. Bizim masamızın üzerinde duruyordu etkinliklerimiz. O kendisi alıp geliyordu. Biz 7 gün boyunca 10 ile 15 dakika arası oynuyorduk ama bizim bu sürelerimizin 45 dakikaya kadar çıktığı zamanlar oldu. Tabii ki onun inisiyatifi dışında olmadı, onun istediği zamanlarda oldu*

ve şöyle bir durum var hocam; biz bütün oyunlarımızı en çok da eğlenerek öğrendiği oyunları bir saate kadar çıkarttığımız oldu. Çünkü biz oyunlarımızı aile katılımlı oynuyorduk. Abla, kardeş, baba, anne şeklinde ve bu onu ailesiyle beraber bir şeyler yaptığı için eğlendiriyordu. Aileyle toplanma sıkıntımız olmuyordu. Kesinlikle memnuniyetsizliğimiz olan bir konu olmadı. Çok memnun kaldık. Hatta bittiği için üzüldük bile. Bizimle devam etmek isterseniz, biz sizinle edebiliriz, bizim için hiç sorun değil. Çok memnunuz bir sıkıntımız yok...”

E5: “...Bizim için ve çocuk için çok güzeldi. Zor olacağını düşünmüştük ama hiç zorlanmadık. Çok eğlenceliydi. Kendi hatırlattı etkinlik yapması gerektiğini. Bazen sürekli çalışmak istediği de oldu. Şekiller, hayvanlar, diğer kavramlar onun için çok zevkliydi ve aklında kalmasını, en kolay şekilde öğrenmesini sağladı. Biz de çocuğun kapasitesini, neler yapabileceğini gördük...”

E8: “...Bazı noktalarda zorlansa da bu süreç güzel ilerledi. Hem ev ödevi bilinci oluştu hem de okulda yapılan etkinlikler evde de pekiştirildi. Eğlenceli ve öğretici bir süreçti...”

E10: “...Etkinlik sayıları daha fazla olabilir. Aynı konu ile farklı örnekler olabilir...”

Etkinlik sayılarının az olduğunu ifade eden ebeveynin programı yapısal olarak olumsuz gördüğü için değil, etkinlik sayılarının fazla ve etkinlik örneklerinin çeşitli olmasını talep ettiği için programdan beklentisinin daha fazla olmasından dolayı bu şekilde belirttiği söylenebilir. Çocuklar evde de çeşitli etkinliklerle desteklendiğinden ebeveynlerin genellikle programdan memnun oldukları ve program bittiği için üzüldükleri yorumu yapılabilir.

## **Tartışma ve Sonuç**

Araştırmanın sonucunda öğretmenlerin ve ebeveynlerin programın hem olumlu ve hem de olumsuz yönlerine vurgu yapmalarının yanı sıra, onların genellikle programdan memnun oldukları tespit edilmiştir. Karademir (2017) uyguladığı sorgulamaya dayalı öğrenme uygulamalarına ilişkin öğretmen ve ebeveynlerin görüşlerinin olumlu olduğunu; Sarama, Clements, Wolfe ve Spitler (2016) yaptıkları çalışmalarında uyguladıkları programın öğretmenlerin matematik eğitimindeki uygulamalarını olumlu etkilediğini bulmuşlardır. Yapılan başka bir araştırmada da Klein, Starkey, Clements, Sarama ve Iyer (2008), ebeveynlerin verilen etkinlikleri sevdiklerini belirtmişlerdir. Bu bulgulara benzer şekilde Perry, Gervasoni ve Dockett (2012) “Let’s Count” isimli erken matematik programının pilot çalışmasını değerlendirdikleri araştırmalarında, eğitimcilerin zaman içinde matematikten

hoşlanma duygularının arttığını bulmuşlardır. Eğitimcilerin matematik tutumlarının, matematik öğretiminin kalitesi ve çocukların matematiksel başarıları üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir (Perry ve Dockett, 2008). Dolayısıyla, bu çalışmada da öğretmenlerin ve ebeveynlerin matematik programından memnun olmaları ve olumlu tutumlarının, çocukların matematik başarısında etkili olduğu yorumunu yapmak mümkündür. Bu araştırmadan ortaya konulan sonuçlar alanyazın ile desteklenmektedir.

Araştırmada, öğretmenler ve ebeveynler programın çocukların matematik kavram ve becerilerini artırdığını belirtmişlerdir. Benzer bir şekilde Akıncı-Coşgun (2018) uyguladığı programın çocukların sayı ve işlem becerilerini geliştirdiğini annelerin görüşleriyle ifade etmiştir. Bu araştırmada elde edilen diğer bir sonuç, programın katkılarına ilişkin öğretmenlerin görüşlerinin ebeveynlerin farkındalıklarını arttırması ve çocukların aileleriyle nitelikli zaman geçirmeleri olarak vurgulanmıştır. Bu sonuç ile paralel şekilde Akıncı-Coşgun (2018) da uygulanan programın annelerin çocuklarının sayı-işlem becerilerine ilişkin farkındalıklarına etkisinin olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca annelerin, çocuklarının matematikle ilgili neler yapabildiğini öğrendiklerini ve çocuklarıyla daha nitelikli zaman geçirdiklerini belirtmeleri bu sonucu desteklemektedir.

Bu araştırmada, öğretmenlerin programın bileşenlerinden memnun olduklarını ifade ettikleri ve uygulama boyutunun dışında olumlu yorumlar yaptıkları ortaya konmuştur. Öğretmenlerin uygulama boyutunda sıkıntılar yaşaması sınıf yönetimi becerilerinde eksiklikler olabileceğinin bir göstergesi olarak yorumlanabilir. Bununla birlikte, öğretmenler belki de erken yaşta matematik eğitime yönelik bilgi aktarma konusunda kendilerini yetersiz görmekte ve bu durum da sınıf yönetimi becerilerine yansımaktadır. Bu bulguyu destekler şekilde alanyazında yapılan çalışmalara rastlamak mümkündür. Aydın (2009) öğretmenlerin matematik öğretimini planlama konusunda; Chen, McCray, Adams ve Leow (2014), Karakuş (2015) öğretmenlerin matematiği öğretme konusunda zorluk yaşadıklarını tespit etmişlerdir. Lee ve Ginsburg (2007) ise öğretmenlerin matematik öğretiminde desteklenmeleri gerektiğini belirtmiştir. Bu çalışmaların sonuçlarına dayanarak öğretmenlerin matematiğin uygulama boyutunda sıkıntılar yaşadıkları söylenebilir. Yapılan bu araştırmada öğretmenler programın kalabalık sınıfa uygun olmadığı, süreçte yardımcı öğretmen olmadığı, etkinliklerin uzun sürdüğünü ve başka etkinlikleri uygulamak için zaman kalmadığı yönünde görüş bildirmişlerdir. Bu bulgular Orçan-Kaçan ve Halmatov (2017), Baki ve Hacısalihoğlu-Karadeniz (2013) yaptıkları çalışmalarla desteklenmektedir. Orçan-Kaçan ve Halmatov (2017) öğretmenlerin matematik öğretirken kullandıkları

stratejilerin farklılaşmasında; öğretmenlerin alan bilgisindeki yetersizlikleri, bilgilerini uygulamada kullanamamaları, sınıfların kalabalık olması, sınıfın küçük olması, materyal eksikliği gibi faktörlerin etkisinin olabileceğini belirtmişlerdir. Baki ve Hacısalihoğlu-Karadeniz (2013) yaptıkları çalışmalarında okul öncesi öğretmenlerinin program uygulamada fiziki koşullar, sınıfların kalabalık olması ve materyal eksikliği gibi sorunlar yaşadıkları tespit etmişler ve dolayısıyla öğretmenlerin büyük grup etkinliklerini daha çok tercih ettiklerini belirtmişlerdir. Öğretmen görüşleri alınarak değerlendirilen “Okul Öncesi Matematik Programı”nda etkinliklerin hem küçük gruplarla uygulanması hem de her çocuğun gelişimsel özelliklerine göre uyarlamalar yapılması, öğretmenlerin belirttiği faktörlerden dolayı uygulama boyutunda zorluklarla karşılaşmalarını mümkün kılmaktadır. Öğretmenlerle yapılan görüşmelerin sonucunda, öğretmenlerin programın etkinliklerini uygulama yönteminde farklılaşma olduğu vurgulanmıştır. Öğretmenlerin, programı uygulamalarının sonucunda doğal olarak etkinliklere katılımlarının arttığını söylemek mümkündür. Nitekim öğretmenler kendileri de bunu belirtmişlerdir. Klein ve diğerleri (2008) yaptıkları çalışmalarında programı uygulayan öğretmenlerin çocuklara sağladıkları matematik destek süresinde artış olduğunu ortaya koyması bu sonuç ile paralellik göstermektedir. Benzer bir şekilde Reid (2010) erken aritmetik müdahalesinin etkisini incelemek amacıyla yaptığı araştırmasının sonucunda; öğretmenlerin matematik etkinliklerine daha fazla zaman ayırdıklarını ve çocuklara daha kaliteli bir eğitim ortamı sağladıklarını ortaya koyması bu çalışmadan çıkan sonucu desteklemektedir. Bu çalışmada uygulanan programın içeriğinde somut, çeşitli, farklı materyallerin olmasının ve etkinliklerin küçük gruplarda uygulanmasının çocuklara sağlanan eğitim ortamının kalitesini artırmada etkili olduğu yorumu yapılabilir. Bu da Reid’in (2010) çalışmasının sonucu ile örtüşmektedir.

Bu çalışmadan elde edilen diğer bir sonuç da, öğretmenlerin ve ebeveynlerin programdaki materyallere dikkat çekmeleridir. Programın yaparak yaşayarak öğrenme fırsatı sağladığı, ilgi çekici ve çok çeşitli materyallerinin olduğu, matematiği eğlenerek-zevkle-sevdirerek-sıkmadan öğrettiği ve oyun şeklinde olduğu vurgulanmıştır. Alanyazında, eğitim programlarını planlarken çeşitli materyallerin-uyaranların ve aktif katılımın önemi ve gerekliliği belirtilmiştir (Durmuşoğlu, 2013). Çocukların matematik kavramları ve becerileri eğlenceli şekilde öğrenebilmeleri için uygun eğitim ortamları ve materyaller sağlanmalıdır (Aktaş-Arnas, 2013; Charlesworth ve Lind, 2013). Öğretmenlerin sınıflarında çocukların gözlem yapmalarını, araştırmalarını, keşfetmelerini sağlayacak zengin ve çeşitli uyaranlar



olan matematik öğrenme merkezi oluşturabilecekleri belirtilerek materyallerin önemine dikkat çekilmiştir (Dinçer ve Ulutaş, 1999). Aileler de çocuklarına zengin ve farklı materyaller sunmalıdır (Güven, 2005). Çocuklara zengin öğrenme ortamları sunulduğunda çocukların başarılı olacakları düşünülmektedir (Güven, Öztürk, Karataş, Arslan ve Şahin, 2012). Oyun, çocukların matematik öğrenmesinde son derece önemlidir (Lee ve Ginsburg, 2007; Perry ve Dockett, 2008). Matematik öğretimi, oyunun ve somut öğrenme ortamlarının çocuklara sağlanmasıyla gerçekleşmektedir (Akman, 2002). Aynı şekilde Umay (1996) matematiğin somutlaştırılarak öğrenilmesinin önemini vurgulamıştır. Oyun temelli erken matematik etkinlikleri çocuklar ve ebeveynler için eğlenceli bir deneyim olmakla birlikte aynı zamanda çocukların kavram gelişimlerini ve matematik becerilerini desteklemektedir (Cohrssen, Tayler ve Cloney, 2015). Smith (2015) geliştirdiği matematik ve fene odaklanan oyun temelli programın, düşük sosyoekonomik düzeydeki çocukların matematik becerilerini artırdığını ortaya koyarak oyunun önemine dikkat çekmiştir. Öğretmenler ve ebeveynlerden elde edilen sonuçlar ilgili alanyazınla da desteklenmektedir.

Çocuklara verilen erken matematik etkinlikleri ile çocukların matematik ilgisi ve güveni de etkilenmektedir (Chiu, 2018). Araştırmada öğretmenler, çocukların matematik etkinliklerine ilgi ve istekle katıldıklarını belirtmişlerdir. Benzer bir şekilde Arnold, Fisher, Doctoroff ve Dobbs (2002) matematik müdahale programının çocukların matematik becerilerini geliştirmesinin yanı sıra matematiğe olan ilgilerini de artırdığını ifade etmişlerdir. Smith (2015) uygulanan programdan dolayı çocukların öğrenme konusunda istekli olduklarını belirtmiştir. Bu çalışmada çocukların matematik programına katılmasıyla matematiğe ilgilerinin artması, ilgili alanyazın tarafından desteklenmiştir.

Ebeveynlerin görüşlerinden yola çıkarak, çocukların programa katılmasıyla sosyal becerilerin arttığı ortaya çıkmıştır. Akman, Yükselen ve Uyanık (2000) çocukların erken dönemde matematik kavram ve becerileri öğrenmelerinin, günlük yaşantılarında kullanmalarının sosyal kabul görme açısından olumlu gelişmeler yaşadıklarını belirtmişlerdir. Smith (2015) uygulanan programın sonucunda, çocukların deneyimleri ile ilgili sohbet ettiklerini ifade etmiştir. Dolayısıyla, çocukların iletişim becerilerinin ve sosyal etkileşimlerinin arttığını söylemek mümkündür. Bu sonuçların, araştırmanın sonucuyla örtüştüğü görülmektedir.

Öğretmenlerin ifadelerinden yola çıkarak, program ile akranları arasındaki gelişimsel farkın dengelendiği vurgulanmıştır. Clements (2001) düşük gelirli ailelerin çocuklarının matematiksel olarak desteklenmedikleri için okul matematiğinde çocukların zorluk

yaşadıklarını ve onların matematik becerilerini ortaya çıkarmak için yardım edilmesi gerektiğini belirtmesi, bu araştırmadaki sonuç ile örtüşmektedir.

Bu araştırmada öğretmen ve ebeveyn görüşlerinin temel alındığı programın etkinlikleri bireysel ve küçük gruplara yöneliktir. Öğretmen ve ebeveyn görüşlerine dayanarak programın etkili olduğu göz önüne alındığında bireysel ve küçük grup eğitimine yönelik çalışmaların artırılması önerilebilir.

Ebeveynlerin ifadelerinden programın en etkili yönlerinden biri, birlikte çalışma fırsatı sağlaması olarak değerlendirilmiştir. Dolayısıyla, program çalışmalarında aile ile işbirliği ve aile katılımının olması önerilir. Bu durumda aileler, çocuklarının matematik becerilerini desteklemek için evde çeşitli matematik etkinlikleri yapabilirler.

Programın içeriğindeki materyaller somut, sistematik, ilgi çekici, farklı ve çeşitli olması ile dikkat çekmiştir. Dolayısıyla öğretmenler; çocukların matematiği kendi deneyimleriyle öğrenmelerine fırsat vermek için sınıflarında somut, sistematik, ilgi çekici, farklı ve çeşitli materyallerle matematik öğrenme merkezi oluşturabilir. Öğretmenler ve ebeveynler, çocukları erken dönemde matematiğin eğlenceli yönleri ile tanıştırmak oyunla öğrenmesine destek olabilir, matematik becerilerinin gelişimine katkı sağlayabilir ve aynı zamanda çocukların matematiği sevmeleri, ilgi ve istekle matematik etkinliklerine katılımını destekleyebilirler.

Öğretmenlerin, programdaki etkinlikleri uygulama açısından zorlandıkları ortaya konmuştur. Dolayısıyla, öğretmenlere sınıf yönetimi becerileri, farklı yöntem ve yaklaşımlarla ilgili seminerler, hizmet içi eğitimler verilebilir.

“Okul Öncesi Matematik Programı”nın çocukların farklı gelişim alanlarına etkisi de araştırılabilir.

Öğretmenlerin ve ebeveynlerin uygulayıcı oldukları çocukların matematik becerilerini geliştirecek çeşitli matematik programları geliştirilebilir, etkileri incelenebilir. Bu sayede öğretmenler ve ebeveynler farklı matematik programlarını uygulayarak programların etkilerini veya süreci değerlendirebilirler.

**Etik Kurul İzin Bilgisi:** Bu araştırma, doktora tezinden üretilmiş olup Hacettepe Üniversitesi Senatosu Etik Komisyonununun 20.03.2019 tarihli 35853172-044-E.00000515166 sayılı kararı ile alınan izinle yürütülmüştür.

**Yazar Çıkar Çatışması Bilgisi:** Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

**Yazar Katkısı:** Yazarlar bu makaleye eşit katkı sağlamıştır.

### **Kaynakça**

Akıncı-Coşgun, A. (2018). *Ev merkezli sayı ve işlem eğitim programının okul öncesi çocukların erken matematik yetenekleri ile anne çocuk ilişkisi üzerine etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Akman, B. (2002). Okulöncesi dönemde matematik. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 244-248.

Akman, B., Yükselen, A. İ. ve Uyanık, G. (2000). *Okul öncesi dönemde matematik etkinlikleri*. İstanbul: Epsilon Yayınları.

Aktaş-Arnas. Y. (2013). *Okul öncesi dönemde matematik eğitimi* (2.Baskı). Ankara: Vize Yayıncılık.

Akuysal-Aydoğan, S. ve Şen, S. (2011). 6 yaş çocuklarının sayı kavramının gelişiminde kavram eğitim programının etkisinin incelenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(1), 37-51.

Arnold, D. H., Fisher, P. H., Doctoroff, G. L., & Dobbs, J. (2002). Accelerating math development in Head Start classrooms. *Journal of Educational Psychology*, 94(4), 762.

Aydın, S. (2009). *Okul öncesi eğitimcilerinin matematik öğretimiyle ilgili düşünceleri ve uygulamalarının değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Baki, A. ve Hacısalıhoğlu-Karadeniz, M. (2013). Okul öncesi eğitim programının matematik uygulama sürecinden yansımalar. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(2), 619-636.

Charlesworth, R., & Lind, K. K. (2013). *Math & science for young children* (7th ed.). Belmont: Wadsworth Cengage Learning.

- Chen, J., McCray, J., Adams, M., & Leow, C. (2014). A survey study of early childhood teachers' beliefs and confidence about teaching early math. *Early Childhood Education Journal*, 42, 367-377.
- Chiu, M. S. (2018). Effects of early numeracy activities on mathematics achievement and affect: Parental value and child gender conditions and socioeconomic status mediation. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(12), em1634.
- Claessens, A., & Engel, M. (2013). How important is where you start? Early mathematics knowledge and later school success. *Teachers College Record*, 115(6), 1-29.
- Clements, D. H. (2001). Mathematics in the preschool. *Teaching Children Mathematics*, 7(5), 270-275.
- Clements, D. H. (2004). Major themes and recommendations. In D. H. Clements, J. Sarama, & A. M. DiBiase (Eds.), *Engaging young children in mathematics: Standards for early childhood mathematics education* (pp. 7-72). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2009). Learning and teaching early math. The learning trajectories approach. New York, NY: Routledge.
- Cohrssen, C., Tayler, C., & Cloney, D. (2015). Playing with maths: Implications for early childhood mathematics teaching from an implementation study in Melbourne, Australia. *Education 3-13 - International Journal of Primary, Elementary and Early Years Education*. 43(6), 641-652.
- Creswell, J. W. (2007). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Creswell, J. W. (2014). *A concise introduction to mixed methods research*. SAGE Publications.
- Çelik, M. ve Kandır, A. (2013). 61-72 aylık çocukların matematik gelişimine “Küçük Çocuklar için Büyük Matematik (Big Math for Little Kids)” Eğitim Programının etkisi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 6(4), 551-567.
- DeFlorio, L., & Beliakoff, A. (2015). Socioeconomic status and preschoolers' mathematical knowledge: The contribution of home activities and parent beliefs. *Early Education and Development*, 26(3), 319-341.

Denton, K., & West, J. (2002). *Children's reading and mathematics achievement in kindergarten and first grade*. Retrieved from <https://nces.ed.gov/pubs2002/2002125.pdf>

Dinçer, Ç. ve Ulutaş, İ. (1999). Yaşamımızdaki ilk matematiksel kavramlar ve materyaller. *Çağdaş Eğitim*, 253, 23-28.

Durmuşoğlu, M. C. (2013). Okul öncesi eğitimde bilişsel gelişim ve etkinlikler. *Cito Eğitim: Kuram ve Uygulama*, 19, 18-30.

Gall, M. D., Gall, J. P., & Borg, W. R. (2007). *Educational research: An introduction* (8th ed.). Boston: Allyn-Bacon.

Garcia, E., & Weiss, E. (2015). Early education gaps by social class and race start US children out on unequal footing: A summary of the major findings in "Inequalities at the Starting Gate". Washington, DC: Economic Policy Institute. Retrieved from <https://www.epi.org/publication/early-education-gaps-by-social-class-and-race-start-u-s-children-out-on-unequal-footing-a-summary-of-the-major-findings-in-inequalities-at-the-starting-gate/>

Griffin, S. (2004). Building number sense with Number Worlds: A mathematics program for young children. *Early Childhood Research Quarterly*, 19, 173-180.

Güven, Y. (2005). *Erken çocuklukta matematiksel düşünme ve matematiği öğrenme*. İstanbul: Küçük Adımlar Eğitim Yayınları.

Güven, B., Öztürk, Y., Karataş, İ., Arslan, S. ve Şahin, F. (2012, Haziran). *Okul öncesi öğretmenlerinin matematik öğrenme ve öğretmeye yönelik inançlarının sınıf ortamına yansımaları*. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde Üniversitesi, Niğde.

Kandır, A., Uyanık, Ö. ve Çelik, M. (2017). The effect of Big Math for Little Kids Program on children's early academic and language skills. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37(1), 193-217.

Karademir, A. (2017). *Sorgulama temelli matematik etkinliklerinin çocukların matematiksel becerilerine etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Karakuş, H. (2015). *Okul öncesi öğretmenlerinin matematiksel gelişimine ilişkin inanışları ile çocukların matematik kavram kazanımları arasındaki ilişkinin incelenmesi*.

Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Karakuş, H. (2020). "*Okul Öncesi Matematik Programı'nın çocukların matematik becerilerine etkisi*". Yayınlanmamış doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Kılıçkaya, A. (2017). "*Küçük Çocuklar İçin Büyük Matematik*" eğitim programının okul öncesi dönem çocuklarının sayıları anlama becerilerine etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.

Klein, A., Starkey, P., Clements, D., Sarama, J., & Iyer, R. (2008). Effects of a pre-kindergarten mathematics intervention: A randomized experiment. *Journal of Research on Educational Effectiveness*, 1(3), 155-178.

Klein, A., Starkey, P., & Ramirez, A. (2002). *Pre-K Mathematics curriculum*. Glenview, IL: Scott Foresman.

Lee, J., & Ginsburg, H. (2007). What is appropriate mathematics education for four-year-olds? Prekindergarten teachers' beliefs. *Journal of Early Childhood Research*, 5(1), 2-31.

LeFevre, J. A., Skwarchuk, S. L., Smith-Chant, B. L., Fast, L., Kamawar, D., & Bisanz, J. (2009). Home numeracy experiences and children's math performance in the early school years. *Canadian Journal of Behavioural Science*, 41(2), 55-56.

Magnuson, K. A., Meyers, M. K., Ruhm, C. J., & Waldfogel, J. (2004). Inequality in preschool education and school readiness. *American Educational Research Journal*, 41(1), 115-157.

Melhuish, E. C., Sylva, K., Sammons, P., Siraj-Blatchford, I., Taggart, B., Phan, M. B., & Malin, A. (2008). Preschool influences on mathematics achievement. *Science*, 321(5893), 1161-1162.

Merriam, S. B. (2009). *Qualitative research: A guide to design and implementation* (2nd ed.). San Francisco, CA: Jossey-Bass.

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*. Washington, DC: The National Academies Press. Retrieved from <https://doi.org/10.17226/9822>
- Nisan, M., & İnal-Kızıltepe, G. (2019). The effect of early numeracy program on the development of number concept in children at 48-60 months of age. *Universal Journal of Educational Research*, 7(4), 1074-1083.
- Orçan-Kaçan, M. ve Halmatov, M. (2017). Türkiye’de uygulanan okul öncesi eğitim programında matematik: Planlama ve uygulama. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 42(42), 149-161.
- Önkol, F. L. (2012). *Erken Sayı Testi'nin uyarlanması ve Erken Sayı Gelişim Programı'nın altı yaş çocukların sayı gelişimlerine etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Perry, B., & Dockett, S. (2008). Young children’s access to powerful mathematical ideas. In L. D. English (Ed.). *Handbook of international research in mathematics education* (2nd ed.). (pp. 75-108). New York: Routledge.
- Perry, B., Gervasoni, A., & Dockett, S. (2012). Let’s Count: Evaluation of a pilot early mathematics program in low socioeconomic locations in Australia. In J. Dindyal, L. P. Cheng, & S. F. Ng (Eds.), *Mathematics education: Expanding horizons. Proceedings of the 35th Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia* (pp. 594–601). Singapore: MERGA.
- Reid, E. E. (2010). *Promoting early numeracy skill growth in Head Start children*. Unpublished doctoral dissertation, The Pennsylvania University, Pennsylvania.
- Sarama, J., Clements, D. H., Wolfe, C. B., & Spitler, M. E. (2016). Professional development in early mathematics: Effects of an intervention based on learning trajectories on teachers’ practices. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 21(4), 29-55.
- Sarıtaş, R. (2010). *Milli Eğitim Bakanlığı okul öncesi eğitim programına uyarlanmış GEMS (Great Explorations in Math and Science); Fen ve Matematik Programının anaokuluna devam eden altı yaş grubu çocukların kavram edinimleri ve okula hazır bulunuşluk düzeyleri üzerindeki etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Smith, S. (2015). *Playing to engage: Fostering engagement for children and teachers in low socioeconomic regions through science and mathematics play-based learning*. Unpublished doctoral dissertation, University of Notre Dame Australia, Sydney.
- Starkey, P., & Klein, A. (2008). Sociocultural influences on young children's mathematical knowledge. In O. N. Saracho, & B. Spokdek (Eds.), *Contemporary perspectives on mathematics in early childhood education* (pp. 253–276). Charlotte, NC: Information Age Publishing.
- Starkey, P., Klein, A., & Wakeley, A. (2004). Enhancing young children's mathematical knowledge through a pre-kindergarten mathematics intervention. *Early Childhood Research Quarterly, 19*, 99-120.
- Umay, A. (1996). Matematik eğitimi ve ölçülmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 12*, 145-149.
- Yaşar, S., Gültekin, M., Köse, N., Girmen, P., & Anagün, S. (2005). *The meta-evaluation of teacher training programs for elementary education in Turkey*. ATEA: Australian Teacher Education Association 33. Annual ATEA Conference (pp. 498- 504). Gold Coast, Queensland, Australia: ATEA
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (9.baskı). Ankara: Seçkin yayıncılık.
- Young-Loveridge, J. M. (2004). Effects on early numeracy of a program using number books and games. *Early Childhood Research Quarterly, 19*(1), 82-98.





## The Evaluation of the Pre-K Mathematics Program Based on Teacher and Parent Views: A Qualitative Study \*

Hilal KARAKUŞ\*\* Berrin AKMAN\*\*\*

• Received: 04.11.2020 • Accepted: 27.09.2021 • Online First: 26.11.2021

### Abstract

This study aimed to examine the opinions of teachers and parents about the "Pre-K Mathematics Program". The case study design was used in this qualitative study. The research sample consisted of 18 parents who volunteered to participate in the study among the parents of children who attended a kindergarten affiliated to the Ministry of National Education in the Etimesgut district of Ankara in the 2019-2020 academic year and who continued their education in the classes where the "Pre-K Mathematics Program" was applied. The research sample also included three pre-school teachers who applied to the program. The sample was selected using the criterion sampling method, a purposive sampling method. The data were obtained through semi-structured interview forms for teachers and parents developed by the researchers. The data was subject to content analysis. According to both teachers and parents, our study revealed that the program increased children's mathematical concepts and skills. The participants emphasized both the positive and negative aspects of the program, and they were found to be generally satisfied with the program. The participants also drew attention to the materials in the program. The teachers found the program effective in improving educators' communication and orientation skills. They also found the program's content effective as it improved the mathematical concepts and skills, is suitable for development and is easy to apply. The teachers further commented that the materials in the program were of high quality and suitable for development. They also stated that the training method was suitable for the "show and make them do it" method. Parents' views on the most effective aspects of the program can be grouped under the themes of application and content. Based on the views of the parents, it was revealed that the children's social skills in the program increased. Based on the teachers' statements, it can be stated that the developmental difference between the children in the study and their peers was balanced with the program.

**Keywords:** Pre-K Mathematics Program, evaluation, teacher opinions, parent opinions, qualitative study

### Cited:

Karakuş, H. & Akman, B. (2022). The Evaluation of the pre-k mathematics program based on teacher and parent views: A qualitative study, *Pamukkale University Journal of Education*, 54, 297-327. doi:10.9779.pauefd. 821103

\* This study is a part of the doctoral thesis titled "The Effect of the Pre-K Mathematics Program on Children's Mathematics Skills".

\*\* Research Assistant Dr., Sinop University, Faculty of Education, Sinop, Turkey, Email: hkarakus@sinop.edu.tr, ORCID: 0000-0002-1439-9468

\*\*\* Prof. Dr., Hacettepe University, Faculty of Education, Ankara, Turkey, Email: bakman@hacettepe.edu.tr, ORCID: 0000-0001-5668-4382

## Introduction

The pre-school period has critical importance in terms of children's cognitive, physical, and social-emotional development. In this period, the educational environment consisting of rich stimulants and appropriate educational materials is effective on the development of children (Clements, 2004). Starting education at a very early age makes a significant difference in children's mathematics achievement in the future (Melhuish et al., 2008). The studies conducted so far have shown that early experiences in mathematics are important, and the mathematical concepts, skills, and knowledge that children encounter, experience, and acquire in the early period significantly affect children's mathematics achievement in school years (Claessens & Engel, 2013; Clements & Sarama, 2009; Denton & West, 2002; Griffin, 2004; LeFevre et al., 2010; National Research Council, 2001; Young-Loveridge, 2004).

Children have various mathematical knowledge and skills that they acquire informally before starting formal education (Akman, 2002). Unfortunately, not every child can start school on equal terms with their peers (Garcia & Weiss, 2015). It has been determined that the differences in children's knowledge and skills arising from the learning environments at home emerge starting from age three (DeFlorio & Beliakoff, 2015; Starkey & Klein, 2008). In order to close the gap between children's mathematics achievement, a qualified education program and appropriate teaching methods should be implemented (Magnuson, Meyers, Ruhm, & Waldfogel, 2004).

When the early mathematics literature is reviewed, quantitative studies investigating the effect of various mathematics programs in Turkey ("Science and Mathematics Program-GEMS", "Concept Education Program", "Early Number Development Program", "Big Maths for Little Kids", and the "Early Arithmetic Program") on children's mathematical skills were found (Akuysal-Aydoğın & Şen, 2011; Çelik & Kandır, 2013; Kandır, Uyanık & Çelik, 2017; Kılıçkaya, 2017; Nisan & İnal-Kızıltepe, 2019; Önkol, 2012; Saritas, 2010). The study by Akuysal-Aydoğın and Şen (2011) concluded that the "Concept Education Program" effectively acquired numbers and shaped children's concepts in the experimental group. Çelik and Kandır (2013) stated that the "Big Maths for Little Kids Education Program" impacted children's mathematical development. Kandır et al. (2017) examined the effect of the "Big Maths for Little Kids Education Program" on children's early academic and language skills and found that the program had a statistically significant effect in favor of the children in the experimental group. Kılıçkaya (2017) conducted a study to examine the effect of the "Big Maths for Little Kids Education Program" on children's understanding

of numbers and found that the children in the experimental group had a better number, operation, and general number comprehension skills than the children in the control group. Nisan and İnal-Kızıltepe (2019) found that the "Early Arithmetic Program" they implemented in their research significantly affected the development of children's number concept. Önkol (2012) stated that the "Early Number Development Program" effectively affects children's number development. Sarıtaş (2010) revealed that the "Science and Mathematics Program" (GEMS) affected the concept acquisitions and school readiness levels of six-year-old children in kindergarten. However, it has been determined that these studies on the impact of the programs were carried out only with quantitative methods, and qualitative methods were not used at all. Quantitative research can be supported by qualitative research to determine the changes in children's mathematics skills after the programs are implemented and to evaluate the program's effectiveness. According to Creswell (2014), adding qualitative data in experimental studies helps track and explain results in more detail than sharing only the statistical results.

In these studies, the researchers implemented the program themselves and examined the effects on children's math skills. In our study, the "Pre-K Mathematics Program", which was prepared in accordance with the standards of "National Council of Teachers of Mathematics (National Council of Mathematics Teachers)-NCTM" (2000), was evaluated taking the opinions of teachers and parents. It is an intervention program with both home and classroom activities designed to improve pre-school children's informal mathematics knowledge and skills. The program's main goal is to decrease the gap between children from low- and middle-income families in terms of mathematics achievement (Klein, Starkey, & Ramirez, 2002). Children's mathematics skills should be supported by a systematic mathematics program in the classroom or at home (Starkey, Klein, & Wakeley, 2004). For these reasons, it is important that this program is adapted to Turkish and a new mathematics program is introduced to the literature as an early intervention program and that the program's practitioners evaluate it.

When the studies on program evaluation studies in Turkey are examined, it is seen that studies were generally carried out with quantitative methods and only with questionnaires. Thus, they are generally insufficient to fully reflect the program evaluation process and results (Yaşar, Gültekin, Köse, Girmen, & Anagün, 2005). Evaluation of the programs by receiving the opinions of the people associated with the working group in which the programs are implemented is important in supporting quantitative studies. In this

study, we received the opinions of the people who implemented the program, namely teachers and parents, which is important in evaluating the program and determining the weak or strong aspects. Since the program is implemented one-on-one by the teachers in the classroom and parents at home, the working and not so well working parts are best seen by them. The fact that no qualitative study has been found in the literature evaluating the effects of the mathematics program developed or adapted in the pre-school period reveals the originality and importance of this study. This research aims to determine the opinions of teachers and parents about the "Pre-K Mathematics Program" developed by Klein et al. (2002) and adapted into Turkish by Karakuş (2020) in her doctoral thesis.

## **Method**

### **Research Model**

In this study, case study design, one of the qualitative research designs, was used. Case studies are studies in which one or more situations or cases are examined in depth (Creswell, 2007; Gall, Gall, & Borg, 2007; Yıldırım & Şimsek, 2013) and the perspectives of individuals participating in the situation or case are reflected (Gall et al., 2007). Case studies are also used to define and analyze programs (Merriam, 2009).

### **Research Sample**

The sample of the study consisted of 18 parents who volunteered to take part in the study as the parents of the children attending a kindergarten affiliated with the Ministry of National Education in the Etimesgut district of Ankara, Turkey in the 2019-2020 academic year and who also applied for the "Pre-K Mathematics Program", and three pre-school teachers with a bachelor's degree and 6 to 15 years of experience and who implemented the Pre-K Mathematics Program. As the "Pre-K Mathematics Program" was implemented by parents at home and teachers at school, the research sample consisted of both teachers and parents. The criterion sampling method, which is one of the purposeful sampling methods, was used in the study. The criterion sampling method involves selecting people, situations, or cases with certain criteria and is a particularly useful method in examining educational programs (Gall et al., 2007). Teachers' and parents' having implemented the "Pre-K Mathematics Program" was determined as the main criterion of the research.

## Data Collection Tools

The “Semi-Structured Teacher Interview Form” and “Semi-Structured Parent Interview Form” developed separately by researchers for teachers and parents were used to collect data. Information about the development process of the forms is given in Figure 1.

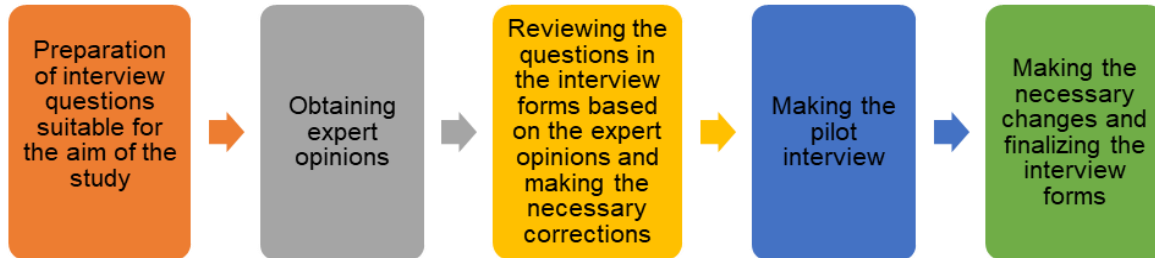


Figure 1. The “Semi-Structured Teacher Interview Form” and “Semi-Structured Parent Interview Form” development process.

*Semi-Structured Teacher Interview Form:* The form was developed for teachers to evaluate the implemented program's effectiveness. It includes four questions about the teachers' views about the program, its components, contributions, and their implementation process.

*Semi-Structured Parent Interview Form:* The form was developed for parents to evaluate the effectiveness of the implemented program. It includes three questions about the program's contribution to the children, the most effective aspects of the program, and the parents' views about their implementation process.

## Data Collection Process

The required official permissions were obtained from the Hacettepe University Ethics Commission and Ankara Provincial Directorate of National Education. In this study, the data were obtained from the teachers and parents in the school where the program was applied. Interviews with teachers and parents were audio-recorded at school in a quiet environment.

## Data Analysis

Content analysis was used to analyze the data. In content analysis, first, the data is coded, and then the themes are created. The codes and themes are then organized. At the last stage, the findings are interpreted (Yıldırım & Şimşek, 2013). Interviews with teachers and parents were conducted face-to-face and audio recorded, and the audio recordings were transcribed. Then, the responses of teachers and parents were coded in line with the aim of the research, and categories and themes were created. Finally, the data were organized, the organized data

were defined, the opinions of teachers and parents were included by citing direct quotations, and the findings were interpreted. In order to cite the interviews by following the ethical principles, the names of the teachers and parents were kept confidential. The teachers were coded as T1, T2, T3, and the parents as P1, P2, etc.

In this study, the data were analyzed twice by the researchers at different times. However, to ensure the reliability of the research, the data were coded and analyzed by another expert researcher. By comparing these analysis results, the similarities and differences between the codings were examined, and the categories and themes were finalized by reaching a consensus. In order to ensure the internal validity of the research, the researchers interacted and communicated with the teachers and parents throughout the process. In addition, the results of the analysis of the interviews with the teachers were presented to the teachers, and the participants' confirmation was obtained. In order to ensure the external validity of the research, the sample selection process was described in detail, and the sample was determined using the criterion sampling method, which is one of the purposeful sampling methods. In addition, direct quotations representing the views of the participants were provided.

## **Findings**

This section presents the results of the analysis of the data gathered from teachers and parents regarding the program.

### **Teachers' Views on the Pre-K Mathematics Program**

The findings of the teachers' views who implemented the program are presented in Table 1.

As seen in Table 1, the general opinions of the teachers about the program are gathered under the themes of cognitive development, social-emotional development, participation in math activities, and implementation. The theme of cognitive development includes the category of development of math skills. In contrast, the theme of participation in math activities includes the categories of children's participation and parent involvement, and the theme of implementation includes the classroom and home dimensions of the implementation process. The codes under these categories are shown in Table 1.

Table 1. *General Views of Teachers about the Program*

Theme	Category	Code
Cognitive development	Improvement of math skills	Learning
Social-emotional development		Self-confidence Self-expression
Participation in math activities	Participation of children	Learning Interest Willingness
	Parent involvement	Opportunity for regular study
Implementation	In the classroom	Not suitable for crowded classrooms Lack of a co-teacher during the process Lasts long No time for other activities
	At home	Many home activities for being implemented every week

Some teacher opinions about the program are as follows:

*T2: "...The program contributed a lot to the development of children. A child who cannot count from 1 to 3 can now easily count from 1 to 20 on his own. I think it has been very useful. Parents paid one-on-one attention to their kids thanks to the homework you gave. I was able to take better care of the children. They engaged in an activity with a different teacher..."*

*T1: "...Working one-on-one with children has been a great advantage for the children. We were able to observe each student. I think I could observe their reactions, capacities, and perception levels more easily. I think children developed their skills*

*more easily. Since we worked on a one-on-one basis, children were able to express themselves more easily and confidently. The children involuntarily started to compare themselves with their friends. This made some of them a little more ambitious. Ambition is an advantage for them because they make comparisons between themselves and others and say, "If my friend can do it, I can also do it. Why can't I do it?". These questions lead to more ambition. The program is not very suitable for crowded classes as we have to work one to one. It would be better if we had several teachers in the classroom. Our implementation took two hours even for 4-8-10 people. This takes up half the day. I could not implement my plan. Of course, it had benefits for us, but naturally, it also had disadvantages. The activities can be implemented individually, but it will be difficult to implement them as a group. This is a downside. Even though it is nice, it does not appeal to groups. Thus, it could be improved a little more and can be changed in a way that is suitable for group work. ..."*

*T3: "...It might be too much for some parents as it is implemented every week. In addition, it would be easier to implement the activity one-to-one if the number of students in the classroom was smaller and there was an assistant teacher in the classroom. It is difficult to take care of other children in the class when dealing with a small group..."*

The teachers' opinions about the program revealed that the program increased children's mathematical skills and this effect was permanent. The children with improved mathematical skills expressed themselves more easily and were more self-confident. The teachers stated that the program provided parents with the opportunity to work regularly with their children due to the home activities included in the content. Therefore, it is possible to say that the involvement of parents in mathematics activities increased, which allowed children to spend more time with their families. The teachers stated that they observed activity by a different teacher, which allowed them to see, learn and think from different perspectives. Based on the teachers' statements, it is possible to comment that they were not very satisfied with the implementation dimension of the program due to various reasons: the program is not suitable for a crowded classroom, there is no assistant teacher in the process, the activities take a long time, there is no time to practice other activities, and there are too many home activities every week. This dissatisfaction may have resulted from the fact that teachers are insufficient or have some deficiencies in classroom management skills, and they generally prefer to implement large group activities. Instead of doing both



small group and large group activities, teachers generally prefer to perform all activities with a large group as they find it easier because in large group activities, teachers give one instruction that suits everyone. However, in this program, both the implementation of the activities in small groups and the adaptations according to the developmental characteristics of each child cause difficulties for the teachers in the implementation dimension of the program.

The findings regarding the teachers' views on the program's components are presented in Table 2.

Table 2: Teachers' Views on the Evaluation of the Components of the Program

Theme	Category	Code
Educator	Communication skills	Communication with children Communication with teachers
	Guidance skills	Knowledge transfer Support
Program content	Mathematical concepts and skills	Numbers/counting Matching Shapes Patterns
	Appropriateness for development	Interesting content Rich materials From simple to complex
Material	Implementation	One-on-one practice advantage One-on-one practice disadvantage Systematic
	Appropriateness for development	Age

		Interesting
		One-on-one experience
Characteristics		Three-dimensional
		Visual
		Nice
		Different
		Diverse
Teaching method	Show and make them do	Modeling
		Learning by doing and experiencing

As seen in Table 2, teachers' views on the components of the program are grouped under the themes of educator, the content of the program, material, and teaching method. The theme of the educator consists of the categories of communication skills and guidance skills, while the theme of the content of the program includes the categories of mathematical concepts and skills, appropriateness for development and implementation, the theme of the material consists of the categories of appropriateness for development and characteristics, and the theme of teaching method includes the category of the show and make them do. The codes for these categories are shown in Table 2. Some of the teachers' views on the components of the program are as follows:

*T2: "...The program is very nice and very enjoyable for children. We also do math work in the classroom, but it is more beautiful when enriched with such different materials. The program materials are very good, I liked them very much, they are very different, and they attract the attention of children. Visual materials are important in pre-school; children learn by seeing and experiencing, so the program is very nice. The children wouldn't be so interested if it was just working on paper. The communication of the educator with the teachers and the children was good. I think it gave the information children needed. It is very successful in this..."*

*T3: "...The program seemed to cover all of the basics that this age group of children should learn. The materials were beautiful. Children loved animals, especially dinosaurs. They showed more interest in the activities with three-dimensional*

*materials. For example, I observed that they did better not the activities with numbers but the activities they actively participated in. We first show the children how the activities should be done, and then we expect the children to do it. If a child can do the activity, we give him/her a harder activity so that s/he can progress. If the child can't do the activity, we either do it together or return to the previous activity. Our educator helped us in every way about what should be done, how to reach the parents where necessary and in the points that we were confused...”*

*TI: “...We really liked the materials. They are very nice. I think the materials are suitable for this age group and level. They can really attract the attention of children. We cannot always find many materials. We are actually in a very good place in terms of materials, but we do not have the materials you brought. Frankly, it is not always easy to find such interesting materials. Show and make them do, do it together... These are the methods we use most of the time. I think it is a good method that appeals to children of this age because children do it by experience, doing, and producing solutions themselves. Our educator was very successful in this regard. I think the program gave us the information we needed. It helped us communicate with the children and make up for our deficiencies. The educator knew the program better than us. She was very successful in approaching and communicating with teachers and children. The program's content is very good for the development of children, but it has some shortcomings in terms of implementation. It is based on one-to-one work. I think the program could have been implemented in the pre-school group more easily if there had been more general or collective studies than one-to-one studies because the one-to-one study is not very suitable for our classes. We cannot ignore other children when working with a child; we cannot leave them alone. Thus, it would have been much better for us if it had content suitable for group work or whole-class work...”*

It was observed that the teachers have positive views about the program's content, the materials, the educator, and the teaching method. According to the teachers, it can be said that the program has some problems in terms of implementation dimension. The teachers particularly believe that the materials are visual, different, beautiful, three-dimensional, diverse, and suitable for the age group, and they emphasized that children were interested and, therefore, willing to participate in activities. The program contains a variety of concrete materials that allow children to learn mathematics by actively experiencing it and help teachers not to make any preparations to implement the activities in terms of material. It can

be said that the materials also provide children with the opportunity to learn by doing and experiencing, and thus, the activities are more fun. Children learn by having fun, love mathematics, and do not have mathematics anxiety and fear. The teachers emphasized active learning and materials, which signals that they are aware of the importance of the teaching method they apply in their classrooms and the stimuli offered to children in the educational environment. It can also be stated that they found the educator successful. When all these components are evaluated, it is possible to conclude that the teachers liked the program and found it effective.

The findings regarding the teachers' views about the program's contributions are presented in Table 3.

Table 3: *Views of Teachers on the Contributions of the Program*

Theme	Category	Code
Contribution to children	Improvement in mathematical and skills	in Colors
		Numbers
		Space
		Matching
	Equality	Bridging the developmental gap between classmates
	Permanence	Consolidating activities
Contribution to parents		Spending quality time together
		Increasing awareness
Contribution to teachers		Increase in awareness about the method of activity implementation

As seen in Table 3, teachers' views on the program's contributions were grouped under the themes of contribution to children, contribution to teachers, and contribution to parents. The theme of contribution to children consisted of the categories of improvement in mathematical concepts and skills, equality, and permanence. The codes for these categories are shown in Table 3. Some of the views on the contributions of the program are as follows:

*T3: "...The program has had some contributions. We gave the activities to the children in an orderly and sequential manner, going from simple to complex to difficult. We did it every week; we repeated an activity we did. I think this helped us consolidate. We try to teach in every field. Maybe it helped us dwell on math a little more. The parents who have not done any activity with the child before had the opportunity to sit down with the child for at least 10-15 minutes every week and do one-on-one activities on a regular basis. The parents may have had the chance to understand whether their children have an interest or talent in mathematics. Or they observed whether their kids liked mathematics, knew the numbers, and what they know about mathematics. There was also feedback from some parents who said that their kids can count as 1 2 3 4 5, but cannot recognize a particular number when they see it. They said they could not teach this to their children. Thus, we can say parents' awareness has increased. I, too, have once again reviewed my own knowledge of mathematics and how to teach children. Maybe we were teaching in a more complicated manner, but this program reminded us to teach step by step..."*

*T1: "...Because of the structure of the program, we worked with the children on a one-on-one basis. We worked with each and every child. That's why we've made progress in math skills in general. This is very good because I had much better children in the classroom, and with this program, those who were behind had the chance to catch up with the good students. I have received very good feedback from families. They were very happy. The work the program involves makes them happy. They observe that their children have achieved something, but what makes me most happy is that the child and family do an activity together. This has been very good for them. The parents gave very positive feedback. They did the activities willingly..."*

Based on the teachers' opinions, it is possible to say that the program effectively affects children's math skills, and this effect is permanent. The teachers stated that with the small group activities in the program, they had the chance to pay individual attention to the children and that the parents interacted with their children more through the home activities,

which may affect increasing children's social interaction. It can be stated that the teachers were satisfied with the inclusion of children with low mathematics skills in the study group as they said that the gap between the children in terms of mathematics knowledge was bridged with the effect of the program and that this would be an advantage for the activities they would apply later. It can also be stated that the positive feedback from the parents and the fact that the parents enjoyed the activities in the program have made the teachers happy. The teachers found the opportunity to evaluate themselves by being aware of the teaching methods they applied, and thus, teachers' self-evaluation skills have improved.

The findings regarding the teachers' views on the program's implementation process are presented in Table 4.

Table 4. *Views of Teachers on What They Think About Their Implementation Process*

Theme	Code
Positive process	Nice and enjoyable
	Successful
	Chance for experience
Negative process	Intense
	Challenging
	Requires a lot of time
	Requires a lot of effort

As seen in Table 4, under the theme of the positive process are the program is nice and enjoyable, successful, and provides a chance for the experience. The theme of the negative process includes the codes of intense, challenging, and requires time and effort. Some of the views on the implementation process of the program are as follows:

*T3: "...It's been intense, of course. Our schedule at school is already busy, and following this program at the same time was challenging. Perhaps we do very simple activities, but because it is necessary to follow the children one by one, time and effort are required. In other words, it is necessary to allocate time for the program and children. Overall, it went well. I find it successful. While doing the next activity in the*

*classroom, we observed that the child was progressing. It requires effort and time. It's not something to be done in a sloppy manner...”*

*T1: “...While applying the program, I sometimes had difficulties because I could not apply the program to all the kids and I couldn't bring together the group that I needed to apply the program. I had such a problem and apart from that, it was difficult for me, working with two groups separately. Since we did not apply it to the whole class, it was naturally difficult to control other children while working with the application group. That's why I think it would be much easier and better if we could apply it to all of them as a large group. Having a small group was a disadvantage for the teacher but an advantage for the children. Thank you for this different experience. I thought I could find different activities for the kids. I think children also liked it a lot; they showed success; it made a huge contribution to the children...”*

*T2: “...It was very nice; we enjoyed it a lot. The activities were different, outside of our plan. I think it was beautiful. I liked it very much; it made a difference for us. Although it was difficult, it was very nice. It was a challenging process, but it has been very beneficial for other children. Thank you...”*

The teachers' views revealed that the teachers were satisfied with their own implementation processes; however, they had difficulties in the implementation phase as it requires effort and time.

### **Parents' Views on the Pre-K Mathematics Program**

The findings regarding the parents' views on the program's contribution to the children are presented in Table 5.

Table 5: Views of Parents on the Contribution of the Program to Children

Theme	Category	Code
	Mathematical skills	Mathematical thinking
		Operation
		Counting
		Classification
Cognitive development		Matching

		Building relationships
	Mathematical concepts	Numbers Shapes Antonyms (more-less, long-short) Space Patterns
	Other cognitive processes	Paying attention Development of visual memory
Social-emotional development	Social skills	Sharing Taking responsibility Working together Learning to be equal
	Self-discipline	Waiting for one's turn Being disciplined Abiding by the rules
Affective dimension		Loving mathematics Being willing Curiosity Excitement
Development of motor skills		Development of fine motor skills

As seen in Table 5, parents' views on the program's contributions to children are grouped under the themes of contribution to cognitive, social-emotional, motor development, and affective skills. Under the cognitive development theme are the categories of mathematical skills, mathematical concepts, and other cognitive processes. The theme of social-emotional development includes the categories of social skills and self-discipline. The codes for these



categories are shown in Table 5. Some of the views on the program's contributions to children are as follows:

*P13: "...It contributed a lot. My kid learned addition, subtraction, counting images, clustering, more or less concept, patterns, numbers, counting fingers and objects and many more ..."*

*P3: "...He better grasped the numbers he knew before by having fun through games. He started to write the numbers correctly. He learned the shapes. He now pays attention to shapes wherever he sees them in our daily life. He also consolidated other concepts he had learned before. He learned both in a quality and fun way, without difficulty in a way that would stay in his mind. He even asks time by showing the numbers..."*

*P1: "...Most importantly, he learned to love mathematics. A very good knowledge base has been formed for the future. He learned to associate everything he saw with mathematics, think, and ask questions. We also learned how to study..."*

*P4: "...The program aims to instill the joy of learning and includes games with visuals. It is very successful. It has created a knowledge base through fun and learning. So, my child did everything willingly and began to perceive everything quickly. He started counting the numbers himself..."*

*P5: "...He learned to love mathematics with games. He recognized numbers, and his interest in mathematics increased. He learned a lot about squares, triangles. He had a good time playing games and did not get bored. He gained responsibility for doing homework..."*

*P17: "...The contribution to my child is he strictly adhered to the rules. While using the language of "I" before, now he started to use the language of "We". He learned to wait for his turn. He learned the concept of less-more in the activities you have given. He learned how to increase or decrease numbers. There was an activity about the cat counting wrong. When the cat counted incorrectly, he clearly emphasized the number the cat missed. He caught the mistake. Thanks to the triangle-square activities you have given, he learned how many sides a triangle or a square has. He grasped plus-minus, more-less, squares. He grasped the logic behind it; he put more emphasis on sharing. He learned to count and subtract with fingers or to use materials..."*

*P16: "...I think it was a nice activity for her, both in terms of spending enjoyable time and for the future. She was always playing with dough or painting; she could always do these. I think this program is good for the future in terms of creating a knowledge base. I think its contribution has been huge. I wish it had continued. My child learned shapes and numbers and the concept of equality. It was more appealing to her because the activities were fun. At home, she started teaching his brother to count in the same way. She started saying, "Look, we have two pencils, we have two erasers, we have two notebooks". She started to set an example for her brother. She started to talk about the shapes of the objects she found at home. We had already drawn the shapes on one of the house's walls. She started to teach her brother as she got there. Good, it had an effect..."*

Based on the opinions expressed by the parents, it was revealed that the program improved children's mathematical concepts and skills. It was determined that the program contributes to the development of social skills such as taking responsibility, sharing, obeying the rules, waiting for one's turn, etc. It can be said that the program increases children's homework responsibilities, and therefore their interest in and desire and love for mathematics also increase. The program also allows for peer education as children teach what they learn at school to their siblings when they come home. It is possible to say that the program effectively forms the basis of mathematics that children will encounter later.

The findings regarding the parents' views on the most effective aspects of the program are presented in Table 1.

Table 6. *Parents' Views on the Most Effective Aspects of the Program*

Theme	Code
Implementation	Enjoyably teaching mathematics and preventing the feeling of boredom
	Being game-like
	Providing the opportunity to work together
	Increasing children's math skills, educational
	Creating a sense of responsibility

---

	Visual
Content	Age-appropriate
	Preparing children for school
	Teaching to share
	Including examples from life

---

When Table 6 is examined, the parents' answers regarding the most effective aspects of the program were grouped under the themes of implementation and content. Under the theme of implementation are the codes of teaching mathematics enjoyably and preventing the feeling of boredom, being game-like, and providing the opportunity to work together. On the other hand, the codes under the theme of content are increasing children's mathematical skills, being educational, creating a sense of responsibility, being visual, being appropriate for their age, preparing children for school, teaching to share, and including examples from life. Here are some of the parents' views on the most effective aspects of the program:

*P12: "...The most effective aspect of the program is that it helped children at this age level love mathematics as a game, not as an operation, and it increased the awareness of homework..."*

*P2: "...It has been effective in the development of mathematical thinking and reasoning skills of children..."*

*P1: "...The most effective aspects of the program are teaching by having fun, making children want to learn voluntarily as if they are playing with the things they like without forcing them, increasing children's skills, and enabling and teaching them to think with pleasure. Since it is mostly in the form of a game, it is more memorable..."*

The parents stated that one of the most effective aspects of the program is its being in the form of a game, so children learn mathematics and take responsibility by having fun. The children who learn mathematics with fun and play in the pre-school period with this program may form the basis for formal mathematics for the future, may like mathematics in the future, be successful and not have mathematics anxiety.

The findings regarding the parents' views about the program's implementation process are presented in Table 7.

As seen in Table 7, under the theme of the positive process are the codes of learning with pleasure and fun, having a good time, having sufficient time, and being not as difficult as expected. The theme of the negative process includes the codes of “children get bored from time to time” and “children have some difficulties”.

*Table 7: Views of Parents on the Process of Implementing Home Activities and How the Process Goes*

Theme	Code
Positive process	Learning with pleasure and fun
	Have a good time
	Having sufficient time
	Being not as difficult as expected
Negative process	Children get bored from time to time.
	Children have some difficulties.

Some of the views on the process of implementing the program are as follows:

*P17: "...The process went very well. All the activities went very well. We never put pressure on our daughter. The activities were on our table. She took the activities herself. We played between 10 and 15 minutes for 7 days, but there were times when we played up to 45 minutes. Of course, we did the activities when she wanted. We did all the activities, and the games she had most fun lasted up to an hour. We played the games as a family. older sister, brother, father, mother... and this made her happy as she did something with her family. We had no trouble coming together as a family. There was absolutely no issue that we were dissatisfied with. We were highly satisfied. We were even sad that it was over. If you want to continue with us, we can do it. No problem for us. We were very happy. We had no problems..."*

*P5: "...It was very nice for us and our kid. We thought it would be difficult, but we didn't have any difficulties. That was fun. He reminded himself that he had to do an activity. Sometimes he wanted to work all the time. Shapes, animals, and other concepts were very enjoyable for him and helped him to remember and learn in the easiest way possible. We also saw the capacity of our child and what he can do..."*

*P8: "...Although it was difficult at some points, overall the process went well. Both homework awareness was created and the activities done at school were reinforced at home. It was a fun and educational process..."*

*P10: "...The number of activities could have been higher. There may be different examples for the same subject..."*

It can be said that the parent who found the number of activities insufficient had this idea not because she found the program structurally negative, but because she had higher expectations from the program because she wanted the number of activities to be higher and the examples for the activities to be various. Since children are supported with various activities at home with the program, it can be said that the parents were generally satisfied with the program and were sad that it was over.

## **Discussion and Conclusion**

Our study revealed that the teachers and the parents who implemented the program were generally satisfied with it, and they listed both the positive and negative aspects of the program. Karademir (2017) stated that the teachers and parents had positive views about inquiry-based learning practices. Sarama, Clements, Wolfe, and Spitler (2016) found that the

curriculum they implemented positively affected teachers' practices in mathematics education. In another study, Klein, Starkey, Clements, Sarama, and Iyer (2008) stated that parents liked the given activities. Similar to these findings, Perry, Gervasoni, and Dockett (2012) evaluated the pilot study of the early mathematics program called "Let's Count" and found that the educators liked mathematics more over time. It has been determined that the mathematics attitudes of educators affect the quality of mathematics teaching and the mathematical achievement of children (Perry & Dockett, 2008). Therefore, in this study, it is possible to interpret that the teachers' and parents' satisfaction with the mathematics program and their positive attitudes effectively affect children's mathematics achievement. The literature supports the results of the study.

In our study, the teachers and the parents stated that the program increased children's mathematical concepts and skills. Similarly, Akıncı-Coşgun (2018) revealed with the mothers' opinions that the program she implemented improved the number and operation skills of children. Our study further revealed that as far as the program's contributions are concerned, the teachers believed that the parents' awareness increased and the children spent quality time with their families. Parallel to this result, Akıncı-Coşgun (2018) also revealed that the program she implemented affected mothers' awareness of their children's number-processing skills. In addition, the mothers stated that they learned what their children could do about mathematics, and they spent more quality time with their children, which supports this finding.

The teachers in our study stated that they were satisfied with the program's components and made positive comments outside the implementation dimension. The teachers had difficulties in practice, which can be interpreted as an indication that there may be deficiencies in terms of classroom management skills. The teachers may also find themselves inadequate in conveying information about mathematics to children in this age group, which may affect their classroom management skills. There are studies in the literature that support this finding. Aydın (2009) found that teachers have difficulties in planning mathematics teaching, and Chen, McCray, Adams, and Leow (2014) and Karakuş (2015) found that teachers have difficulties in teaching mathematics. Lee and Ginsburg (2007) stated that teachers should be supported in teaching mathematics. Based on the results of these studies, it can be said that teachers have difficulties in the application dimension of mathematics. In our study, the teachers stated that the program is not suitable for a crowded classroom; there is no assistant teacher in the process; the activities take a

long time, and there is no time to apply other activities. This finding is supported by the studies of Orçan-Kaçan and Halmatov (2017) and Baki and Hacısalihoğlu-Karadeniz (2013). Orçan-Kaçan and Halmatov (2017) listed teachers' different strategies while teaching mathematics. They stated that factors such as teachers' inadequacy in content knowledge, inability to use their knowledge in practice, crowded classes, small classrooms, and lack of materials might affect teaching mathematics. In their study, Baki and Hacısalihoğlu-Karadeniz (2013) determined that pre-school teachers experienced problems such as physical conditions, crowded classrooms, and lack of materials in program implementation, and therefore, the teachers preferred large group activities more. In the "Pre-K Mathematics Program", which was evaluated by taking the teachers' opinions, the activities are implemented in small groups, and the adaptations are made according to the developmental characteristics of each child. These characteristics of the program may cause teachers to encounter difficulties in practice. The interviews with the teachers revealed that the teachers used different methods in the implementation of the activities in the program. As also stated by the teachers themselves, their participation in the activities naturally increased with the program. In their study, Klein et al. (2008) revealed that the teachers who implemented the program spent more time providing support to children in mathematics, which is in line with our findings. Similarly, Reid (2010) investigated the effect of an early arithmetic intervention and found that the teachers spent more time on mathematics activities and provided a higher quality educational environment to children. It can be argued that the content of the program implemented in our study, the presence of concrete, diverse and different materials, and the implementation of the activities in small groups effectively increase the quality of the educational environment provided to children. This is in line with the result of Reid's (2010) study.

In our study, the teachers and parents drew attention to the materials in the program. It was emphasized that the program provides the opportunity to learn by doing, has interesting and diverse materials, and teaches mathematics with fun and pleasure without creating boredom and as a game. The literature highlights the importance and necessity of various materials-stimuli and active participation in planning education programs (Durmuşoğlu, 2013). Appropriate educational environments and materials should be provided so that children can learn mathematical concepts and skills by having fun (Aktaş-Arnas, 2013; Charlesworth & Lind, 2013). The importance of materials was emphasized by stating that teachers can create a mathematics learning environment with rich and diverse

stimuli that will enable children to observe, research, and explore in their classrooms (Dinçer & Ulutaş, 1999). Families should also offer rich and different materials to their children (Güven, 2005). It is argued that children may be successful when rich learning environments are presented to them (Güven, Öztürk, Karataş, Arslan, & Şahin, 2012). Play is extremely important in children's learning of mathematics (Lee & Ginsburg, 2007; Perry & Dockett, 2008). The teaching of mathematics provides children with games and concrete learning environments (Akman, 2002). Similarly, Umay (1996) emphasized the importance of teaching mathematics by concretizing it. While game-based early math activities are an enjoyable experience for children and parents, they also support children's conceptual development and math skills (Cohrsen, Tayler, & Cloney, 2015). Smith (2015) drew attention to the importance of play by revealing that the game-based program he developed, which focused on mathematics and science, increased children's mathematical skills with low socioeconomic status.

Children's interest in mathematics and their self-confidence are also affected by the early mathematics activities (Chiu, 2018). In our study, the teachers stated that the children participated in mathematics activities with interest and enthusiasm. Similarly, Arnold, Fisher, Doctoroff, and Dobbs (2002) stated that the mathematics intervention program improved children's mathematical skills and increased their interest in mathematics. Smith (2015) stated that children were willing to learn because of the program implemented.

Based on the parents' opinions in our study, it was revealed that children's social skills improved as they participated in the program. Akman, Yükselen, and Uyanık (2000) also stated that when children learn mathematical concepts and skills in the early period and use them in their daily lives, they experience positive developments in terms of social acceptance. Similarly, Smith (2015) stated that as a result of the program implemented, children talked about their experiences. Therefore, it is possible to say that children's communication skills and social interactions improved.

The teachers' views in our study revealed that the developmental difference between the peers had balanced thanks to the program. Clements (2001) stated that children from low-income families have difficulties in school mathematics because they are not supported while learning mathematics and that they should be helped to reveal their mathematical skills, which is in line with the result of this study.



In our study, the program's activities are for individual children and small groups. Given that the program was found to be effective by the teachers and parents in this format, it can be recommended to conduct more studies on individual and small group education.

The parents' opinions revealed that one of the most effective aspects of the program was providing the opportunity to work together. Therefore, it is recommended to have cooperation and family participation in program studies. In this way, families can do various math activities together with their children and support their math skills.

The materials in the program attracted children's attention as they were concrete, systematic, interesting, different, and varied. Therefore, teachers can create a mathematics learning environment with such materials in their classrooms to give children the opportunity to learn mathematics through their own experiences. Teachers and parents can support children's learning through play by introducing them to the fun aspects of mathematics at an early age, contributing to the development of mathematical skills, and supporting children's love of mathematics and their participation in mathematics activities with interest and enthusiasm.

It has been revealed that the teachers had difficulties implementing the program's activities. For this reason, teachers can be given seminars and in-service training on classroom management skills and the use of different methods and approaches.

The effect of the Pre-K Mathematics Program on different developmental areas of children can also be investigated.

Various mathematics programs in which teachers and parents are practitioners can be developed to improve children's mathematical skills, and the effects of these programs can be investigated. In this way, teachers and parents can have the opportunity to apply and evaluate different mathematics programs.

**Ethics Committee Approval:** *This research study emerged from a doctoral thesis and was carried out with the permission of Hacettepe University Senate, Ethics Committee with the decision dated 20.03.2019 and numbered 35853172-044-E.00000515166.*

**Conflict of Interest:** *There is no conflict of interest between the authors.*

**Author Contribution:** *The authors contributed equally to this article.*

**References**

- Akıncı-Coşgun, A. (2018). *Ev merkezli sayı ve işlem eğitim programının okul öncesi çocukların erken matematik yetenekleri ile anne çocuk ilişkisi üzerine etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Akman, B. (2002). Okulöncesi dönemde matematik. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 244-248.
- Akman, B., Yükselen, A. İ. & Uyanık, G. (2000). *Okul öncesi dönemde matematik etkinlikleri*. İstanbul: Epsilon Yayınları.
- Aktaş-Arnas. Y. (2013). *Okul öncesi dönemde matematik eğitimi* (2.Baskı). Ankara: Vize Yayıncılık.
- Akuysal-Aydoğan, S. & Şen, S. (2011). 6 yaş çocuklarının sayı kavramının gelişiminde kavram eğitim programının etkisinin incelenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(1), 37-51.
- Arnold, D. H., Fisher, P. H., Doctoroff, G. L., & Dobbs, J. (2002). Accelerating math development in Head Start classrooms. *Journal of Educational Psychology*, 94(4), 762.
- Aydın, S. (2009). *Okul öncesi eğitimcilerinin matematik öğretimiyle ilgili düşünceleri ve uygulamalarının değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Baki, A. & Hacısalihoğlu-Karadeniz, M. (2013). Okul öncesi eğitim programının matematik uygulama sürecinden yansımalar. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(2), 619-636.
- Charlesworth, R., & Lind, K. K. (2013). *Math & science for young children* (7th ed.). Belmont: Wadsworth Cengage Learning.
- Chen, J., McCray, J., Adams, M., & Leow, C. (2014). A survey study of early childhood teachers' beliefs and confidence about teaching early math. *Early Childhood Education Journal*, 42, 367-377.
- Chiu, M. S. (2018). Effects of early numeracy activities on mathematics achievement and affect: Parental value and child gender conditions and socioeconomic status

H, Karakuş, & B, Akman/ *Pamukkale University Journal of Education*, 54, 297-327, 2022 323  
mediation. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*,  
14(12), em1634.

Claessens, A., & Engel, M. (2013). How important is where you start? Early mathematics knowledge and later school success. *Teachers College Record*, 115(6), 1-29.

Clements, D. H. (2001). Mathematics in the pre-school. *Teaching Children Mathematics*, 7(5), 270-275.

Clements, D. H. (2004). Major themes and recommendations. In D. H. Clements, J. Sarama, & A. M. DiBiase (Eds.), *Engaging young children in mathematics: Standards for early childhood mathematics education* (pp. 7-72). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Clements, D. H., & Sarama, J. (2009). Learning and teaching early math. The learning trajectories approach. New York, NY: Routledge.

Cohrssen, C., Tayler, C., & Cloney, D. (2015). Playing with maths: Implications for early childhood mathematics teaching from an implementation study in Melbourne, Australia. *Education 3-13 - International Journal of Primary, Elementary and Early Years Education*. 43(6), 641-652.

Creswell, J. W. (2007). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.

Creswell, J. W. (2014). *A concise introduction to mixed methods research*. SAGE Publications.

Çelik, M. & Kandır, A. (2013). 61-72 aylık çocukların matematik gelişimine “Küçük Çocuklar için Büyük Matematik (Big Math for Little Kids)” Eğitim Programının etkisi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 6(4), 551-567.

DeFlorio, L., & Beliakoff, A. (2015). Socioeconomic status and preschoolers' mathematical knowledge: The contribution of home activities and parent beliefs. *Early Education and Development*, 26(3), 319-341.

Denton, K., & West, J. (2002). *Children's reading and mathematics achievement in kindergarten and first grade*. Retrieved from <https://nces.ed.gov/pubs2002/2002125.pdf>

- Dinçer, Ç. & Ulutaş, İ. (1999). Yaşamımızdaki ilk matematiksel kavramlar ve materyaller. *Çağdaş Eğitim*, 253, 23-28.
- Durmuşoğlu, M. C. (2013). Okul öncesi eğitimde bilişsel gelişim ve etkinlikler. *Cito Eğitim: Kuram ve Uygulama*, 19, 18-30.
- Gall, M. D., Gall, J. P., & Borg, W. R. (2007). *Educational research: An introduction* (8th ed.). Boston: Allyn-Bacon.
- Garcia, E., & Weiss, E. (2015). Early education gaps by social class and race start US children out on unequal footing: A summary of the major findings in "Inequalities at the Starting Gate". Washington, DC: Economic Policy Institute. Retrieved from <https://www.epi.org/publication/early-education-gaps-by-social-class-and-race-start-u-s-children-out-on-unequal-footing-a-summary-of-the-major-findings-in-inequalities-at-the-starting-gate/>
- Griffin, S. (2004). Building number sense with Number Worlds: A mathematics program for young children. *Early Childhood Research Quarterly*, 19, 173-180.
- Güven, Y. (2005). *Erken çocuklukta matematiksel düşünme ve matematiği öğrenme*. İstanbul: Küçük Adımlar Eğitim Yayınları.
- Güven, B., Öztürk, Y., Karataş, İ., Arslan, S. & Şahin, F. (2012, Haziran). *Okul öncesi öğretmenlerinin matematik öğrenme ve öğretmeye yönelik inançlarının sınıf ortamına yansımaları*. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde Üniversitesi, Niğde.
- Kandır, A., Uyanık, Ö. & Çelik, M. (2017). The effect of Big Math for Little Kids Program on children's early academic and language skills. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37(1), 193-217.
- Karademir, A. (2017). *Sorgulama temelli matematik etkinliklerinin çocukların matematiksel becerilerine etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Karakuş, H. (2015). *Okul öncesi öğretmenlerinin matematiksel gelişimine ilişkin inanışları ile çocukların matematik kavram kazanımları arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Karakuş, H. (2020). "Okul Öncesi Matematik Programı"nın çocukların matematik becerilerine etkisi. Yayınlanmamış doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kılıçkaya, A. (2017). "Küçük Çocuklar İçin Büyük Matematik" eğitim programının okul öncesi dönem çocuklarının sayıları anlama becerilerine etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Klein, A., Starkey, P., Clements, D., Sarama, J., & Iyer, R. (2008). Effects of a pre-kindergarten mathematics intervention: A randomized experiment. *Journal of Research on Educational Effectiveness*, 1(3), 155-178.
- Klein, A., Starkey, P., & Ramirez, A. (2002). *Pre-K Mathematics curriculum*. Glenview, IL: Scott Foresman.
- Lee, J., & Ginsburg, H. (2007). What is appropriate mathematics education for four-year-olds? Prekindergarten teachers' beliefs. *Journal of Early Childhood Research*, 5(1), 2-31.
- LeFevre, J. A., Skwarchuk, S. L., Smith-Chant, B. L., Fast, L., Kamawar, D., & Bisanz, J. (2009). Home numeracy experiences and children's math performance in the early school years. *Canadian Journal of Behavioural Science*, 41(2), 55-56.
- Magnuson, K. A., Meyers, M. K., Ruhm, C. J., & Waldfogel, J. (2004). Inequality in pre-school education and school readiness. *American Educational Research Journal*, 41(1), 115-157.
- Melhuish, E. C., Sylva, K., Sammons, P., Siraj-Blatchford, I., Taggart, B., Phan, M. B., & Malin, A. (2008). Pre-school influences on mathematics achievement. *Science*, 321(5893), 1161-1162.
- Merriam, S. B. (2009). *Qualitative research: A guide to design and implementation* (2nd ed.). San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- 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*. Washington, DC: The National Academies Press. Retrieved from <https://doi.org/10.17226/9822>

- Nisan, M., & İnal-Kızıltepe, G. (2019). The effect of early numeracy program on the development of number concept in children at 48-60 months of age. *Universal Journal of Educational Research*, 7(4), 1074-1083.
- Orçan-Kaçan, M. & Halmatov, M. (2017). Türkiye’de uygulanan okul öncesi eğitim programında matematik: Planlama ve uygulama. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 42(42), 149-161.
- Önkol, F. L. (2012). *Erken Sayı Testi'nin uyarlanması ve Erken Sayı Gelişim Programı'nın altı yaş çocukların sayı gelişimlerine etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Perry, B., & Dockett, S. (2008). Young children’s access to powerful mathematical ideas. In L. D. English (Ed.). *Handbook of international research in mathematics education* (2nd ed.). (pp. 75-108). New York: Routledge.
- Perry, B., Gervasoni, A., & Dockett, S. (2012). Let’s Count: Evaluation of a pilot early mathematics program in low socioeconomic locations in Australia. In J. Dindyal, L. P. Cheng, & S. F. Ng (Eds.), *Mathematics education: Expanding horizons. Proceedings of the 35th Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia* (pp. 594–601). Singapore: MERGA.
- Reid, E. E. (2010). *Promoting early numeracy skill growth in Head Start children*. Unpublished doctoral dissertation, The Pennsylvania University, Pennsylvania.
- Sarama, J., Clements, D. H., Wolfe, C. B., & Spitler, M. E. (2016). Professional development in early mathematics: Effects of an intervention based on learning trajectories on teachers’ practices. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 21(4), 29-55.
- Sarıtaş, R. (2010). *Milli Eğitim Bakanlığı okul öncesi eğitim programına uyarlanmış GEMS (Great Explorations in Math and Science); Fen ve Matematik Programının anaokuluna devam eden altı yaş grubu çocukların kavram edinimleri ve okula hazır bulunuşluk düzeyleri üzerindeki etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Smith, S. (2015). *Playing to engage: Fostering engagement for children and teachers in low socioeconomic regions through science and mathematics play-based learning*. Unpublished doctoral dissertation, University of Notre Dame Australia, Sydney.

- Starkey, P., & Klein, A. (2008). Sociocultural influences on young children's mathematical knowledge. In O. N. Saracho, & B. Spokdek (Eds.), *Contemporary perspectives on mathematics in early childhood education* (pp. 253–276). Charlotte, NC: Information Age Publishing.
- Starkey, P., Klein, A., & Wakeley, A. (2004). Enhancing young children's mathematical knowledge through a pre-kindergarten mathematics intervention. *Early Childhood Research Quarterly*, 19, 99-120.
- Umay, A. (1996). Matematik eğitimi ve ölçülmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 145-149.
- Yaşar, S., Gültekin, M., Köse, N., Girmen, P., & Anagün, S. (2005). *The meta-evaluation of teacher training programs for elementary education in Turkey*. ATEA: Australian Teacher Education Association 33. Annual ATEA Conference (pp. 498- 504). Gold Coast, Queensland, Australia: ATEA
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (9.baskı). Ankara: Seçkin yayıncılık.
- Young-Loveridge, J. M. (2004). Effects on early numeracy of a program using number books and games. *Early Childhood Research Quarterly*, 19(1), 82-98.



## Beceri Temelli Bir Düşünme Programı Uygulamasının Sınıf Öğretmeni Adaylarının Eleştirel Düşünme Becerileri ve Eğilimlerine Etkisi\*

Gülsüm ÇATALBAŞ\*\*, Emel SARITAŞ\*\*\*

• **Geliş Tarihi:** 16.07.2021 • **Kabul Tarihi:** 27.09.2021 • **Çevrimiçi Yayın Tarihi:** 28.07.2021

### Öz

Bu araştırmanın amacı, CoRT 5 düşünme programının, sınıf öğretmeni adaylarının eleştirel düşünme beceri ve eğilimlerini nasıl etkilediğini araştırmaktır. Araştırma durum çalışması olarak desenlenmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu oluşturan 21 sınıf öğretmeni adayına 10 haftalık CoRT 5 düşünme programı uygulanmıştır. Araştırmanın veri toplama araçları; katılımcı ve araştırmacı günlükleri, gözlem notları ve yarı-yapılandırılmış görüşmelerdir. Araştırmanın verileri tematik analiz yöntemi ile çözümlenmiştir. Yapılan analizler sonucunda; CoRT 5 düşünme programı uygulamasında karşılaşılan düşünme zorluklarında, düşünme zorluklarına bulunan çözümlerde ve CoRT 5 düşünme programının öğrenme çıktılarında eleştirel düşünmeye ilişkin göstergeler ortaya çıkmıştır. CoRT 5 düşünme programı uygulamasının sınıf öğretmeni adaylarının eleştirel düşünme becerilerini ve eğilimlerini geliştirmeye yönelik katkılar sağladığı görülmüştür. Sınıf öğretmeni adayları eleştirel düşünme eğitiminde daha çok beceri temelli yaklaşımın daha etkili olabileceğini belirtmiştir.

**Anahtar sözcükler:** eleştirel düşünme, beceri temelli eleştirel düşünme, CoRT düşünme programı, sınıf öğretmeni adayları

### Atıf:

Çatalbaş, G. ve Saritaş, E. (2022). Beceri temelli bir düşünme programı uygulamasının sınıf öğretmeni adaylarının eleştirel düşünme becerileri ve eğilimlerine etkisi. *Pamukkale Eğitim Fakültesi Dergisi*, 54, 328-356.doi:10.9779.pauefd.972466.

\* Bu makale birinci yazar tarafından ikinci yazar danışmanlığında tamamlanmış doktora tezinden üretilmiştir.

\*\* Öğr. Gör.Dr., Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Eğitim Programları ve Öğretim Anabilim Dalı, Denizli, Türkiye, <https://orcid.org/0000-0001-6971-1079>, [catalbas@pau.edu.tr](mailto:catalbas@pau.edu.tr)

\*\*\* Dr. Öğr. Üyesi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Sınıf Eğitimi Anabilim Dalı ,Denizli, Türkiye, <https://orcid.org/0000-0000-0002-0101-4987>, [esaritas@pau.edu.tr](mailto:esaritas@pau.edu.tr)



## Giriş

Bilim ve teknolojinin çok hızlı bir şekilde ilerlediği 21. yüzyılda toplumsal yapılarda değişim ve gelişim bireylerin bilgiye ulaşma ve düşünme biçimlerinin de değişimini zorunlu kılmıştır. Nitelikli bir toplum için bireylerin sistematik olarak düşünme yapılarını geliştirmeleri, düşünme becerilerinin farkına varmaları ve bunları kullanabilme becerilerine sahip olmaları gerekmektedir. Lipman (2003) düşünme becerilerini insanlığın en büyük zihinsel gücü olarak ifade ederken, bu becerileri sorgulama, akıl yürütme, bilgiyi düzenleme ve transfer becerileri olarak sınıflamıştır. Bireyin neyi bilmesi gerektiğinden daha çok nasıl bileceğini öğrenmesi için düşünme becerilerinin farkında olması gerektiğini belirten McGuinness'e (2000) göre düşünme becerileri; bilgiyi elde etme ve anlamlandırma, eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, problem çözme, planlama ve karar verme becerilerinden oluşur. Fisher (1995) ise düşünme becerilerini, eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme ve bu iki becerinin uygulaması olarak problem çözme becerisi şeklinde ayırmaktadır. 21. yüzyıl becerileri arasında öğrenme ve yenilikçilik becerileri altında eleştirel düşünme, yaratıcılık ve problem çözme alt beceriler olarak yer almıştır. (Larson, Miller, 2011; Trilling ve Fadel, 2009).

Düşünme becerileri ve bu becerilerin öğretim programlarındaki yeri incelendiğinde ortak olarak vurgulanan ve öne çıkaran beceri eleştirel düşünme becerisidir. Düşünme sürecinin ve bilgiye bakışın değişmesiyle bireylerin nasıl düşündüklerinin önem kazanması ve düşünmenin sadece niceliğini artırmaya değil aynı zamanda niteliğini de geliştirmeye çalışılması eleştirel düşünmeye odaklanılmasını sağlamaktadır (Fisher, 2001; Gündoğdu, 2009; ve Schafersman, 1991). Doğanay (2000), Facione (2013) ve Gürkaynak, Üstel ve Gürgöz' e (2008) göre demokratik toplumlardaki bireylerin taşınması gereken yeterliklerden biri olması eleştirel düşünmeyi önemli kılan nedenlerden biridir.

Eleştirel düşünme ile ilgili alan yazın incelendiğinde eleştirel düşünmenin tanımlarında, eleştirel düşünmenin boyutlarıyla ilgili sınıflamalarda ve eleştirel düşünmenin öğretimine ilişkin yaklaşımlarda farklılıkların olduğu görülmektedir. Bu farklılıkların nedeni her bir disiplinin kendi araştırma alanları doğrultusunda eleştirel düşünmeyi ele almalarıyla açıklanabilir. Felsefe perspektifinde, eleştirel düşünmenin doğasında ve sistematığında felsefi düşünme ve eleştirel düşünür özelliklerine odaklanılmıştır. Felsefe alanında eleştirel düşünme, “*sorgulanmayan yaşam, yaşamaya değmez*” (Gross, 2006, s.49) sözüyle sorgulamayı temel alan Sokrates'e kadar dayanmaktadır. Hem bir filozof, hem de bir psikolog olarak Dewey'in (1991)"bir inancın veya bilginin bu inancı ya da bilgiyi

destekleyen kanıtlar ve ortaya koyduğu sonuçlar ışığında aktif, dikkatli ve sürekli bir gözden geçirmeye, değerlendirmeye tabi tutulduğu bir düşünme"(s.6) olarak tanımladığı derinlemesine düşünmede belirsizlik ve sorgulama olarak ifade ettiği iki temel süreç vardır. Bu süreç eleştirel düşünme kavramına vurgu yapmaktadır. “Çocuklar İçin Felsefe” nin kurucusu filozof Lipman (1988) eleştirel düşünmeyi ölçütlere dayalı, öz denetimli ve bağlama duyarlı bir süreç olarak tanımlamaktadır. Ennis (1985a) ise eleştirel düşünmeyi "ne yapılacağına veya neye inanılacağına dair karar vermeye odaklı yansıtıcı ve mantıklı bir düşünme" olarak tanımlamaktadır (s. 45).

Psikoloji disiplinde ele alınan eleştirel düşünme kavramında “düşünme nasıl gerçekleşir” sorusuyla daha çok süreç ele alınmıştır. Felsefe boyutu dışında eleştirel düşünmeyi psikolojik boyutta da ele alan Paul ve Elder (2013) düşünme üzerine düşünme olarak tanımlayarak bilişsel sürece dikkat çeker. Halpern (1998), Levy, (2010), Sternberg, (1985) ve Watson ve Glaser (2010) eleştirel düşünmeyi problem çözmeyle ilişkilendirmiştir. Cüceloğlu (1994) aktif ve organize bir süreç olarak eleştirel düşünmenin amacını “kendi düşünme süreçlerimizin bilincinde olarak, başkalarının görüşlerini göz önünde tutarak, öğrendiklerimizi uygulayarak, kendimizi ve çevremizdeki olayları anlayabilme” olarak açıklamaktadır (s. 216). Felsefe ve psikoloji disiplinlerinde farklı boyutlarıyla ele alınan eleştirel düşünme, eğitim bilimciler tarafından eğitim programlarının dört ögesi içinde ele alınarak incelenmiştir. Eleştirel düşünmenin niçin gerekli olduğu eğitim programının hedefler boyutunda ele alınırken, içerik ögesiyle çeşitli derslerde konuların içinde yer almaktadır. Öğrenme öğretme sürecinde eleştirel düşünmenin hangi yaklaşımlarla nasıl öğretileceği eğitimcilerin üzerinde çalıştıkları önemli bir alan olmuştur. Değerlendirme ögesinde ise eleştirel düşünmenin beceri ve eğilim bileşenlerine yönelik değerlendirme çalışmaları yapılmıştır.

Eleştirel düşünme tanımındaki farklılıklardan yola çıkan, farklı alanlarda uzman olan ABD ve Kanadalı 46 araştırmacı Delphi Araştırma Projesi kapsamında bir araya gelerek bu kavrama ilişkin fikir birliğine ulaşmaya çalışmışlardır. American Philosophical Association (APA) tarafından yürütülen bu çalışmada eleştirel düşünme; “yorumlama, analiz, değerlendirme ve çıkarımların yanında delillerin, kavramların, yöntemlerin, ölçütlerin ve bağlamların açıklanması ile amaca dayalı karar verme ve öz-denetimli bir şekilde yargıda bulunma” olarak tanımlanmıştır (Facione, 1990).

İyi bir eleştirel düşünür olabilmek için eleştirel düşünme becerileri ve eğilimleri bir bütün olarak ele alınmalıdır (Facione, 1990; Halpern, 2003; Watson ve Glaser, 2010).

Eleştirel düşünme alanında farklılaşmalar eleştirel düşünmenin bu iki bileşenine yönelik sınıflamalarda da görülmektedir. Eleştirel düşünmede bilişsel boyutu ifade eden eleştirel düşünme becerileri Beyer, (1984), Ennis, (1985a), Paul, Binker, Martin, Vetrano ve Krelau (1989), Paul ve Elder (2013) ve Watson ve Glaser (2010) tarafından sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırmalarda ortak olarak belirlenmiş beceriler dikkate alınarak Delphi projesi kapsamında eleştirel düşünme becerileri yönelik bir sınıflama yapılmıştır. Bu sınıflamada eleştirel düşünme becerileri; yorumlama, analiz, değerlendirme, çıkarımda bulunma, açıklama ve öz düzenleme becerileri ve alt beceriler şeklinde belirlenmiştir (Facione, 1990). Proje kapsamında bu sınıflama doğrultusunda bir ölçek de geliştirilmiştir.

Eleştirel düşünme eğilimlerini sınıflandıran araştırmacılar (Bailin, Case, Combs ve Daniels, 1999; Ennis, 1985b; Facione ve Facione, 1996; Fisher,1995; Halpern, 2003; Paul ve Elder, 2013) eleştirel düşünme becerisinin tek başına yeterli olmadığını, bu beceriyi kullanmaya yatkınlık ya da istekliliğin de olması gerektiğini vurgulamaktadır. Delphi projesinde eleştirel düşünme eğilimleri de sınıflandırılmıştır. Bu kapsamda eğilimler; yaşama yönelik eğilimler ve belirli konu, sorun ya da problemlere yönelik yaklaşımlar olarak sınıflandırılmıştır. Bu iki grupta toplanan özellikler, gerçeği arama, açık fikirlilik, analitiklik, sistematiklik, eleştirel düşünmede kendine güven, meraklı olma ve bilişsel olgunluk olmak üzere yedi kategoride toplanarak eleştirel düşünme eğilimlerini oluşturmuştur (Facione, 2013).

Eleştirel düşünmeye ilişkin bir tartışma alanı da eleştirel düşünme hangi yaklaşımlarla öğretimin daha etkili olduğu üzerinedir. Kennedy, Fisher ve Ennis (1991) eleştirel düşünme öğretiminde dört yaklaşımdan söz etmektedir. Bu yaklaşımlar; doğrudan yaklaşım, dolaylı yaklaşım, genel yaklaşım ve karma yaklaşım olarak sınıflandırılmıştır. Eleştirel düşünmenin konu temelli yani ders programları içerisinde yayılarak öğretilmesini savunan araştırmacılara (Halpern, 1998; Mcguinness, 2000; McPeck, 1984; Nosich, 2015; Paul ve Elder, 2013; Resnick, 1987) göre eleştirel düşünme birkaç saatlik dersle öğretilemez. Konu içinde yayılarak bu becerilere yer verilmesi, derse karşı ilgi ve motivasyonun artmasını sağlar. Konu içine yayılarak verilmede doğrudan (infusion) ya da dolaylı yaklaşım (immersion) benimsenebilir. Doğrudan yaklaşımda, eleştirel düşünmenin genel ilkeleri daha önceden öğrencilere kavratılırken, dolaylı yaklaşımda genel ilkeler doğrudan verilmeyip konu alanı içine yayılarak eleştirel düşünme öğretimi gerçekleştirilir (Hager, Kaye, 1992; Mcguinness, 1999 ve Resnick, 1987;). Eleştirel düşünmenin beceri temelli öğretilmesi ya da genel yaklaşım olarak adlandırılan yaklaşımı benimseyen

araştırmacılar (Beyer, 1985; De Bono, 2002; Ennis, 1985b; Fisher, 1995; Lipman, 1988 ve McCall, 2017) ise eleştirel düşünmenin ayrı bir ders ya da kurs aracılığıyla verilmesi gerektiğini savunmaktadırlar. Beceri temelli eleştirel düşünme öğretimi için Lipman' ın (2003) Çocuklar için Felsefe Programı, De Bono'nun (2002) Cognitive Research Trust (CoRT) Programı ve Feurstein'in Aracılı Zenginleştirme Programı gibi özel hazırlanmış programlar kullanılmaktadır. Son yaklaşım ise beceri temelli bir yaklaşımın doğrudan veya dolaylı yaklaşımlarla birleşmesinden oluşmuş karma yaklaşımdır (Kennedy, Fisher ve Ennis, 1991). Karma yaklaşımın bu üç yaklaşımın yetersizliklerini tamamlamaya yönelik bir yaklaşımdır.

Eleştirel düşünmenin hangi yolla ya da yaklaşımla öğretileceği tartışma konusu olabilir. Ancak bu becerinin kazandırılmasında önemli görevin öğretmenlere düştüğü tartışmasız bir konudur (Demirel, 2007; İdol, Jones ve Mayer, 1991; Narin ve Aybek, 2010; Seferoğlu ve Akbıyık, 2006). Etkili Öğretmenler ve Öğretim Komisyonu, öğrencilerin küresel zorluklarla baş edebilmesinde eleştirel düşünme, problem çözme ve yaratıcı düşünme gibi 21. yüzyıl becerilerine sahip olarak yetişmelerinin gerektiğini ve bunun içinde öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının bu becerilere sahip olmalarının önemini vurgulamıştır (Commission of Effective Teachers and Teaching [CETT], 2011).

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından 2005 yılında yapılandırılmaya başlanan temel alındığı ilköğretim programında öğrencilere kazandırılacak ortak beceriler; eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, iletişim, araştırma-sorgulama, problem çözme, bilgi teknolojilerini kullanma, girişimcilik ve Türkçeyi doğru, etkili ve güzel kullanma becerileri olarak sıralanmıştır. Öğrencilerin “kuşku temelli sorgulayıcı bir yaklaşımla konulara bakma, yorum yapma ve karar verme becerisi” (MEB, Tebliğler Dergisi, 2004, 734) olarak ifade edilen eleştirel düşünme becerilerine sahip olmaları için onlara bu ortamı sağlayacak öğretmenlerin hizmet öncesinde yetiştirilmesi gerekir. Öğretmen adaylarıyla eleştirel düşünmenin beceri ya da eğilim boyutuna yönelik çalışmalar (Aybek, 2006; Çetinkaya, 2011; Doğanay, Taş ve Erden, 2007; Karsantık, 2016; Kartal, 2012; Korkmaz, 2009; Kürüm, 2002; Özden, 2005; Saçlı, 2013; Schreglman, 2011 ve Tok, 2008) bulunmaktadır. İlkokulun öğrencinin gelişimi açısından önemli bir yeri olduğu göz önünde bulundurulduğunda, öğretmenlerinin hizmet öncesinde yetiştirilmesi gerektiği dikkate alınarak bu araştırma sınıf öğretmenliği adayları ile gerçekleştirilmiştir. Bu noktada hizmet öncesi eğitimde eleştirel düşünme en etkili şekilde nasıl kazandırılabilir sorusu önem kazanmaktadır. Araştırmanın gerçekleştirildiği 2016-2017 öğretim yılında öğretmen yetiştirme

programında düşünme becerilerine yönelik bağımsız bir ders bulunmamaktadır. Araştırmacı eleştirel düşünmenin beceri temelli bir ders ve buna yönelik programlarla daha etkili öğretilbilir mi sorusundan yola çıkmıştır.

Eleştirel düşünmenin beceri temelli derslerle öğretimine yönelik programlar içinde Edward De Bono tarafından oluşturulmuş CoRT Düşünme programı, sistematik bir şekilde düşünmenin doğrudan öğretimine yönelik düşünme araçlarından oluşmuş bir programdır. De Bono'nun (2002) altı yaş grubundan yetişkinlere kadar her yaş grubunda ve farklı alanlarda rahatlıkla uygulanabilecek etkinlikleri içerdiğini belirttiği program altı bölümden ve her bölümde 10 dersten oluşmaktadır. CoRT düşünme programı Amerika, İngiltere, İrlanda, Kanada, Avustralya, Malta, Yeni Zelanda, İtalya, Venezüela, Malezya, Singapur ve Güney Afrika gibi birçok ülkede yoğun bir şekilde uygulanmakta olup, eğitim programlarında yer almaktadır. Bu programın uygulandığı araştırmalar (Ritchie ve Edwards, 1996, Barak ve Doppelt, 2006; Aybek, 2006; Al-Edwan, 2011; Rule ve Stefanick, 2012) programın farklı alanlarda etkili bir şekilde kullanılabileceğini gösterirken, Türkiye'de yapılan araştırmalar (Aybek, 2006; Bayrak, 2014; Korkmaz ve Keleş, 2014) CoRT 1 uygulamalarıyla sınırlıdır. Beşinci bölüm olan Bilgiler ve Duygu (CoRT 5); bilgi, sorular, ipuçları, çelişkiler, tahminler, inançlar, fikirler, duygular, değerler ve basitleştirme başlıklı dersler altında, düşünme etkinlikleri, çözüm yolları ile ilgili yordamaların yapıldığı bir bölümdür. Bundan dolayı bu araştırmada eleştirel düşünme becerilerini geliştirmeye yardımcı olabileceği düşünülen CoRT 5 programı kullanılmıştır.

Araştırmanın amacı CoRT 5 düşünme programının öğretmen adaylarının eleştirel düşünme beceri ve eğilimlerini nasıl etkilediğini araştırmaktır. Bu amaç doğrultusunda; “CoRT 5 düşünme programı eğitimi alan sınıf öğretmeni adaylarında eleştirel düşünmeye ilişkin göstergeler nelerdir”, “CoRT 5 düşünme programı eğitimi, sınıf öğretmeni adaylarının eleştirel düşünme beceri ve eğilimlerine ne tür katkılar sağlamıştır?” ve Sınıf öğretmeni adaylarının eleştirel düşünme eğitimine yönelik görüşleri nelerdir? sorularına yanıt aranmıştır.

## **Yöntem**

### **Araştırmanın Deseni**

Bu araştırmada nitel araştırma desenlerinden bütüncül tek durum çalışması kullanılmıştır. Meriam' a (2013) göre durum çalışmasının amacı, hipotezi test etmek yerine duruma yoğunlaşarak o olguya ilişkin önemli faktörlerin etkileşiminin ortaya çıkarılmasıdır.

Araştırmada bütüncül tek durum desenini tercih etmede; öğretmen adaylarına düşünme programı uygulamasının, eleştirel düşünme beceri ve eğilimlerini nasıl etkilediği, incelenen durum olarak belirlenmiş ve bu programın eleştirel düşünme beceri ve eğilimlerine katkı sağlaması doğrulanmaya ya da çürütülmeye çalışılması belirleyici olmuştur. Ayrıca Türkçe alan yazında öğretmen adaylarıyla gerçekleştirilen CoRT 5 düşünme programı uygulamasına yönelik çalışmaların olmaması kendine özgü bir durum olarak değerlendirilmiştir.

### **Katılımcılar**

Bu araştırmanın katılımcıları, amaçlı örneklem türlerinden ölçüt örnekleme ile belirlenen Eğitim Fakültesinde öğrenim gören, dördüncü sınıf 21 sınıf öğretmeni adaydır. Katılımcıların belirlenmesinde Öğretmenlik Uygulaması I dersini alıyor olmaları ve daha önce bir düşünme eğitimi programına katılmamış olmaları dikkate alınmıştır. Katılımcılar 16 kadın, beş erkek sınıf öğretmeni adayından oluşmaktadır. Ağırlıklı olarak genel lise ve anadolu lisesi mezunları olan katılımcıların 15'i öğretmenlik mesleğini isteyerek, altısı ise istemeden seçmiştir. Üniversite girişte bölüm tercih sıralamasında ilk altı tercihte bulunanlar çoğunluktadır. Katılımcıların 14'ü kendilerini eleştirel düşünür olarak orta düzeyde, ikisi iyi düzeyde, beş öğretmen adayı ise zayıf düzeyde bulmaktadır. Katılımcıların çoğunluğu güncel bilgilere ulaşmada bilgi kaynağı olarak en çok interneti ve sosyal medyayı kullanmaktadır.

### **Veri Toplama Araçları**

Araştırmada birden fazla nitel veri toplama tekniği kullanılarak veri çeşitlenmesine gidilmiştir. Böylece toplanan verilerin birbirini doğrulaması sağlanarak araştırmada inanırlık artırılmaya çalışılmıştır (Merriam, 2013). Bu çerçevede araştırmanın veri toplama araçları, “Kişisel Bilgi Formu”, “Katılımcı Günlükleri”, “Araştırmacı Günlüğü”, “Katılımcı Gözleme İlişkin Video Kayıtları” ve “Yarı-yapılandırılmış Görüşmeler” olarak belirlenmiştir.

### **Kişisel bilgi formu**

Kişisel bilgi formu katılımcıları daha iyi betimleyebilmek için ve gerektiğinde bulguları yorumlamak amacıyla oluşturulmuştur. Formda, cinsiyet, mezun olunan lise türü, sınıf öğretmenliğini seçmedeki istek durumları, üniversite sınavındaki tercih sırası, akademik ortalama, daha önce düşünme eğitimi dersi ya da kursu alıp almamaları ve eleştirel düşünür olarak kendilerini hangi düzeyde buldukları, güncel bilgilere ulaşmada hangi bilgi kaynaklarını kullandıkları ve kullanma sıklıklarına yönelik sorular yer almaktadır.

### **Katılımcı günlükleri**

Araştırmada uygulama boyunca her ders bitiminde, öğretmen adaylarının o günkü düşünme programı uygulamasına ilişkin ne yaptıklarını düşünmeleri ve görüşlerini günlük tutarak yazmaları istenmiştir. Katılımcı günlükleri için nitel araştırma deneyimi olan ve düşünme becerileri üzerine çalışmış iki uzmandan görüş alınarak sorular biçimde bir form oluşturulmuştur. Bu formda düşünme etkinliklerinde karşılaştıkları zorluklar, çözüm yolları, neler öğrendikleri ve öğrendiklerini günlük hayatlarında nasıl uygulayabilecekleri üzerine düşüncelerini sağlayan sorular yer almıştır.

### **Araştırmacı günlüğü**

Araştırmacı programın uygulayıcısı olarak katılımcılarla etkileşime girmiş aynı zamanda bu durumu gözlemleyerek notlar almış ve yaşadığı deneyimleri günlüklerinde yansıtmıştır.

### **Katılımcı gözlem**

Araştırmada gözlem türü olarak, katılımcı gözlem benimsenmiştir. Yin'in (2003) araştırmacının pasif bir gözlemci olmadığı özel bir gözlem modu olarak tanımladığı katılımcı gözlemi Merriam (2013), araştırmacının katılımcı rolüyle genellikle katıldığı ancak faaliyetlere tamamen kendini vermediği bir gözlem türü olarak açıklamıştır. Bu araştırmada araştırmacı, katılımcı olarak gözlemci rolünü üstlenmiştir. Araştırmada katılımcı gözlem ile toplanan verilerin geçerliliğini artırmak amacıyla kamera ile video kayıtları alınmıştır.

### **Yarı-yapılandırılmış görüşmeler**

Araştırmada düşünme programı uygulamasının bitiminde iki haftalık süreçte yarı-yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak bireysel görüşmeler yapılmıştır. Hazırlanan görüşme formuna nitel araştırma ve düşünme becerileri eğitiminde uzman iki öğretim üyesinden görüş alınarak son biçimi verilmiştir. Katılımcılara almış oldukları eğitimin eleştirel olarak nasıl düşündürdüğü, düşünme etkinlikleri esnasında geliştirdikleri stratejiler, düşünme yapılarında farklılık oluşturup oluşturmadığı ve eleştirel düşünmeye yönelik önerilerinin neler olduğu sorulmuştur. Görüşmeler katılımcılardan izin alınarak ses kayıt cihazı ile kaydedilmiştir.

### **Uygulama ve Veri Toplama Süreci**

Bu araştırmada öncelikle temin edilen CoRT 5 düşünme programı İngilizce'den Türkçe'ye çevrilip, bir İngilizce uzmanının ve düşünme becerileri üzerine çalışmaları olan bir öğretim üyesinin görüşüne sunulmuştur. Alınan geri bildirimler doğrultusunda dil ve anlam bakımından gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

Uygulama, pilot ve asıl uygulama olarak iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Pilot uygulama ile CoRT 5 düşünme programının anlaşılabilirliğini test edildikten sonra asıl uygulama 2016 - 2017 öğretim yılı güz yarıyılında öğrenim gören dördüncü sınıf öğretmen adaylarıyla Öğretmenlik Uygulaması I dersinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın yapıldığı dönemde uygulamanın beceri temelli düşünme eğitiminde savunulan temel anlayışa uygun olarak bağımsız bir derste gerçekleşmesinin mümkün olmaması araştırmanın sınırlılığı olarak belirtilmiştir. Katılımcılara ilkokullarda eleştirel düşünme becerilerini gözlemlenmeleri ve kendi eleştirel düşünme becerilerini değerlendirmelerine imkan veren ve bir öğretmen olarak düşünme fırsatı sağlaması açısından düşünme programı uygulaması Öğretmenlik Uygulaması I dersinin iki saatlik teorik kısmında gerçekleştirilmiştir. Araştırma 14 hafta sürmüştür.

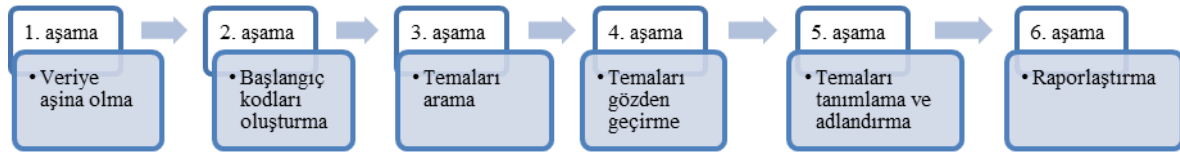
Uygulamanın ilk haftasında araştırmanın amacı ve süreci anlatılmıştır. Daha sonra on haftalık program uygulaması gerçekleştirilmiştir. Programın ilk dersi Bilgi dersi olup verilen bir durumla ilgili açık olarak bilinen bilgiler ve eksik olan bilgiler belirlenerek durum netleştirme çalışmaları yapılmıştır. İkinci ders sorular dersi. Balıkçı ve avcı sorularla bilgiyi elde etmek için soru sormanın önemine dikkat çekilmiştir. İpuçları dersinin olduğu üçüncü derste bilgiye ulaşmada, problemleri çözmeye önemli parçalar olarak ipuçlarını bulma etkinlikleri yapılmıştır. Dördüncü derste çelişkiler ve hatalı sonuçların ayırımı yapılırken beşinci derste tahmin çalışmaları yapılmıştır. Altıncı ders inançlar dersi. Bu derste kişinin sahip olduğu inançların kendi kişisel inançları mı yoksa başkalarının oluşturduğu inançlar mı olduğuna ilişkin düşünme çalışmaları yapılmıştır. İnançlar dersini takip eden fikirler dersinde de fikirlerin kaynağı incelenmiştir. Duyguların düşünmedeki önemine dikkat çekmeyi amaçlayan duygular dersinde sıradan ve egosal duygular üzerine düşünme etkinlikleri gerçekleştirilmiştir. Dokuzuncu ders değerlerin düşünme sürecindeki rolü, öğrencilerin değerlerin farkına varmasını amaçlayan bir dendir. Son ders karmaşık olarak görülen bilgileri daha basit ve net hale getirmeye yönelik etkinliklerinin yer aldığı basitleştirme dersi olarak gerçekleştirilmiştir. Uygulama sürecinde gözlem kayıtları, günlükler ile veriler toplanmıştır. 12. Haftada yarı yapılandırılmış görüşme takvimi belirlenip son iki haftada da bu görüşmeler gerçekleştirilmiştir.

### **Verilerin Analizi**

Bu araştırmada verilerin analizinde tematik analiz kullanılmıştır. Braun ve Clarke' a (2006) göre tematik analiz, "verilerin içinde temaları belirleyen, analiz eden ve raporlayan analitik bir nitel araştırma yöntemidir (s.79). Altı aşamada gerçekleşen tematik analiz Şekil 1. de



gösterilmiştir.



Şekil 1. Tematik analiz aşamaları

Verilerin analizinin ilk aşamasına araştırmacı günlüğünde “verilerle tanışma” demiştir. Bilgisayar ortamında metne dökülmüş verilerin ilk okumasını yaptıktan sonra tekrar tekrar okuyarak ve verilerin ne anlatmak istediği üzerine düşünülmüş yani verilere aşina olunmaya çalışılmıştır. Tüm veri setinin sistematik olarak gözden geçirildiği, öne çıkan özelliklere göre kodlandığı ikinci aşamada okumaların sonunda verilerden benzer olanları bir kategori altında toplanmış ve kodlanmıştır. Üçüncü aşamada verilerden elde edilen kodlar ortak özellikler doğrultusunda bir tema altında toplanmıştır. Temaların gözden geçirildiği dördüncü aşamada belirlenmiş olan temalar ve o temalara ilişkin veriler tekrar tekrar okunarak gözden geçirilmiş ve farklı temalar olarak belirlenen temalar birleştirilmiştir. Daha sonra temaları alan yazın ve katılımcıların söylemleri doğrultusunda tanımlama ve adlandırma aşamasına geçilmiştir. Veri analizinin son aşamasında veri örneklerinden alıntılar yapılarak bulgular yorumlanmış ve alan yazın ile desteklenerek tartışılmış ve raporlaştırılmıştır.

### Bulgular

Araştırma sorularına yanıt bulmak amacıyla yapılan nitel verilerin analizinden beş ana temaya ulaşılmıştır. Bu temalar CoRT 5 düşünme programı uygulamasında karşılaşılan düşünme zorlukları, düşünme zorluklarına bulunan çözümler, CoRT 5 düşünme programının öğrenme çıktıları, CoRT 5 düşünme programının eleştirel düşünme beceri ve eğilimlerine katkıları ve eleştirel düşünme eğitimiye yönelik görüşler olarak belirlenmiştir. Bu ana temalara ilişkin bulgular ele alınırken araştırmacının odak noktasını oluşturan eleştirel düşünmeye ilişkin temalar ise beceri ve eğilimlere işaret eden alt temalar ile birlikte doğrudan alıntılar yapılarak sunulmuştur.

### CoRT 5 Düşünme Programında Eleştirel Düşünme Göstergeleri

Araştırmanın birinci sorusu olan beceri temelli düşünme programı eğitimi alan sınıf öğretmeni adaylarında eleştirel düşünmeye ilişkin ortaya çıkan göstergelerin neler olduğuna yanıt aramak amacıyla veriler analiz edilmiştir. Bu analiz sonucunda “CoRT 5 düşünme programı uygulamasında karşılaşılan düşünme zorlukları”, “Düşünme zorluklarına bulunan

çözümler” ve “CoRT 5 düşünme programının öğrenme çıktıları” ana temalarına ulaşılarak eleştirel düşünme göstergeleri incelenmiştir.

### ***CoRT 5 düşünme programı uygulamasında karşılaşılan düşünme zorlukları***

Araştırmada katılımcıların beceri temelli düşünme programı uygulamasında düşünme zorlukları ile karşılaştıkları belirlenmiştir. Bu düşünme zorlukları; eleştirel düşünme ile ilgili zorluklar; uygulanan beceri temelli programdan kaynaklı düşünme zorlukları, fiziksel ve duygusal sorunlardan kaynaklı düşünme zorlukları temaları altında incelenmiştir.

Öğretmen adaylarının uygulama sürecinde düşünme etkinliklerini gerçekleştirirken yaşadıkları düşünme zorluklarından eleştirel düşünme bileşenlerini içeren zorluklar, “eleştirel düşünme zorlukları teması” altında toplanmıştır. Bu tema altında bilgiyi netleştiremem, nitelikli soru sormama, dar düşünme, çelişkileri fark edememe ve entelektüel tembellik alt temalarına ulaşılmıştır.

Bilgiyi netleştiremem ve nitelikli soru sormama öğretmen adayları tarafından en çok ifade edilen zorluklardır. Öğretmen adayları verilen duruma ilişkin bilgiyi arama ve netleştirme çalışmalarında ve soru sormada zorlanmışlar ve bunu günlüklerine yansıtmışlardır. Örneğin Kübra C. ilk hafta yazmış olduğu günlükte bilgiyi netleştirmede yaşadığı zorluğu “*Öğretmenimiz bize örnek durumlar verdi. Biz de o örnek durumlarda verilen ve atlanılan bilgileri bulduk. Bazı sorularda atlanılan bilgileri bulmada zorlandım*” (Kübra 1. hafta günlüğü, 05.10.2016) şeklinde yansıtmıştır.” Akile araştırmaya ve keşfetmeye yönelten balıkçı soruları sormada yaşadığı zorluğu günlüğüne “*Adam hakkındaki bilgiler eksikti ve ben bilgi elde edecek soru bulamadım*” (Akile 2. hafta günlüğü, 19.10.2016) şeklinde yansıtmıştır. Fatih ve Kübra ise günlüklerinde soru sormada yaşadıkları zorlukları geleneksel eğitim sistemine ve yetiştirilme tarzına bağlamışlardır.

Farklı bakış açılarıyla bakamamaları ile ilişkili olarak dar düşünme alt teması altında yer alan görüşlerde katılımcıların en çok vurguladıkları ifade önyargıdır. Katılımcılar özellikle ipuçları dersinde tek bir ipucuna takılı kalmalarını önyargılara bağlamışlardır. Örneğin Akile yarı yapılandırılmış görüşmede bu sorunu “*Gökdelende ofisi bulunan adam örneğinde tüm ipuçlarını ayrı ayrı yazmamıza rağmen hep resepsiyonist ipucuna takıldık. Adamın kadınla bir ilişkisi olduğu ihtimalini düşündük hep. Bu anlamda da bir önyargı olduğundan diğer ihtimaller zayıfladı*” (Akile, Görüşme, 03.01.2017) diyerek ifade etmiştir. Gizem ise “*Şu an bunu düşündüğüm bana doğru geliyorsa yani o an benim için doğru odur. Onları bana sadece mantıklı gelir ama doğrumu kabul ederim*” diyerek benmerkezciliğe vurgu yapmıştır. Araştırmacı ise 2. hafta araştırmacı günlüğünde bu

durumla ilişkili gözlemini “*Gerçekten düşünme yapılarına, kendilerine çok mu güveniyorlar yoksa bu ben merkezli düşünmenin ürünü mü? Bu durumu biraz daha gözlemleyeceğim. Daha erken*” (Araştırmacı, 2. hafta günlüğü, 19.10.2016) diyerek aktarmıştır.

Uygulama sürecinde düşünmenin, irdelemenin zor geldiğini, kolayca kaçma, vurdum duymaz olma gibi özelliklerle açıklayan katılımcıların bu düşünme zorluğu entelektüel tembellik alt teması altında ele alınmıştır. Buna ilişkin Ülker " *Bazen konuya göre fazla vurdumduymaz olabiliyorum*" diyerek Hüseyin ise "*sadece bir duruma ya da bir ipucuna takılıp kalıyor olayın diğer taraflarını önemsemiyor ya da görmezden gelmek istiyorum* (Hüseyin, 3. hafta günlüğü, 02.11.2016) şeklindeki açıklamasıyla entelektüel tembellik yaşadıklarını ifade eden öğretmen adaylarıdır.

### ***Düşünme zorluklarına bulunan çözümler***

Araştırmada katılımcıların beceri temelli düşünme programı uygulaması boyunca karşılaştıkları düşünme zorluklarına buldukları çözümler "düşünme zorluklarına bulunan çözümler" ana temasında ele alınmıştır. Bu ana tema altında deneyimlerle bağ kurma ve eleştirel düşünme ile ilgili çözümler teması yer almaktadır. Deneyimlerle bağ kurma temasına katılımcıların etkinliklerde karşılaştıkları düşünme zorluklarını çözmeye kendi yaşantılarından yola çıkarak hareket etmeleri, olaylarla gerçek yaşam durumları arasında ilişki kurarak daha kolay çözümler bulmalarına ilişkin verilerden ulaşılmıştır.

Katılımcıların beceri temelli program uygulaması boyunca karşılaştıkları düşünme zorluklarına yönelik buldukları çözümler içinde eleştirel düşünme göstergesi olarak yer alan çözümler; *başkalarıyla etkileşim*", "*alternatif fikirler üretme*", "*empati kurma*" alt temaları altında ele alınmıştır.

Başkalarıyla etkileşim alt temasına katılımcıların verilen etkinliklerde karşılaştıkları zorluklarını çözmeye arkadaşlarıyla iletişim kurdukları ve çözüm üretirken başkalarının fikirlerini dikkate almaları ile ilişkili verilerden ulaşılmıştır. Örneğin Dilek "*o fikrini sundu ben fikrimi sundum. Yani ikimizin fikrini ortaya koyup hangisinin daha mantıklı olduğuna karar verdik. Evet haklısın senin fikrin bu olayı çözebilir veya benimki aynı şekilde*"(Dilek, Görüşme 03.01.2017) diyerek başkalarıyla etkileşimde bulunarak ortak görüş birliğine vardıklarını ifade etmiştir. Düşünme etkinliklerinde alternatif fikirler üretme alt temasında katılımcılar karşılaştıkları düşünme problemlerini çözmek için alternatif fikirler üreterek çıkarımda bulunmaya çalışmışlardır. Örneğin bu çözüme ilişkin Yusuf yarı yapılandırılmış görüşmede "*önce bir elimizdekilere baktık. Olabilecek şeyleri düşündük. Ondan sonra kendimiz bir şeyler ekledik. Sonra kendi eklediğimiz şeylerden olabilesi yüksek olanları*

*düşündük. Bu elimizdeki tahminlere göre. Ondan sonra sonuca ulaştık*”(Yusuf, Görüşme, 02.01.2017)diyerek düşüncesini ifade etmiştir. Empati kurma, katılımcıların düşünme zorluklarını aşmada buldukları çözümlerden biridir. Katılımcılar özellikle sekizinci haftada yer alan duygular dersindeki etkinliklerde karşılaştıkları düşünme zorluklarını empati kurma yoluyla çözüme kavuşturmuşlardır. Empati kurarak çözüm üreten öğretmen adaylarından biri Merve'dir. Merve yarı yapılandırılmış görüşmede düşünme zorluklarına bulunduğu çözümü duygular haftasındaki etkinlikle ilişkilendirerek *“Evet benim açımdan böyle ama karşımdaki açımdan nasıl? Karşımdaki insan açısından nasıl? Bide onu onun açısından düşünmem gerekiyor diye düşündüm”* (Merve, Görüşme, 03.01.2017) şeklinde aktarmıştır.

### ***CoRT 5 düşünme programının öğrenme çıktıları***

Beceri temelli bir düşünme programı uygulamasının kazanımlarına ilişkin verilerin analizinden “CoRT 5 düşünme programının öğrenme çıktıları” ana temasına ulaşılmıştır. Bu ana tema altında programda uygulanan düşünme etkinliklerinin toplumsal sorunlara ilişkin farkındalık geliştirmeye yönelik bulgular bir tema altında toplanırken eleştirel düşünme ile ilgili öğrenme çıktıları ayrı bir tema altında incelenmiştir.

Eleştirel düşünme ilgili öğrenme çıktıları teması altında bilgiyi netleştirme, soru sorma, varsayımları belirleme, çıkarımda bulunma, çelişkileri fark etme, entelektüel cesaret, eleştirel düşünmeye ilişkin farkındalık ve duygu ve düşünce arasındaki ilişkiyi anlama alt temaları elde edilmiştir. Elde edilen bu alt temalar altındaki bulgular eleştirel düşünmenin bilişsel ve duyuşsal boyutuna işaret eden göstergeler olarak ele alınmıştır.

Bilgi ve netleştirme derslerinde düşünsel zorlukla karşılaşan öğretmen adaylarının bilgiyi arama ve açıklığa kavuşturmasına yönelik kazanımlar elde etmeleri ile ilgili veriler bilgiyi netleştirme öğrenme çıktısı altında incelenmiştir. Bu kazanımı Meryem birinci hafta günlüğüne *“Etkinliklerdeki problemlere çözüm ararken problemin verilmeyen bilgilerine ulaşmaya çalıştım. Verilmeyen bilgilerin altında neler olabileceğini düşündüm.”*(Meryem,1. hafta günlüğü, 05.10.2016) diyerek yansıtmıştır. Nitelikli soru sorma; bilgi, sorular ve ipuçları dersindeki deneyimlerine ilişkin verilerden ulaşılmış bir temadır. Seda nitelikli soru sormayı programın bir kazanımı olarak *“mesela olaylara soru sorarak yaklaşmanın daha temkinli olduğunu fark ettim...Ayrıca olaylara soru sorarak yaklaşmak kişiyi daha da düşündürüyor. Yani düşünme becerisini geliştiriyor. Çünkü her soru düşünülerek soruluyor”* (Seda 2. hafta günlüğü, 19.10.2016) şeklinde günlüğüne aktarmıştır.

Çıkarımda bulunma çıktısına ilişkin veriler ağırlıklı olarak programının dedektiflik çalışması olarak adlandırıldığı ipuçları dersindeki deneyimlerden elde edilmiştir. Öğretmen adayları ipuçlarını birleştirerek tümevarımsal bir yol izlemişler ve çıkarımda bulunmuşlardır. Örneğin Arife üçüncü hafta günlüğünde “*Bugünkü derste ipuçları üzerinden olayları çözüme kavuşturma etkinlikleri yaptık. Önce etkinlikteki örnek olay içindeki görünen ipuçlarını belirledik. Daha sonra başka ipuçları bulmaya çalıştık. Örnek olayı daha detaylı bir şekilde düşünerek olayın çözümüne ulaşmaya çalıştık*” (Arife, 3.hafta günlüğü, 02.11.2016) diyerek çıkarımda bulunmaya yönelik öğrenme çıktısını ifade etmiştir.

Günlük yaşamda, medyada sık sık karşılaşılan çelişkili ve hatalı çıkarımlar üzerine düşünme çalışmalarının yer aldığı derslerdeki deneyimlere dayalı olarak çelişkileri fark etme bir öğrenme çıktısı olarak belirlenmiştir. Seda hem düşünme zorluğu hem de bir öğrenme çıktısı olarak bu deneyimini 4. Hafta günlüğünde “*Mesela bir parti seçim vaadi olarak çok öğretmen atayacağını söylüyor. Ben buna odaklanıp çelişkilerin farkına varamıyorum. Ama bu dersten sonra duruma çok yönlü bakıp tezat ve çelişkileri fark etmeyi öğrendim.*” (Seda, 4. hafta günlüğü, 16.11.2016) şeklinde ifade etmiştir.

Entelektüel cesaret ve duygu ve düşünce arasındaki ilişkiyi anlama öğrenme çıktıları eleştirel düşünme eğilimlerine işaret eden göstergelerdir. Öğretmen adaylarından Gizem entelektüel cesaret ile ilişkili olarak “*aslında bu haftaki konu hoşuma gitti çünkü inançlar konusunda yıkamadığım tabularım var. Bunları sorgulamak içinde nereden geldiğini nasıl oluşturduğunu sorgulamamız gerekiyormuş*” (Gizem, 6. hafta günlüğü, 30.11.2016) diyerek yüzleşme eğilimini bir öğrenme çıktısı olarak ifade etmiştir. Arife duygular dersindeki etkinliklere dayalı olarak duygu ve düşünce arasındaki ilişkiyi bir öğrenme çıktısı olarak günlüğüne “*derse geç gelen başarılı bir öğrenci, ... 1 gün önce bizi kızdıran ve derse geç gelen öğrenci üzerine nasıl bir davranışta bulunurduk diye konuştuk. İkinci cümlede öğrenciye karşı bir önyargımız olabileceği için farklı bir şekilde davranabileceğimizden bahsettik. Bu dersten öğrendiklerim duygularımın düşüncelerimi nasıl yönettiği ile ilgiliydi.*” (Arife, 8. hafta, günlüğü, 14.12.2016) şeklinde yansıtmıştır.

Özetle, program uygulamasında karşılaşılan düşünme zorluklarında, bu zorluklara bulunan çözümlerde ve programın öğrenme çıktılarında eleştirel düşünmeye işaret eden göstergeler yer almaktadır. Bu bulgular doğrultusunda araştırmanın birinci sorusuna yanıt olarak CoRT 5 düşünme programının eleştirel düşünme göstergeleri taşıdığı söylenebilir.

## **CoRT 5 Düşünme Programının Eleştirel Düşünme Beceri ve Eğilimlere Katkıları**

Araştırmanın ikinci sorusu olan “CoRT 5 düşünme programı eğitimi, sınıf öğretmeni adaylarının eleştirel düşünme beceri ve eğilimlerine ne tür katkılar sağlamıştır?” sorusuna yanıt aramak amacıyla yapılan verilerin analizinden "CoRT 5 Düşünme Programının Eleştirel Düşünmeye Yönelik Katkıları" ana temasına ulaşılmıştır. Bu ana tema altında eleştirel düşünme becerilerine yönelik katkılar ve eleştirel düşünme eğilimlerine yönelik katkılar olarak iki tema yer almaktadır.

### ***CoRT 5 düşünme programının eleştirel düşünme becerilerine yönelik katkıları***

Öğretmen adaylarıyla yapılan görüşme verilerinin analizinde programın kendi düşünme yapılarına katkıları; eleştirel düşünme becerilerini transfer etme, fikirleri derinlemesine analiz etme ve öz düzenleme alt temaları altında ele alınmıştır. Bu katkılar eleştirel düşünme becerileriyle ilişkilidir. Bu nedenle eleştirel düşünme becerilerine yönelik katkılar teması altında ele alınmıştır.

Katılımcıların uygulanan düşünme programının katkısı içinde en çok vurguladıkları katkı eleştirel düşünme becerilerini transfer edebilmedir. Katılımcılar, program uygulaması sonucu elde ettikleri becerileri uygulama yaptıkları ilkokulda ve günlük yaşamlarında kullanabildiklerini ifade etmiştir. Örneğin Kübra bilgi dersindeki etkinlikleri öğretmenlik uygulamasında nasıl kullandığını bir öğrenciyle ilgili yaşadığı durumla ilişkilendirerek “*Öğrenciye bakışımız bile değişiyor. O hafta staj sınıfında bir çocuk vardı. Hiçbir şekilde ders dinlemiyor. Çok haşarı falan. Sordum niye bu şekilde diye. Annesinin babasının ayrılacağını öğrendim. Atlanan bilgi ile bir sonuca ulaşmış oldum*” (Kübra, Görüşme, 03.01.2107) şeklinde ifade etmiştir. Gamze ise “*Hani önceden sadece tek düzey hani dinliyordum. Çok fazla bir sorgulama içine falan girmem hani öyle yargılamam, düşünmem. Ama daha sonrada hani bir haber okuyorum. Bir alt yazı var bu alt yazısında içeriği gerçekten de haber uyuyor mu, çelişki var mı diye falan bakıyorum*”(Gamze, Görüşme, 04.01.2017) diyerek bu becerileri günlük hayata nasıl transfer ettiğini açıklamıştır.

Uygulanan programın eleştirel düşünme becerilerine yönelik diğer bir katkısı analiz etme becerileriyle ilişkilidir. Analiz etme becerilerindeki kazanımına ilişkin araştırmacı uygulama başında verdiği gazete haberini program sonunda tekrar vererek süreci gözlemlemiş ve bunu günlüğüne “*Merve haberi sınıfa (ilk) sunduğumda ülkemizin bu göçmenleri kabul etmemesi gerektiğini ifade ederken uygulama sonunda farklı bir şekilde ele aldığını açıkladı. Aynı haberde bilmediği neler var, devlet için olumlu ve olumsuz*

yönleri, insani etkileri nelerdir sorgulamasına girerek açıkladı”(Araştırmacı günlüğü, 4 Ocak 2017) şeklinde aktarmıştır.

Katılımcılar CoRT 5 düşünme programının bilişsel etkinliklerine yönelik düşüncelerini yansıtırken zaman zaman kendi düşünme süreçlerini değerlendirmişlerdir. Bu bulgular öz düzenleme becerilerine katkı olarak ele alınmıştır. Bu yönde katkı sağladığını ifade eden katılımcılardan Gizem, “Evet. Sorgulama becerimi çok arttırdı. Genelde stajdan çıktığımda eve giderken düşünüyordum yani. Olması gereken bu ama ben bunu niye yapamıyorum diye ” (Gizem, Görüşme, 03.01.2017) diyerek görüşünü aktarmıştır. Gizem görüşmenin devamında kendi düşünme yapısında yer alan aşırı genelleme, karamsar olma, akılcı olmayan inançlarının farkına varıp bu durumu düzeltmeye çalıştığını ifade etmiştir.

### ***CoRT 5 düşünme programının eleştirel düşünme eğilimlerine yönelik katkıları***

Öğretmen adayları uygulanan düşünme programının, duyuşsal boyutu oluşturan eleştirel düşünme eğilimlerine de katkı sağladığı yönünde görüşler belirtmişlerdir. Bu görüşler düşünme eğilimlerine yönelik katkılar temasında ele alınmıştır. Bu tema altında katılımcılar, programın eleştirel düşünmeye ilişkin farkındalık, açık fikirlilik, sistematiklik, öz düzeltmede isteklilik ve eleştirel düşünmede kendine güven boyutunda katkılar sağladığını ifade etmişlerdir.

CoRT 5 düşünme programının eleştirel düşünme eğilimlerine katkıları içinde katılımcılar tarafından en fazla vurgulanan katkı eleştirel düşünmeye ilişkin farkındalığı artırmasıdır. Örneğin Dilek, CoRT 5 düşünme programının eleştirel düşünmeye ilişkin farkındalığına sağladığı katkıyı, fikirler dersindeki kazanımlarla ilişkilendirerek açıklamıştır. Dilek eleştirel düşünür olabilmek için sahip olunan fikirlerin kaynağının bilinmesi gerektiğini ve programın sağladığı katkıyı “farkındalık oluşturdu derslerde. Dedim yani ben böyle düşünüyorum ama bunu gerçekten kendim mi düşündüm yoksa bunu bana annem babam mı kattı? kendi kendime sorgulama yaşadım. Düşüncemin kaynağını bilmeden nasıl eleştirel olabilirim ki. İşte program bana bu anlamda fayda sağladı” (Dilek, Görüşme, 03.01.2107) diyerek açıklamıştır. Merve ise olaylara karşı önyargılı yaklaştığını fark etmesinin programın bir katkısı olduğunu “daha önyargılı yaklaşıyordum her şeye, her olaya, insanlara karşı falan. Ama (şimdi) karşımdakinin yaptığı bir hareketin veya söylediği bir şeyin altında farklı nedenler yatabileceğini veya, benim düşündüğümünden farklı bir şeyden böyle davranabileceğini, Mutlaka bir nedeni vardır yani. Onun farkına vardım eğitimlerde” (Merve, Görüşme, 03.11.2017) diyerek yarı yapılandırılmış görüşmede

aktarmıştır. Akile ise bu programın farkındalık kattığını ama tamamen düşünme yapısını değiştirmedini ifade etmiştir.

Açık fikirlilik teması altında katılımcılar, programın başkalarını anlama ve dinleme, empati yapma, farklı düşüncelere saygı duyma, olaylara farklı açıdan bakabilme ve tarafsız olma boyutunda duyuşsal becerilere olan katkılarını dile getirmişlerdir. Kendini düşüncelerinde katı biri olarak tanımlayan Hüseyin düşünme yapısının değişmesinin zor olduğunun farkında olmakla birlikte açık fikirli olmaya ilişkin bu katkıyı “*Ben hocam, düşüncelerimde katı biriyimdir. Hani bu eğitimden sonra düşüncelerimi de hani direk böyle değiştirmedim. Katılığım hala devam etti ama biraz daha kendimi yumuşattım. Karşımdakilerin düşüncelerini de göz önünde bulundurmaya başladım.*” (Hüseyin, Görüşme, 27.12.2016) diyerek açıklamıştır.

Katılımcıların düşünme etkinliklerinde verilen durumlara ilişkin sorgulama yaparken, mantık yürütme aşamasında, planlı ve özenli bir çalışma süreci takip etmeye gayret gösterdikleri gözlenmiştir. Bu veriler CoRT 5 düşünme programı uygulamasının bir katkısı olarak *sistematiklik alt temasında ele alınmıştır*. Merve programın düşünmeyi organize edebilme eğilimine katkı sağladığını görüşmede “*eleştirmeliyim ama nasıl yapabilirim. Bunu bu eğitimler sonucunda daha iyi anladım...Aslında bildiğimiz şeylerin sadece nasıl yapıldığını bilmiyorduk. Bunu yapmamız gerekiyor ama nasıl yapabilirim bunu hiç bilmiyordum*” (Merve, Görüşme, 03.01.2017) diyerek açıklamıştır

Katılımcılar uygulama sürecinde yer alan düşünme etkinlikleriyle kendi düşünme yapılarını gözden geçirmişler, düşünme süreçlerinde yapmış oldukları hataları kabul ederek, bu hatalarından öğrenme eğilimi göstermişlerdir. Bu verilere ilişkin bulgular öz düzeltmede isteklilik alt temasında ele alınmıştır. Katılımcılardan Kübra programı değerlendirdiği görüşmede bu katkıyı tuval ve renklerle ilişkilendirerek şöyle açıklamıştır:

*Bu düşünce eğitimi en güzel renklerden biri oldu açıkçası benim yaşam tuvalimde. Hani şey vardı böyle bugüne kadar. Ben hep olumsuzluklarını görmek istediğim için açıkçası her gelen sanki siyah fırçalardı böyle. Ama düşünme eğitimi ile birlikte bilmiyorum. Daha böyle renkli bir fırça oluştu. Ve orda böyle bir siluet oluştu. Ve o siluet benim kendi siluetim oldu* (Kübra, Görüşme, 03.01.2017).

Eleştirel düşünmede kendine güven katkısına yönelik sadece bir katılımcı görüş belirtirken iki katılımcı uygulanan programın eleştirel düşünme beceri ve eğilimlerine



doğrudan bir katkı sağlamadığını ve bir katılımcı da bir katkısının olup olmadığını fark edemediğini ifade etmiştir.

### **Sınıf Öğretmeni Adaylarının Eleştirel Düşünme Eğitimine Yönelik Görüşleri**

Araştırmanın üçüncü sorusu olan “sınıf öğretmeni adaylarının eleştirel düşünme eğitime yönelik görüşleri nelerdir?” sorusuna yanıt aramak amacıyla uygulama sonunda gerçekleştirilen yarı-yapılandırılmış görüşmelerin analizinden “Eleştirel Düşünme Eğitimine Yönelik Görüşler” ana teması elde edilmiştir. Bu görüşler; beceri temelli eleştirel düşünme eğitimi, konu alanıyla bütünleştirilmiş eleştirel düşünme eğitimi ve karma yaklaşımla eleştirel düşünme eğitimi temaları altında incelenmiştir.

Öğretmen adaylarının eleştirel düşünmenin tüm derslerden bağımsız, ayrı bir ders olarak verilmesi yönündeki görüşleri, beceri temelli eleştirel düşünme eğitimi teması altında toplanmıştır. Araştırmanın çalışma grubunda yer alan 14 öğretmen adayı genel olarak düşünme eğitimi, özel olarak da eleştirel düşünme eğitiminin beceri temelli bir ders olarak eğitim fakülteleri programlarında yer alması gerektiğini ifade etmiştir. Örneğin Dilek bu görüşlerini şöyle aktarmışlardır:

*Bence böyle bir eğitim verilmeli çünkü bu dersi alıncaya kadar biz de tam olarak düşünmüyorduk. Ben bunu fark ettim. Yani biz de yüzeysel bakıyorduk her şeye. Yani biz böyle yaparken bunu çocuklara nasıl aşılatacağız diye. Çocuklardan bunu nasıl bekleyeceğiz öyle düşüncelerini? Sorgulamalarını biz bile sorgulamıyorduk yani. Kabul ediyorduk direk her şeyleri. Bence kesinlikle böyle bir eğitim şart (Dilek, Görüşme, 03.01.2017).*

Ülker ise beceri temelli eleştirel düşünme eğitiminin sadece eğitim fakülteleriyle sınırlı kalmamasını “hatta eğitim fakültesi formasyonu olarak da değil insanlar arası ilişkilerde de büyük önem taşıdığını düşünüyorum. Hatta bütün üniversitedeki bölümlere ortak ders olarak gelebilir yani. İnkılap, İngilizce gibi” (Ülker, Görüşme, 05.01.2017) diyerek aktarmıştır. Gizem’e göre mesleğine devam eden öğretmenlerin de bu eğitimi almaları gerekir. Bu düşüncesini “Çünkü önce kendi düşünceni değiştirebilesin ki düzgün düşünebilesin ki çocuğun da düşüncesini değiştirebilesin” diyerek gerekliliği açıklamıştır. Öğretmen adaylarına göre bu eğitim zorunlu derslerle ilkokullarda verilmelidir. Arife bu gerekliliği “Böyle bir dersin olması bence yararlı olur diye düşünüyorum. İlkokullarda zaten en temelden başlamalı. Yani hani diyoruz ya ağaç yaş iken eğilir düşüncesinden gidersek mesela 1. Sınıfta başlamalı zaten. Öyle bir dersin olması gerekiyor” (Arife, Görüşme,

04.01.2017) diyerek açıklamıştır. Seda ve Gizem toplumsal olarak yaşanan çatışmalarda eleştirel düşünme becerileri eksikliğine vurgu yaparak bu becerilerin kazanılmasının toplum için önemli olduğunu düşünmektedirler. Seda bu görüşünü yarı yapılandırılmış görüşmede “*Hatta diyorum ki hani keşke gerçekten yani ne bileyim böyle halk eğitimlerde bir yerlerde bu eleştirel düşünce kursları olsa. Keşke hani halkımızda alabilse hani ne bileyim annemler falan. Hani böyle gidip yani herkes bence almalı diye düşünüyorum. Bilmiyorum çünkü ben çok etkilendim*”(Seda, Görüşme, 02.01.2017) diyerek aktarmıştır.

Öğretmen adaylarının hem öğretmen yetiştirme hem de ilkökul öğretim programlarında eleştirel düşünmenin derslerin içine yayılarak konu alanı içinde yer alması gerektiğini ifade eden görüşleri “konu alanıyla bütünleştirilmiş eleştirel düşünme eğitimi” teması altında incelenmiştir. Hasret bu düşüncesini, “*Her dersin içinde olması gereken bir şey bence*”(Hasret, Görüşme, 27.12.2016) diyerek aktarmıştır. Gökhan ise, “*Mesela ayrı bir ders olmasına da gerek yok hocam. Bütün derslerde kullanabiliriz yani. Bütün derslerin içeriğine katabiliriz. Yöntem ve tekniklerimizi ona göre uygulayabiliriz. Tartışma ortamları yaratabiliriz farklı düşünme becerilerine yönelik*” (Gökhan, Görüşme, 03.01.2017) diyerek görüşlerini açıklamıştır. Katılımcılara göre konu alanıyla bütünleştirilmiş bir yaklaşımla ilkökullarda, her ders düzeyinde problem çözme, drama, beyin fırtınası, münazara gibi öğretim yöntem ve teknikleri kullanılarak eleştirel düşünme becerileri kazandırılabilir. Bu görüşe ilişkin örneğin Emre “*İlkokullarda drama. Benim aklıma ilk gelen o. Drama tekniği. Öğretmenin günlük olaylardan sebep öğrencilere birşeyler okuması. Canlandırmalarını istemeleri. Ya da beyin fırtınalarıyla düşüncelerini açığa çıkarması.*” (Emre, Görüşme, 03.01.2017) diyerek düşüncesini aktarmıştır.

Karma yaklaşımla eleştirel düşünmenin daha etkili öğretilebileceğinin düşünen dört katılımcı ise beceri temelli ve konu alanıyla bütünleştirilmiş yaklaşımın birleşmesi yönünde görüşlerini ifade etmiştir. Bu görüşü aktaran katılımcılara göre almış oldukları bir dersle temel eleştirel düşünme becerileri verilip farklı derslerin içeriği içinde bu becerilerin uygulanmasına olanak verilirse eleştirel düşünme etkili bir şekilde öğretilir. Örneğin Kader bu görüşünü “*İlkokullarda da çocuklara ayrı ders olarak verilebilir. Sonra derslerle kaynaştırmaya çalışırız.*”(Kader, Görüşme, 05.01.2017) diyerek ifade etmiştir.

### **Tartışma ve Sonuç**

Araştırmaya bütünsel olarak yaklaşabilmek amacıyla araştırma soruları dikkate alınarak sonuçlar verilip tartışılmıştır. İlk aşamada beceri temelli program uygulamasıyla eleştirel düşünmeye yönelik ortaya çıkan göstergeler, ikinci aşamada eleştirel düşünme beceri ve

eğilimlerine katkılar ve son aşamada ise eleştirel düşünme eğitimiye yönelik görüşlere ilişkin bulgular tartışılmıştır.

CoRT 5 düşünme programı uygulama esnasında, karşılaşılan düşünme zorluklarında, bu zorluklara bulunan çözümlerde ve öğrenme kazanımlarında eleştirel düşünmeye ilişkin göstergeler incelenmiştir. Bilgiyi netleştiremememe, nitelikli soru sormama, dar düşünme, çelişkileri fark edememe ve entelektüel tembellik olarak belirlenen düşünme zorlukları eleştirel düşünme bileşenlerini işaret eden bulgular olarak ele alınmıştır. Bu durumu Nosich (2015) eleştirel düşünme standartlarını engelleyen etmenler, Paul ve Elder (2013) düşünme yanılışmaları; Sternberg ve Grigorenko (2000) ve Gündoğdu (2009) ise eleştirel düşünmenin önündeki engeller olarak ifade etmiştir. Öğretmen adayları karşılaştıkları düşünsel zorlukların kaynağının ön yargılar, geleneksel eğitim, yetiştirilme tarzı, odaklanamama, takılıp kalma ve ben merkezli düşünme gibi olumsuz yaşantılar olduğunu ileri sürmüşlerdir. Paul ve Elder'a (2013) göre bireyin içinde doğduğu kültür, ortam, ailenin taşıdığı inançların yaratmış olduğu değerler, çevreden kaynaklı bakış açıları düşünceleri etkileyen önemli faktörlerdir. İpşiroğlu (1993) bu durumu "konserve çocuklar" metaforuyla otoriter eğitim sistemi, geleneksel, kalıplaşmış eğitim yaklaşımları ile bir çıkmaz içinde sıkışıp kalan soru sormayan, sorgulamayan, düşünmeyen çocuklarla açıklamıştır

Düşünme programı uygulama esnasında verilen etkinliklerde düşünme zorluklarıyla karşılaşan öğretmen adayları bu zorlukları arkadaşlarıyla etkileşime girerek, alternatif fikirler üreterek ve empati yaparak aşmaya çalışmaları eleştirel düşünmeyi bir kaynak olarak kullandıklarının bir göstergesidir. Arkadaşlarıyla etkileşime girme, alternatifler üretme ve açık fikirlilik içinde yer alan empati yapma alan yazında yer alan eleştirel düşünme eğilimleri sınıflamalarında (Bailin ve diğerleri, 1999; Ennis,1985 (b); Facione ve Facione,1996; Halpern, 2003 ve Paul ve Elder ,2013) yer alması yine eleştirel düşünme göstergeleri olduğunun bir kanıtıdır.

Öğretmen adaylarının eleştirel düşünmeye yönelik ne tür kazanımların gerçekleştirildiğine ilişkin elde edilen bulgular öğrenme çıktıları ana temasında ele alınmıştır. Bu ana tema içinde bilgiyi netleştirme, soru sorma, varsayımları belirleme, çıkarımda bulunma, çelişkileri fark etme olarak ifade edilen öğrenme çıktıları eleştirel düşünmenin becerileri boyutuyla ilişkilidir. Entelektüel cesaret, eleştirel düşünmeye ilişkin farkındalık, duygu ve düşünce arasındaki ilişkiyi anlama olarak ifade edilen öğrenme çıktıları ise eleştirel düşünmenin eğilim boyutunun göstergeleridir Araştırmada elde edilen

öğrenme çıktıları, eleştirel düşünme alan yazınında farklı araştırmacıların (Bailin ve diğerleri, 1999; Beyer, 1984; Demirel, 2007; Ennis, 1985b; Facione, 1990; Halpern, 2003; Paul ve diğerleri, 1989; Paul ve Elder, 2013; Watson ve Glaser, 2010) eleştirel düşünme sınıflamalarında yer almaktadır. Ancak uygulanan düşünme programının öğrenme çıktıları arasında, eleştirel düşünme becerileri sınıflamalarına ilişkin alanyazınında (Beyer, 1984; Ennis, 1985b; Facione, 1990; Paul ve diğerleri, 1989 ve Watson ve Glaser, 2010;) değerlendirme boyutuna (bilgi kaynaklarının güvenilirliğini, kanıtları, iddiaları ve karşı görüşleri değerlendirme) ilişkin herhangi bir göstergeye rastlanmamıştır. Benzer sonuç Al-Edwan'ın (2011), CoRT 1 ve CoRT 2 programının düşünme becerilerine etkisinin incelendiği deneysel çalışmasında ve Yine Özüberk'in (2002) araştırmasında da elde edilmiştir. Bu beceriye yönelik etkinliklerin olmayışı programın bir sınırlığı olarak açıklanabilir.

Eleştirel düşünmenin eğilim boyutuna işaret eden öğrenme çıktıları ise entelektüel cesaret, eleştirel düşünmeye ilişkin farkındalık, duygu ve düşünce arasındaki ilişkiyi anlama alt temaları altında incelenmiştir. Bunlar içinde entelektüel cesaret altında öğretmen adaylarının kendi düşünme yapılarını sorgulama cesareti göstererek kendilerini eleştirmelerini, Paul ve Elder (2013) entelektüel özellik olarak açıklamaktadır. Uygulanan programın bir öğrenme çıktısı olarak ele alınan eleştirel düşünmeye ilişkin farkındalık oluşmasını Costa (2006), beceri temelli programların bir kazanımı olarak açıklamıştır. Araştırmada, beceri temelli düşünme programı uygulamasının eleştirel düşünmenin eğilim boyutuna işaret eden son öğrenme çıktısı duygu ve düşünce arasındaki ilişkiyi anlamayla ilişkili olarak Nosich (2015) eleştirel düşünme için duyguların gerekli olduğunu, düşünmenin duygulardan veri sağladığını açıklayarak duygu ve düşünce arasındaki ilişkiyi vurgulamıştır.

Araştırmanın ikinci sorusuna yanıt aramak amacıyla elde edilen bulgulardan beceri temelli düşünme programı uygulamasının, sınıf öğretmeni adaylarının beceri ve eğilimlerine katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. CoRT 5 düşünme programının öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerilerine sağladığı katkılar, CoRT düşünme programı uygulamalarının gerçekleştirildiği araştırmaların (Al-Edwan, 2011; Aybek, 2006; Barak ve Doppelt, 2006; Bayrak, 2014; Korkmaz ve Keleş, 2014; Ritchie ve Edwards, 1996; Rule ve Stefanick, 2012;) sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Tok'un (2008) okul öncesi öğretmen adaylarıyla gerçekleştirdiği düşünme becerilerine yönelik düşünme programı uygulamasında

eğitim grubunun programa yönelik görüşleri incelenmiş ve derste yapılan etkinliklerin onları olumlu yönde geliştirdiği sonucuna ulaşılması da araştırma bulgusunu destekler niteliktedir.

Öğretmen adaylarının beceri temelli düşünme programı uygulamasının eleştirel düşünme becerilerine katkısı olarak en çok vurguladığı katkı eleştirel düşünme becerilerini yeni durumlara transfer edebilmedir. Bu sonuç Aybek'in (2006) beceri temelli CoRT 1 düşünme programını uygulamasıyla öğretmen adaylarının öğrendikleri eleştirel düşünme becerilerini günlük hayatta kullanmaya başladıklarını ve çevresindeki diğer insanlara da bu becerileri günlük hayatta kullanma konusunda bilinçlendirdiklerini belirtmeleri araştırma sonucuyla örtüşmektedir.

Eleştirel düşünmeye ilişkin farkındalık, açık fikirlilik, sistematiklik, öz düzeltmede isteklilik ve eleştirel düşünmede kendine güven alt temalarında ele alınan katkılar uygulanan programın eleştirel düşünme eğilimlerine katkılar teması altında ele alınmıştır. Eleştirel düşünme eğilimlerine katkı sağlamasına ilişkin araştırma sonucu, Bayrak (2014) tarafından ilkokul 4. Sınıflarda Fen Bilgisi dersinde CoRT 1 düşünme programı uygulamasının, öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerinde artışın görülmesi sonucuyla paralellik göstermektedir. Eleştirel düşünmeye ilişkin farkındalıkların artırması öğretmen adayları tarafından en çok vurgulanan katkı olmuştur. Eleştirel düşünmenin beceri temelli öğretime savunan araştırmacılar, (Beyer, 1984; De Bono, 2002; Ennis, 1985b; Fisher, 1995; Lipman, 1988 and McCall, 2017) nasıl düşünüleceğini öğretmesi bakımından bu programların farkındalık geliştirdiğini belirtmektedir.

Araştırmada son olarak sınıf öğretmeni adaylarının eleştirel düşünme eğitimine yönelik görüşleri belirlenmiştir. Bu görüşler; beceri temelli eleştirel düşünme eğitimi, konu alanıyla bütünleştirilmiş eleştirel düşünme eğitimi ve karma yaklaşımla eleştirel düşünme eğitimi temaları altında incelenmiştir.

Öğretmen adayları ağırlıklı olarak gerek öğretmen yetiştirme programlarında gerekse ilkokul programlarında beceri temelli eleştirel düşünme eğitimi önermektedir. Eleştirel düşünme eğitiminin beceri temelli bir yaklaşımla verilmesinin gerekliliğini savunan araştırmacılar (Beyer, 1984; De Bono, 2002; Ennis, 1985b; Fisher, 1995; Lipman, 1988; McCall, 2017) bu becerinin öğretilbilir ve transfer edilebilir olduğunu ileri sürmüştür. Öğretmen adaylarına göre hizmet öncesi öğretmen yetiştirme programlarında beceri temelli programlarla eleştirel düşünme eğitimi ilk sınıflardan itibaren yer almalıdır. Benzer bir sonuç Aybek'in (2006) beceri temelli gerçekleştirilen düşünme eğitimi dersini alan

öğretmen adaylarının eğitim fakültelerinde “Düşünme Eğitimi” dersinin zorunlu bir ders olarak ve daha alt sınıflarda verilmesi gerektiği görüşüyle benzerlik göstermektedir.

Öğretmen adaylarının bazılarında göre eleştirel düşünme konu alanıyla bütünleştirilmiş bir yaklaşımla daha etkili öğretiler. Bu görüşü, Han ve Brown’ın (2013) okul öncesi öğretmen adaylarına Paul ve Elder’ın eleştirel düşünme modeli uygulamasının eleştirel düşünmeye yönelik etkilerini incelediği araştırma sonucunu destekler niteliktedir. Araştırma sonucunda eleştirel düşünmenin derslerle bütünleştirilmesinin öğretmen adaylarının eleştirel düşünmeye yönelik eğilimlerini olumlu yönde arttırdığı, eleştirel düşünme öğelerini ve standartlarını derslere daha iyi uyguladıkları görülmüştür. Konu alanıyla bütünleştirilmiş yaklaşımı öneren bazı öğretmen adayları ilkokullarda her ders düzeyinde farklı öğretim yöntem ve teknikleri kullanılarak eleştirel düşünme becerileri kazandırılabilirliğini düşünmektedir. Miri, David ve Uri’nin (2007) yapmış olduğu araştırma bulgularına göre öğretmenler, gerçek hayattan alınmış problem durumları vererek, açık uçlu sınıf tartışmaları ve sorgulamaya dayalı öğrenme ortamlarını düzenlerse öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirebilirler.

Karma yaklaşıma yönelik görüşlerini aktaran öğretmen adayları ise, beceri temelli dersin yanında, programda yer alan diğer derslerin içeriğinde yer verilen bir eleştirel düşünme öğretiminin daha etkili olacağını düşünmektedir. Bu görüşler, Karsantık’ın (2016) yaptığı araştırmada öğretmen adaylarının düşünme becerilerinin öğretiminde karma yaklaşımın, en etkili yaklaşım olduğu görüşüyle benzerlik göstermektedir. Abrami ve diğerleri (2008) de 117 çalışmanın incelendiği meta analiz araştırmasında, eleştirel düşünme becerilerinin öğretiminde dolaylı yaklaşımın en az etkili, karma yaklaşımın ise en etkili yaklaşım olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Bu araştırmada kapsamında eleştirel düşünmenin, sınıf öğretmeni adaylarında 10 haftalık, CoRT 5 düşünme programıyla geliştirilebileceği ortaya konulmuştur. Bu sonuçlar eleştirel düşünme becerileri ve eğilimlerine yönelik elde edilen göstergelerle desteklenmiştir. Bu bağlamda eleştirel düşünme eğitiminde özelde CoRT 5 düşünme programının genelde ise beceri temelli düşünme programlarının öğretmen yetiştirmede kullanılabilirliği söylenebilir. Yapılacak boyamsal çalışmalarla öğretmen yetiştirme döngüsünde düzenlemeler yapılabilir. 21. yüzyıl becerisi içinde yer alan eleştirel düşünme eğitimi, örgün ve yaygın eğitimle toplumun her kesimine verilerek yaşam boyu öğrenmenin bir parçası olarak değerlendirilebilir.

**Etik Kurul İzin Bilgisi:** Bu makale 2018 yılında tamamlanmış " CoRT 5 Düşünme Programı Aracılığıyla Sınıf Öğretmeni Adaylarının Eleştirel Düşünme Becerileri ve Eğilimleri" başlıklı doktora tezinden üretilmiştir. Araştırma verileri 2020 yılı öncesi toplandığı için etik kurul izni bulunmamaktadır.

**Yazar Çıkar Çatışması Bilgisi:** Makalenin yazarları arasında çıkar çatışması bulunmamaktadır.

**Yazar Katkısı:** Yazarlar çalışmaya eşit oranda katkı sağlamıştır

## Kaynakça

- Abrami, P.C., Bernard, R.M., Borokhovski, E., Wade, A., Surkes, M.A., Tamim, R., & Zhang, D. (2008). Instructional interventions affecting critical thinking skills and dispositions: A stage 1 meta-analysis. *Review of Educational Research*, 78(4), 1102-1134.
- Al-Edwan, Z.S. (2011). The effectiveness of a training program based on cognitive research trust strategies to develop seventh grade students' critical thinking in history course, *Journal of Social Science*, 7(3), 436-442.
- Aybek, B. (2006). *Konu ve beceri temelli eleştirel düşünme öğretiminin öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimi ve düzeyine etkisi*. Yayımlanmamış doktora tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Bailin, S., Case, R., Coombs, J. R. & Daniels, L. B. (1999). Conceptualizing critical thinking. *Journal of Curriculum Studies*, 31(3), 285-302.
- Barak, M. & Doppelt, Y. (1999). Integrating the Cognitive Research Trust (CoRT) Programme for creative thinking into a project-based technology curriculum. *Research in Science & Technological Education*, 17(2), 139-151.
- Bayrak, Ç. (2014). *CoRT 1 düşünme programının "yaşamımızdaki elektrik" ünitesinde kullanılmasının öğrencilerin akademik başarılarına, bilimsel yaratıcılıklarına ve eleştirel düşünme eğilimlerine etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.
- Beyer, B. K. (1984). Improving thinking skills: practical approaches. *Phi Delta Kappa International*, 65, 556-560.

- Beyer, K. B. (1985). Practical strategies for direct instruction in thinking skills. In A. Costa (Ed.). *Developing minds* Vol 1 (145-150). Alexandria: Virginia. ASCD.
- Braun, V. and Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77-101.
- Case, R. & Wright, I. (1997). Taking seriously the teaching of critical thinking. *Canadian Social Studies*, 32(1), 12-19.
- Commission of Effective Teachers and Teaching [CETT]. (2011). *Transforming teaching: Connecting professional responsibility with student learning*. <http://www.nea.org/assets/docs/Transformingteaching2012.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Costa, Arthur L. (2006). Five themes in thought-full curriculum. *Thinking Skills Creativity*, 1, 62-66.
- Cüceloğlu, D. (1994). *İyi düşün doğru karar ver* (6. Baskı). İstanbul: Sistem Yayıncılık.
- Çetinkaya, Z. (2011). Türkçe öğretmen adaylarının eleştirel düşünmeye ilişkin görüşlerinin belirlenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(3), 93-108.
- De Bono, E. (2002). *CORT thinking lessons* CD. Cavendish information product Ltd. 10 Cavendish Road, Oxford OX27TW, Uk.
- De Bono, E. (2011). *Kendine düşünmeyi öğret* (3. Baskı). İstanbul: Remzi Kitapevi.
- Demirel, Ö. (2007). *Kuramdan uygulamaya eğitimde program geliştirme*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Dewey, J. (1991). *How we think*. New York: Pomethus Books.
- Doğanay, A. (2000). Yaratıcı öğrenme, A. Şimşek, (Ed.), *Sınıfta Demokrasi içinde* (171-210). Ankara: Eğitim-Sen Yayınları.
- Doğanay, A. & Ünal, F. (2006). Eleştirel düşünmenin öğretimi. A. Şimşek (Ed.), *İçerik Türlerine Dayalı Öğretim* (209-264). Ankara: Nobel Yayınevi
- Doğanay, A., Taş, M. A., & Erden, Ş. (2007). Üniversite öğrencilerinin bir güncel tartışmalı konu bağlamında eleştirel düşünme becerilerinin değerlendirilmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 52(52), 511-546.
- Ennis, R. H. (1985). A logical basis for measuring critical thinking skills. *Educational Leadership*, 43(2), 44-48.



- Ennis, R.H. (1985). Goals for a critical thinking curriculum. A.Costa (Ed.), *In Developing Minds*, Vol 1 (68-71). Alexandria: Virginia.ASCD.
- Facione, P. A. (1990). *Critical thinking: A statement of expert consensus for purposes of educational assessment and instruction. Research Findings and Recommendations*. Prepared for the Committee on Pre-College Philosophy. New York NY: American Philosophical Association.. ERIC Doc. ED 315–423.
- Facione, N. C., Facione, P. A. (1996). Externalizing the critical thinking in knowledge development and clinical judgment. *Nursing Outlook*, 44, 129-136.
- Facione, P. A. (2013). *Critical thinking: What it is and why it counts*. Millbrae, CA: Measured Reasons and the California Academic Press. ISBN 13: 978-1- 891557-07-1. [http://www.insightassessment.com/pdf\\_sayfasından erişilmiştir](http://www.insightassessment.com/pdf_sayfasından_erişilmiştir).
- Fisher, R. (1995). *Teaching children to think*. UK: Stanley Thornes Ltd.
- Fisher, R. (2001). Philosophy in primary schools: fostering thinking skills and literacy. *Reading*, 35(2), 67-73.
- Gündoğdu, H. (2009). *Eleştirel düşünme ve eleştirel düşünme öğretimine dair bazı yanlışlar*. Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 7(1), 57-74.
- Gürkaynak, İ., Üstel, F. ve Gülgöz, S. (2008). *Eleştirel düşünme* (3. Baskı). İstanbul: Eğitim Reformu Girişimi.
- Hager, P. ve Kaye, M. (1992). Critical thinking in teacher education: A process-oriented research agenda. *Australian Journal of Teacher Education*, 17(2), 26-33.
- Hager, P., Sleet, R., Logon, P.& Hooper, M. (2003). Teaching critical thinking in undergraduate science courses. *Science & Education*, (12), 303-313.
- Halpern, D. F. (1998). Teaching critical thinking for transfer across domains: Disposition, skills, structure training, and metacognitive monitoring. *American Psychologist*, 53(4), 449-455.
- Halpern, D. F. (2003). *Thought & knowledge: an introduction to critical thinking* (4.Baskı). USA: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- İpşiroğlu, Z. (1993). Türk eğitim sisteminde yaratıcılık. A. Ataman (Ed.). *Yaratıcılık ve eğitim XVII. toplantısı*. Ankara: Türk Eğitim Derneği Yayınları, No:17.

- Karsantık, Y. (2016). *Öğretmen adaylarının düşünme becerilerine ve düşünme becerilerinin öğretimine yönelik görüşleri*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul
- Kartal, T. (2012). İlköğretim fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimlerinin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 279-297.
- Kennedy, M., Fisher, M. B., & Ennis, R. H. (1991). Critical thinking: Literature review and needed research. In L. Idol, & B. Fly Jones (Eds.), *Educational values and cognitive instruction: Implications for reform* (pp. 11-40). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Korkmaz, Ö. (2009). Eğitim fakültelerinin öğrencilerin eleştirel düşünme eğilim ve düzeyine etkisi, *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(4), 879-902.
- Korkmaz, Y., Keleş, Ö. (2014). Beceri temelli eleştirel düşünme eğitiminin ilkökul 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerini geliştirme düzeyine etkisi, *ICEMST*, 886-894.
- Kürüm, D. (2002). *Öğretmen adaylarının eleştirel düşünme gücü*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Levy, D. A. (2010). *Tools of critical thinking: Metathoughts for psychology*. Long Grove, IL: Waveland Press.
- Lipman, M. (1988). Critical thinking-what can it be? *Educational Leadership*, 46(1), 38-43.
- Lipman, M. (2003). *Thinking in education*. Cambridge: Cambridge University.
- McCall, C.C. (2017). *Düşünmeyi dönüştürmek*. (çev. K. Gülenç ve N. Boyacı). Ankara: Nobel Yayınları. (Orjinal çalışmanın basım tarihi 2009)
- McGuinness, C. (2000). *ACTS (Activating Children's Thinking Skills)*. In *A methodology for enhancing thinking skills*. ESRC TLRP First Programme Conference. November.
- McPeck, J. E. (1984). Stalking beasts, but swatting flies: The teaching of critical thinking. *Canadian Journal of Education/Revue canadienne de l'education*, 9, 28-44.
- Merriam, S. B. (2013). *Qualitative research: A guide to design and implementation*. (çev. S. Turan). Ankara: Nobel yayıncılık.
- Milli Eğitim Bakanlığı MEB (2004). *Tebliğler Dergisi*, 67, s.2563, ss. 734

- Miri, B., David, B.C. & Uri, Z. (2007). Purposely teaching for the promotion of higher order thinking skills: A case of critical thinking. *Research in Science Education*, 37, 353-369.
- Narin, N. ve Aybek, B. (2010). *İlköğretim ikinci kademe sosyal bilgiler öğretmenlerinin eleştirel düşünme becerilerinin incelenmesi*. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 19(1), 336-350.
- Nosich, M. G. (2015). *Eleştirel düşünme ve disiplinler arası eleştirel düşünme rehberi* (çev. B. Aybek ). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Özden, B. (2005). *Eğitim fakültesi ilköğretim bölümü anabilim dalı programlarının eleştirel düşünme becerilerinin gelişimine etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Paul, R.; Binker., A.; Martin, D. Vetrano, C.ve Kreklau, H. (1989). *Critical thinking handbook: 6th- 9th Grades. A guide for remodeling lesson plans in language arts, Social Studies and Science*. Rohnert Park, CA: Foundation for Critical Thinking.
- Paul, R., Elder, L. (2013). *Kritik düşünce-yaşamınızın ve öğrenmenizin sorumluluğunu üstlenmek için araçlar* (çev. E. Aslan, G Sart). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Resnick, L. B. (1987). *Education and learning to think*. National Academies.Washington, USA.
- Ritchie, M.S., Edwards, J. (1996). Creative thinking instruction for aborjinal children. *Learning and Instruction*, 6(1). 59-75.
- Rule, A. C. & Stefanich, G. P. (2012). Using a thinking skills system to guide discussions during a working conference on students with disabilities pursuing STEM fields. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 13(1), 43-54.
- Saçlı, F. (2013) *Yaratıcı drama eğitiminin aday beden eğitimi öğretmenlerinin eleştirel düşünme becerileri ve eleştirel düşünme eğilimleri üzerine etkisi*. Yayımlanmamış doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Schreglmann, S. (2011). *Konu temelli eleştirel düşünme öğretiminin öğretmen adaylarının akademik başarı, eleştirel düşünme eğilimine ve düzeyine olan etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.

- Seferoğlu, S. S. & Akbıyık, C. (2006). Eleştirel düşünme ve öğretimi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(30) 193-200.
- Sternberg, R. J. (1985). Teaching critical thinking, part 1: are we making mistakes?. *Phi Delta Kapan*, 67, 194-198.
- Sternberg, R. J., Grigorenko, E. (2000). *Teaching thinking for successful Intelligence*. Arlington Heights, Il: Skylight.
- Thompson, C. (2011). Critical thinking across the curriculum: Process over output. *International Journal of Humanities and Social Studies*, 1(9), 1-7.
- Tok, E. (2008). *Düşünme becerileri eğitimi programının okul öncesi öğretmen adaylarının eleştirel, yaratıcı düşünme ve problem çözme becerilerine etkisinin incelenmesi*. Yayımlanmamış doktora tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Trilling, B. and Fadel, C. (2009). *21st century skills*. USA: HP Publishing.
- Watson, G., Glaser, M.E. (2010). *Watson-Glaser TM II critical thinking appraisal* USA: Pearson.
- Yin, R. K. (2003). *Case study research. design and methods* (3rd ed.). Thousand Oaks: Sage.



## The Impact of the Implementation of a Skill-Based Thinking Program on the Critical Thinking Skills and Dispositions of Pre-service Classroom Teachers\*

Gülsüm ÇATALBAŞ\*\*, Emel SARITAŞ\*\*\*

• **Received:** 16.07.2021 • **Accepted:** 27.09.2021 • **Online First:** 28.09.2021

### Abstract

This research aims to investigate the effect of the CoRT 5 thinking program on the critical thinking skills and dispositions of pre-service classroom teachers. The research was designed as a case study. A 10-week CoRT 5 thinking program was administered to 21 pre-service classroom teachers who formed the research study group. Data collection tools consist of participant and researcher diaries, observation notes, and semi-structured interviews. The thematic analysis method was used for data analysis. Results denoted that there were indicators of critical thinking in the thinking problems encountered during the implementation of the CoRT 5 thinking program and solutions to these problems and in the learning outcomes of the CoRT 5 thinking program. Further, it was observed that the implementation of the CoRT 5 thinking program contributed to the development of pre-service classroom teachers' critical thinking skills and dispositions. The pre-service classroom teachers reported that a skill-based critical thinking teaching approach would be more effective.

**Keywords:** critical thinking, skill-based critical thinking, CoRT thinking program, pre-service classroom teachers

### Cited:

Çatalbaş, G. & Sarıtaş, E. (2022).The impact of the implementation of a skill-based thinking program on the critical thinking skills and dispositions of pre-service classroom teachers. *Pamukkale University Journal of Education*, 54, 328-356.doi:10.9779.pauefd.972466

\* This article was produced from the Ph.D. dissertation completed by the first author under the supervision of the second author.

\*\* Dr. Pamukkale University, Faculty of Education, Department of Curriculum and Instruction, , Turkey, <https://orcid.org/0000-0001-6971-1079>, [catalbas@pau.edu.tr](mailto:catalbas@pau.edu.tr)

\*\*\* Asst. Prof. Dr.,Pamukkale University, Faculty of Education, Department of Primary Education, , Denizli, Turkey, , <https://orcid.org/0000-0000-0002-0101-4987>, [esaritas@pau.edu.tr](mailto:esaritas@pau.edu.tr)

## Introduction

Social structural changes and developments in the 21st century, in which science and technology are advancing rapidly, urged individuals to change their information-seeking and thinking behaviors. For a qualified society, individuals need to develop their thinking systematically, be aware of their thinking skills and have the skills to use them. Lipman (2003) defined thinking skills as the greatest cognitive power of humanity and mentioned four major varieties of thinking skills: inquiry skills, reasoning skills, information-organizing skills, and translation skills. According to McGuinness, it became increasingly clear that developing children's thinking goes far beyond an understanding of how children learn, and thinking skills include searching out the order and imposing meaning on information, critical thinking, creative thinking, problem-solving, planning, and making decisions. Fisher (1995), on the other hand, divides thinking skills into three types: critical thinking, creative thinking, and problem-solving skills as the practice of these two skills. Among the 21st learning and innovation skills, critical thinking, creativity, and problem-solving are recognized as sub-skills (Larson, Miller, 2011; Trilling & Fadel, 2009).

Looking at thinking skills and the place of these skills in curricula, it is seen that the most commonly emphasized and highlighted skill is critical thinking skills. With the changes in thinking processes and in the way we think, individuals' thinking processes have gained importance, and the efforts have been made to increase not only the quantity but also the quality of thinking whereby this has led us to focus on critical thinking (Gündoğdu, 2009; Fisher, 2001 and Schafersman, 1991). According to Doğanay (2000), Facione (2013), and Gürkaynak, Üstel, & Gürgöz (2008), democratic society requires students to think critically, and that makes critical thinking even more important.

When examining the vast literature on critical thinking, it is observed that there are differences in the definitions of critical thinking, classifications related to the dimensions of critical thinking, and approaches to teaching critical thinking skills. This might be because each discipline adopts a different approach in line with their research areas. According to the philosophical perspective on critical thinking, the nature and systematics of critical thinking are primarily based on philosophical thinking and critical thinker characteristics. The philosophical point of view of critical thinking dates back to Socrates's claim that *the unexamined life is not worth living* (Gross, 2006, p.49), taking questioning as a basis. As both a philosopher and a psychologist, Dewey (1991) defines reflective thinking as "active,

persistent and careful consideration of any belief or supposed form of knowledge in the light of the grounds that support it, and the further conclusions to which it tends.” (p. 6) and describe reflection as a process involving uncertainty and questioning. This process refers to the concept of critical thinking. Philosopher Lipman (1988), the founder of “Philosophy for Children”, asserts that critical thinking relies upon criteria, is self-correcting, and is sensitive to context. For Ennis (1985a), critical thinking is “reasonable reflective thinking that is focused on deciding what to believe and do” (p. 45).

In psychology, critical thinking mostly refers to processes with the question of "how thought can arise?" Paul and Elder (2013), who discuss critical thinking within the discipline of psychology apart from philosophy, draw attention to the meta-cognitive process by defining critical thinking as an art of thinking about thinking. Halpern (1998), Levy (2010), Sternberg (1985), and Watson & Glaser (2010) associated critical thinking with problem-solving. Cüceloğlu (1994) explains critical thinking as “an active and organized mental process that aims to understand our thinking processes, understand the opinions of others, apply what we have learned, understand ourselves and the events around us” (p. 216). Critical thinking, which is handled with different dimensions in philosophy and psychology, has been examined by educational scientists in the context of four tenets of education programs. While critical thinking is necessary is discussed in the objectives of the curriculum, it is included in the subjects in various courses with its content element. It has been an important area that educators work on in the learning-teaching process, with which approaches and how to teach critical thinking. In the evaluation element, evaluation studies were carried out for critical thinking skills and disposition components.

In considering the differences in the definition of critical thinking, 46 US and Canadian experts from different disciplines were convened to work toward a consensus on the concept of critical thinking within the scope of the Delphi Research Project. American Philosophical Association (APA) claims that critical thinking is “purposeful, self-regulatory judgment which results in interpretation, analysis, evaluation, and inference, as well as an explanation of the evidential, conceptual, methodological, criteriological, or contextual considerations upon which that judgment is based” (Facione, 1990).

To be a good critical thinker, critical thinking skills and dispositions should be considered as a whole (Facione, 1990; Halpern, 2003 and Watson & Glaser, 2010). Differences in critical thinking are also seen in the classifications for these two components of critical thinking. Beyer (1984) classified the cognitive dimension of critical thinking

(Ennis, (1985a), Paul, Binker, Martin, Vetrano, & Krelau (1989), Paul & Elder (2013), and Watson & Glaser (2010). In this classification, certain core critical thinking skills were taken into account, and critical thinking skills were classified within the scope of the Delphi Project. Accordingly, critical thinking skills were determined as interpretation, analysis, evaluation, inference, explanation, and self-regulation skills and sub-skills (Facione, 1990). Further, a scale was developed within the scope of the Project.

Researchers who classify critical thinking dispositions (Bailin, Case, Combs, & Daniels, 1999; Ennis, 1985b; Facione & Facione, 1996; Fisher, 1995; Halpern, 2003 and Paul & Elder, 2013) stress that critical thinking skills alone are not enough, there should also be a tendency or willingness to use the skill. Critical thinking dispositions were also classified in the Delphi project. In this context, the dispositions include approaches to living in general and approaches to specific issues, questions or problems. Seven aspects of the overall disposition toward CT were described: truth-seeking, open-mindedness, analyticity, systematicity, self-confidence, inquisitiveness, and maturity (Facione, 2013).

Another major debate revolves around teaching methods to be used to create effective critical thinkers. Kennedy, Fisher, and Ennis (1991) describe four instructional approaches to critical thinking. These approaches are classified as infusion, immersion, general, and mixed approaches. According to researchers (Halpern, 1998; McGuinness, 2000; McPeck, 1984; Nosich, 2015; Paul & Elder, 2013; Resnick, 1987), who advocate for subject-focused critical thinking education, that is to say, integrating critical thinking skills into regular academic content, critical thinking cannot be taught with a few hours of courses. Infusing critical thinking skills while teaching the subject may enhance students' interest and motivation. An infusion or immersion approach can be adopted to infuse critical thinking into subject area content. In the infusion approach, the general principles of critical thinking are made explicit to students. In the immersion approach, however, students are immersed in the subject without being specifically referred to the principles of critical thinking (Hager & Kaye, 1992; McGuinness, 1999 and Resnick, 1987 ;). Researchers who adopt the approach called skill-based teaching of critical thinking or the general approach (Beyer, 1985; De Bono, 2002; Ennis, 1985b; Fisher, 1995; Lipman, 1988; McCall, 2017) claim that critical thinking can be taught through a separate course or training. Specially designed programs such as “Philosophy for Children” initiated by Lipman (2003), De Bono's Cognitive Research Trust (CoRT) program, and Feuerstein's Instrumental Enrichment program are used for skill-based critical thinking



teaching. As for the last approach, the mixed approach consists of a skill-based approach combined with either the infusion or immersion approach (Kennedy, Fisher & Ennis, 1991). The mixed approach is an approach to complement the shortcomings of these three approaches.

It remains debatable which strategy or approach to teaching critical thinking skills. However, it is worth noting that teachers indisputably have an important role in instilling critical thinking in students (Demirel, 2007; Idol, Jones, & Mayer, 1991; Narin & Aybek, 2010; Seferoğlu & Akbıyık, 2006). The Commission on Effective Teachers and Teaching emphasized that students should be trained with 21st-century skills such as critical thinking, problem-solving and creative thinking to cope with global challenges, and it is important for teachers and pre-service teachers to acquire these skills (Commission on Effective Teachers and Teaching [ CETT], 2011).

The common basic skills aimed to help students gain were included in the Turkish National Education primary science curriculum, which was prepared based on a constructivist approach in 2005. These skills are critical thinking, creative thinking, communication, and research-inquiry, problem-solving, using information technologies, entrepreneurship, and using Turkish correctly, effectively, and properly. To enhance students' critical thinking skills, which are considered as the ability to examine issues with a doubt critically, make reasoned judgments, and make decisions (MEB, Journal of Communiques, 2004, 734), teachers who will guide students to think critically should be well-trained through pre-service training. There is a large body of literature about pre-service teachers' critical thinking skills and dispositions (Aybek, 2006; Çetinkaya, 2011; Doğanay, Taş, & Erden, 2007; Karsantık, 2016; Kartal, 2012; Korkmaz, 2009; Kürüm, 2002; Özden, 2005; Saçlı, 2013; Schreglman, 2011 and Tok, 2008). Given that primary school plays a vital role in student's development and teachers should be trained through pre-service training, this research was carried out with pre-service classroom teachers. In this context, the question arises about how pre-service teachers can effectively acquire critical thinking skills through pre-service training. The teacher training program in the 2016-2017 academic year in which the research took place does not offer a stand-alone course in critical thinking skills. The researcher started with whether critical thinking can be taught more effectively with a skill-based course and associated programs.

Among the skill-based critical thinking teaching programs, the CoRT Thinking program designed by Edward De Bono entails thinking tools for the direct teaching of

thinking skills systematically. De Bono (2002) stated that all age groups from six years old to adults could be trained to practice his program, and the program, which has six sections, each of which consists of ten lessons, can be easily applied in different areas. CoRT thinking program is extensively applied in many countries such as America, England, Ireland, Canada, Australia, Malta, New Zealand, Italy, Venezuela, Malaysia, Singapore, and South Africa and is included in education programs. While previous studies applying for this program (Al-Edwan, 2011; Aybek, 2006; Barak and Doppelt, 2006; Ritchie & Edwards, 1996 and Rule & Stefanick, 2012) demonstrate that the program can be used effectively in different fields, studies conducted in Turkey (Aybek, 2006); Bayrak, 2014; Korkmaz & Keleş, 2014) remain limited to the implementation of the CoRT 1. The fifth chapter of “Information and Feeling” (CoRT 5) is a section where predictions about thinking activities and solutions are made under the lessons titled information, questions, clues, guesses, beliefs, emotions, values, contradiction, ready-mades, and simplification. For this reason, the CoRT 5 program, which is thought to help develop critical thinking skills, was employed in this study.

This study investigates the impact of the CoRT 5 thinking program on pre-service teachers' critical thinking skills and dispositions. To this end, the following questions were sought to answer: “What are the indicators of critical thinking in pre-service classroom teachers who received the CoRT 5 thinking program training”, “What kind of contributions did CoRT 5 thinking program training provide on pre-service classroom teachers' critical thinking skills and dispositions?” and “What are the views of the pre-service classroom teachers on critical thinking instruction?”

## **Methodology**

### **Research Design**

In this study, a holistic single-case study, one of the qualitative research designs, was employed. According to Meriam (2013), the purpose of the case study is to focus on the phenomenon instead of testing the hypothesis and reveal the interaction of significant factors related to that phenomenon. The holistic single-case design was chosen because the effects of the implementation of the thinking program on pre-service teachers were identified as a case study, and the study attempted to confirm or refute the program's contributions to pre-service teachers' critical thinking skills and dispositions. In addition, the absence of studies on the implementation of the CoRT 5 thinking program, including pre-service teachers in the Turkish literature, is considered a unique situation.

## **Participants**

The participants included 21 fourth-grade pre-service classroom teachers studying at the Education Faculty of Pamukkale University. Criterion sampling, one of the purposeful sampling methods, was used to determine the study group. In selecting the study group, the fact that the participants have attended the Teaching Practice I course and have not participated in a thinking training program before was considered. The participants consisted of 16 female and five male pre-service classroom teachers. Fifteen of the participants, predominantly public high school and Anatolian high school graduates, chose the teaching profession willingly, whereas six of them chose unwillingly. The majority of the students made their first six choices in department preference in the university entrance examination. Fourteen participants find themselves as critical thinkers at a medium level, two at a good level, and five pre-service teachers at a low level. The majority of the participants mostly use the internet and social media as a source of information to reach up-to-date information.

## **Data Collection Tools**

In the study, data diversification was made by using more than one qualitative data collection technique. Thus, it was intended to increase the credibility of the research by ensuring that the collected data confirm each other (Merriam, 2013). In this frame, "Personal Information Form", "Participant Diaries", "Researcher Diary", "Video Records of Participant Observation," and "Semi-structured Interviews" were used as data collection tools.

## **Personal information form**

The personal information form was developed to describe the participants better and to interpret the findings when necessary. The personal information form contains questions based on gender, type of high school graduated, willingness to choose classroom teaching, order of preference in the university exam, grade point average, whether they have received a thinking course or training before, the level they see themselves as a critical thinker, what information sources they use to reach up-to-date information and their frequency of use.

## **Participant diaries**

In the study, pre-service teachers were asked to think about their daily experiences and keep diaries at the end of each lesson throughout the implementation of the thinking program. A form consisting of a series of questions was created for the participant diaries. In the meantime, the two experienced qualitative researchers in thinking skills were consulted. In

this form, some questions made them think about the difficulties they encountered in the thinking activities, the solutions, what they learned, and how they could apply what they learned in their daily lives.

### **Researcher diary**

As the program practitioner, the researcher interacted with the participants, made observations, took notes, and kept her experiences in the research diary.

### **Participant observation**

Participant observation was adopted as the type of observation in the study. While Yin (2003) defines participant observation as a special mode of observation in which the researcher is not a passive observer, Merriam (2013) explains it as a type of observation in which the researcher usually participates in the role of a participant but does not fully commit himself /herself to the activities. In this study, the researcher assumed the role of the observer as a participant. In order to increase the validity of the data collected by participant observation, video camera recording was used in the research.

### **Semi-structured interviews**

Individual interviews were conducted using a semi-structured interview form in two weeks after completing the thinking program. The interview form was finalized by taking the opinions of two faculty members who are specialized in qualitative research and thinking skills instruction. The participants were asked how their education made them think critically, the strategies they developed during the thinking activities, whether it made a difference in their thinking structures and their suggestions for critical thinking. The interviews were recorded on the voice recorder with permission from the participants.

### **Implementation and Data Collection Process**

In this study, firstly, the CoRT 5 thinking program provided was translated from English to Turkish and presented to an English expert and a faculty member studying thinking skills. In line with the feedback received, necessary corrections were made in terms of language and meaning.

The implementation took place in two stages as a pilot and main implementation. After testing the comprehensibility of the CoRT 5 thinking program with the pilot application, the actual application was carried out in the Teaching Practice I course with the fourth-grade teacher candidates studying in the fall semester of the 2016 - 2017 academic

year. It was stated as the limitation of the research that it was not possible to carry out the application in an independent course following the basic understanding advocated in skill-based thinking education at the time the research was conducted. The thinking program application was carried out in the two-hour theoretical part of the Teaching Practice I course to allow the participants to observe their critical thinking skills in primary schools, evaluate their own critical thinking skills, and think as a teacher. The research lasted 14 weeks.

In the first week of the application, the purpose and process of the research were explained. Afterward, a ten-week program was implemented. The first lesson of the program is the Information lesson, and the obvious information about a given situation and the missing information was determined, and the situation was tried to be clarified. The second lesson is the questions lesson. Attention was drawn to the importance of asking questions to obtain information with fisherman and hunter questions. In the third lesson, in which there was a Clues lesson, activities to find clues were carried out as important parts in accessing information and solving problems. In the fourth lesson, the distinction between contradictions and false conclusions was made, while in the fifth lesson, guessing studies were carried out. The sixth lesson is the lesson of beliefs. In this course, reflection studies were carried out on whether the beliefs held by the person are his personal beliefs or the beliefs formed by others. The source of ideas was also examined in the ideas course following the beliefs course. Aiming to draw attention to the importance of emotions in thinking, thinking activities on ordinary and egoic emotions were carried out in the emotions course. The role of values in the thinking process of the ninth lesson is a test that aims to make students aware of values. The last lesson was a simplification lesson, which included activities to make the information seen as complex simpler and clearer. Observation records, diaries, and data were collected during the implementation process. In the 12th week, a semi-structured interview schedule was determined, and these interviews were held in the last two weeks.

### **Data Analysis**

In this study, thematic analysis was employed for data analysis. Braun and Clarke (2006) define thematic analysis as “a method for identifying, analyzing and reporting patterns within data.” (p.79). The six steps of thematic analysis is shown in Figure 1.

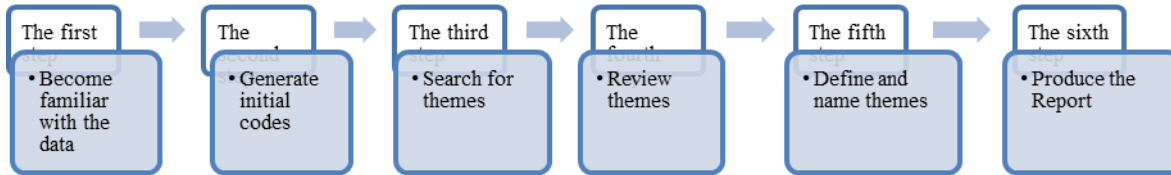


Figure 1. *Phases of thematic analysis*

The researcher recorded the first data analysis stage in her diary as “familiarizing with the data.” After the first reading of the textual data in the computer environment, it was read and re-read to get a sense of what the data says. In other words, it was tried to re-familiarize with the data. In the second stage, the entire data set was systematically reviewed and coded according to the prominent features, and similar data were grouped under a category and coded at the end of the readings. In the third stage, the codes obtained from the data were gathered under a theme in line with the common features. In the fourth stage, where the themes were reviewed, the emerging themes and the relevant data were re-read and reviewed, and different themes were combined. Then, the themes were defined and named in line with the literature and the participants' statements. During the final stage, the findings were interpreted by picking out some of the quotations, and they were discussed and reported in the context of the literature.

### **Findings**

Five main themes were identified following the qualitative data analysis to seek answers to the research questions. These themes are thinking problems encountered during the implementation of the CoRT 5 thinking program, solutions to these problems, learning outcomes of the CoRT 5 thinking program, the contributions of the CoRT 5 thinking program to critical thinking skills and dispositions and views on critical thinking instruction. While discussing major findings obtained from main themes, the themes related to critical thinking, which are the main focus of the research, were presented with direct quotations along with the sub-themes implying skills and dispositions.

### **Indicators of Critical Thinking in the CoRT 5 Thinking Program**

The data were analyzed to seek to answer the first research question, “What are the indicators of critical thinking in pre-service classroom teachers who received the CoRT 5 thinking program training?” After the data analysis, the following main themes were identified: “Thinking problems encountered during the implementation of the CoRT 5 thinking program”, “Solutions to thinking problems”, “Learning outcomes of the CoRT 5 thinking program,” and indicators of critical thinking were examined.

### ***Thinking problems encountered during the implementation of the CoRT 5 thinking program***

In the study, it was found that the participants encountered thinking problems during the implementation of the skill-based thinking program. These thinking problems were divided into the following sub-themes: critical thinking problems, thinking problems arising from the skill-based program, and physical and emotional problems.

Thinking problems that the pre-service teachers encountered during thinking activities were gathered under the theme of "critical thinking problems." Under this theme, sub-themes were detected: inability to clarify information, inability to ask qualifying questions, narrow thinking, inability to notice contradictions, and intellectual laziness.

The most frequently emphasized problem by the pre-service teachers included the inability to clarify information and ask qualifying questions. The pre-service teachers had problems searching and clarifying the information regarding the given situation and asking questions, and they recorded these problems in their diaries. For instance, Kübra C. experienced problems with clarifying information and reflected her feelings in the diary in the first week as follows: *"Our teacher gave us examples. We found the information and skipped information in these examples. I had difficulties in finding the skipped information in some questions"*. (Kübra 1st diary, 05.10.2016) Akile, on the other hand, reflected in her diary the difficulty she had in asking fisherman questions that led to research and discovery as *"The information about the man was incomplete, and I could not find any questions to obtain information"* (Akile, second diary, 19.10.2016). Further, Fatih and Kübra experienced problems asking questions and linked it to the traditional education system and upbringing.

In the sub-theme of narrow thinking related to the inability to think from different perspectives, the most frequently highlighted issue by the pre-service teachers is prejudice. In particular, participants linked being stuck on a single clue in the clue lesson to prejudices. For example, Akile shared her thoughts in the semi-structured interview as follows: *"In the example of the man who has an office in the skyscraper, we always stuck with the receptionist even though we wrote down all the clues separately. We always thought about the possibility that the man was having an affair with the woman. In this sense, other possibilities have weakened because prejudice has arisen"* (Akile, Interview, 03.01.2017). On the other hand, Gizem emphasized egocentrism, stating that *"If what I am thinking about right now feels right to me, then it is right for me. Theirs only make sense to me, but I accept my truth."* As for the researcher, she recorded her observation in her diary in the 2nd week

as follows: *“Do they rely on their thinking structures and themselves too much, or is this a product of self-centered thinking? I will observe this situation a little more. It is still too early.”* (Researcher, 2nd-week diary, 19.10.2016).

The participants stated that they found thinking and questioning difficult during the implementation process and explained it using the terms such as being easy-going and insensitive. The thinking problems faced by the participants were discussed under the sub-theme of intellectual laziness. In this frame, some pre-service teachers stated that they suffered from intellectual laziness. For instance, Ülker said, *“I can be too insensitive according to the issue.”* Hüseyin commented, *“I just get stuck on a situation or a clue, I do not care about the other sides of the event, or I want to ignore it”* (Hüseyin, third-week diary, 02.11.2016).

### ***Solutions to thinking problems***

In the research, the solutions found by the participants to the thinking problems they encountered during the implementation of the skill-based thinking program were discussed under the main theme of "solutions to the thinking problems". This key theme was divided into two sub-themes: bounding with experiences and solutions to critical thinking. Since the participants attempted to find solutions to thinking problems they encountered in the activities using their own life experiences, finding easier solutions by establishing a relationship between events and real-life situations, the theme of bounding with experiences emerged.

Among the solutions found by the participants to the thinking problems they encountered during the implementation of the skill-based program, the solutions implying indicators of critical thinking were collected under the sub-themes of *“interacting with others,” “generating alternative ideas,”* and *“empathizing.”*

The sub-theme of interacting with others was obtained from the data indicating that the participants communicated with their friends to solve the problems they encountered in the given activities, and they cared about the ideas of others while producing solutions. Dilek mentioned that she interacted with others to reach a common consensus and said, *“He/she presented his/her idea, I presented my idea. So we both put our ideas together and decided which one made more sense. Yes, you are right; your opinion can solve this situation or mine is the same”* (Dilek, Interview, 03.01.2017). Regarding the sub-theme of generating alternative ideas, the participants tried to make inferences by generating alternative ideas to solve the thinking problems they encountered in the thinking activities.



For example, in the semi-structured interview, Yusuf stated as follows: *"First we looked at what we had. We thought about what could happen. After that, we added something ourselves. Then, we thought about the possible ones that we added. This is according to the estimates we have. After that, we reached the result"* (Yusuf Interview, 02.01.2017). Empathizing is one of the solutions found by the participants to overcome their thinking problems. The participants especially solved the thinking problems they encountered in the activities in the emotions lesson in the eighth week by empathizing. Merve is one of the pre-service teachers using empathy to create solutions. In the semi-structured interview, Merve associated her solution with the activity in the emotions week and said, *"Yes, it is from my point of view, but how is it from the perspective of the person in front of me? How is it from the perspective of the person in front of us? I thought I had to think about it from his/her perspective"* (Merve, Interview, 03.01.2017)

### ***Learning outcomes of the CoRT 5 thinking program***

As a result of the analysis regarding the achievements of implementing a skill-based thinking program, the main theme of learning outcomes of the CoRT 5 thinking program was identified. Under this theme, the findings of raising awareness on social issues through the thinking activities implemented in the program were collected under one theme. Further, learning outcomes of critical thinking were formed under a different theme.

Under the theme of critical thinking learning outcomes, the sub-themes of clarifying information, asking questions, identifying assumptions, inferring, noticing contradictions, intellectual courage, critical thinking awareness, and understanding of the relationship between emotion and thought were identified. Findings obtained from these sub-themes were considered as indicators implying the cognitive and affective dimensions of critical thinking.

The pre-service teachers encountered thinking problems in courses related to searching for information and clarifying information. The data obtained regarding the pre-service teachers' achievements for searching and clarifying information were analyzed under the learning outcome of clarifying information. Meryem remarked the following comment in the first week's diary: *"While searching for solutions to the problems in the activities, I tried to reach the information that was not given about the problem. I thought about what could be under the information that was not given"* (Meryem, first-week diary, 05.10.2016). Asking qualifying questions is a theme derived from the data related to the experiences in the information, questions, and clues. For Seda, asking questions is the achievement of the

program, and she commented, “For example, I realized that it is more cautious about approaching cases by asking questions... Also, approaching cases by asking questions makes one think even more. That is, it develops thinking skills because every question is asked with the thought” (Seda, 2nd-week diary, 19.10.2016).

The data regarding the outcome of inferring are mainly based on experiences in the clues course in which the detective activity was realized. The pre-service teachers resorted to inductive reasoning by combining the clues and made inferences. For example, Arife expressed the learning outcome of inferring, stating in her diary in the third week as follows: “In today's lesson, we did activities to solve the events through clues. First, we identified the visible clues in the case study in the activity. Then we tried to find other clues. We tried to solve the case by considering the case study in more detail” (Arife, 3rd-week diary, 02.01.2016).

Noticing the contradictions was determined as a learning outcome based on the experiences in the lessons in which thinking activities on contradictory and erroneous inferences frequently encountered in the media and daily life were realized. Seda evaluated her experience both as a thinking problem and as a learning outcome, and she wrote in the 4th-week diary as follows: “For example, one party says it will appoint more teachers as an election promise. I cannot focus on it and not notice the contradictions. However, after this lesson, I learned to think the situation from multiple perspectives and notice the paradoxes and contradictions.” (Seda, 3rd-week diary, 16.11.2016).

Intellectual courage and understanding of the relationship between emotion and thought learning outcomes are indicators of critical thinking dispositions. Referring to intellectual courage, Gizem, one of the pre-service teachers, highlighted the disposition to confront as a learning outcome, stating that “Actually, I liked this week's topic because I have taboos about beliefs that I cannot break. In order to question these, we had to question where it came from and how it came to be” (Gizem, 6th-week diary, 30.11.2016). Arife regarded the relationship between emotion and thought as a learning outcome based on the activities in the emotions course, stating that “A successful student who comes to class late ...One day ago, we talked about how we would act on a student who made us angry and came late to the lesson. In the second sentence, we discussed that we may have a prejudice against the student and that we can behave differently. What I learned from this course was about how my emotions led my thoughts.” (Arife, 8th-week diary, 14.12.2016).

To summarize, there are indicators of critical thinking in the thinking problems encountered during the implementation of the CoRT 5 thinking program and solutions to these problems and in the learning outcomes of the CoRT 5 thinking program. In line with these findings, it can be argued that the CoRT 5 thinking program has indicators of critical thinking in response to the first question of the research.

### **The Contributions of the CoRT 5 Thinking Program to Critical Thinking Skills and Dispositions**

The data were analyzed to seek to answer the second research question, “What kind of contributions did CoRT 5 thinking program training provide on pre-service classroom teachers' critical thinking skills and dispositions?” Following the data analysis, the main theme of “The contributions of the CoRT 5 Thinking Program to Critical Thinking” were identified. The main theme was also divided into sub-themes, namely, the contributions of the CoRT 5 Thinking Program to critical thinking skills and the contributions of the CoRT 5 Thinking Program to critical thinking dispositions.

#### ***The contributions of the CoRT 5 thinking program to critical thinking skills***

The interview data obtained from the pre-service teachers were analyzed. Accordingly, the contributions of the CoRT thinking program to their thinking structures were divided into the following sub-themes: transferring critical thinking skills, analyzing ideas in depth, and self-regulation. These contributions are related to critical thinking skills. For this reason, it was discussed under the theme of the contributions to critical thinking skills.

According to the participants, the most emphasized contribution of the thinking program is *the ability to transfer critical thinking skills*. The participants stated that they could use the skills they acquired due to the implementation of the program in the primary school where they practice and in their daily lives. For example, Kübra explained how she incorporated the activities in the information lesson into teaching practice by sharing her experience with a student: “*Even our view of the student changes. There was a boy in the internship class that week. He does not listen in any way. So naughty, you know. I asked why like this. I learned that his mother and father are splitting up. I have concluded with the skipped information*” (Kübra, Interview, 03.01.2107). Gamze explained how she transferred these skills to daily life, stating that “*I mean it was like one level before...I mean, I was listening. I do not go into questioning too much; I do not judge like that, I do not think you*

*know. Nevertheless, then I read the news. There is a subtitle. I try to understand if the content fits the news or if there is a contradiction"*(Gamze, Interview, 04.01.2017).

Another contribution of the program to critical thinking skills is related to analytical skills. In this sense, the researcher gave the students a news story at the end of the program and observed the process. Afterward, the researcher wrote in her diary: *"When I presented the news to the class (for the first time), Merve stated that our country should not accept these immigrants, but then she handled it differently at the end of the implementation. She explained by asking what she did not know in the same news, the positive and negative aspects for the state what the humanitarian effects are"* (Researcher, diary, 04.01.2017 2017).

While the participants shared their views on the cognitive activities of the CoRT 5 thinking program, they sometimes evaluated their thinking processes. These findings were considered as a contribution to self-regulation skills. Gizem stated, *"Yes. It increased my questioning skills a lot. I usually think on the way home after the internship, you know. This is what should happen, but why can't I do this?"* (Gizem, Interview, 03.01.2017). Gizem also added in the interview that she was aware of the over-generalization, pessimism, and irrational beliefs in her thinking structure and tried to correct this situation.

### ***The contributions of the CoRT 5 thinking program to critical thinking dispositions***

The pre-service teachers also commented that the CoRT 5 thinking program contributed to their critical thinking dispositions, which formed the affective dimension of the critical thinking process. Their views were collected under the theme of the contributions to critical thinking dispositions. In this context, the participants stated that the program contributed to critical thinking awareness, open-mindedness, systematicity, willingness to self-correction, and self-confidence in critical thinking.

Among the contributions of the CoRT 5 thinking program to critical thinking dispositions, the most emphasized contribution by the participants is that *it increases critical thinking awareness*. For example, Dilek explained the contribution of the CoRT 5 thinking program to critical thinking awareness by associating it with the achievements in the ideas course. Dilek articulated that to be a critical thinker, it is necessary to know the source of the ideas, and she explained the program's contribution as follows: *"it created awareness in the lessons. I said that is what I think, but did I think of it myself, or did I think like this because of my parents? I questioned myself. How can I be critical without knowing the source of my*

*thought? That is how the program worked for me. ”* (Dilek, Interview, 03.01.2017). In the semi-structured interview, on the other hand, Merve commented that she realized that she was prejudiced against events, which was the program's contribution. She also said, *“I was more prejudiced towards everything, every situation, people and so on. However, (now) that there may be different reasons behind an action or something said by the other person, or that he/she may act like this from something different from what I think, there must be a reason. I realized that in training”*(Merve, Interview, 03.01.2017). Akile, on the other hand, stated that this program improves awareness but does not completely change the thinking structure.

Concerning the theme of *open-mindedness*, the participants highlighted the program's contributions to affective skills in the sub-dimensions of understanding and listening to others, empathizing, respecting different opinions, thinking from a different perspective, and being objective. Hüseyin, who defines himself as a strict person in his opinions, remarked that he knows how hard it is to change the thinking structure. Referring to the program's contribution in terms of being open-minded, he said, *“Teacher, I am a strict guy in my opinions. You know, after this training, I did not change my thoughts directly like that. My rigidity remained, but I softened myself a little more. I started to consider the opinions of others”* (Hüseyin, Interview, 27.12.2016)

It was observed that the participants tried to follow a planned and careful working process in the phase of reasoning while questioning the situations given in the thinking activities. The data obtained are discussed *in the sub-theme of systematicity* as a contribution of the CoRT 5 thinking program. In the interview, Merve reported that the program contributed to the organizing thinking disposition and said, *“I have to criticize, but how can I do it? I understood this better after these training... We did not know just how things that we knew were done. We have to do this, but I never knew how to do it”*. (Merve, Interview, 03.01.2017).

The participants reviewed their thinking structures through the thinking activities in the implementation process; they accepted their mistakes in the thinking processes and showed a tendency to learn from these mistakes. Findings were discussed in the sub-theme of *willingness to self-correction*. Kübra, one of the participants, explained this contribution with canvas and colors in her interview as follows:

*This thinking training has become one of the most beautiful colors on my life canvas. It was like until now. Because I always wanted to see their negativities, it was as if*

*everyone brushes with black. But after thinking about training, I do not know. There is a more colorful brush. Moreover, there is a silhouette there. Furthermore, that silhouette became my silhouette* (Kübra, Interview, 03.01.2017).

While only one participant reported the program's contribution to self-confidence in critical thinking, two participants argued that the program did not directly contribute to their critical thinking skills and dispositions, and one participant stated that he/she is not aware of its contribution.

### **The Views of the Pre-service Classroom Teachers on Critical Thinking Instruction**

Following the analysis of semi-structured interviews, which were conducted to answer the third research question, “*What are the views of the pre-service classroom teachers on critical thinking education?*” the data obtained revealed the main theme of “Views on Critical Thinking Instruction”. These views were discussed under the themes of skill-based critical thinking instruction, critical thinking skills integrated with course content, and critical thinking instruction with a mixed approach.

The views of the pre-service teachers that critical thinking should be taught as a separate course independent from all courses were gathered under the theme of skill-based critical thinking instruction. Fourteen pre-service teachers in the research study group reported that thinking education in general and critical thinking education, in particular, should be incorporated into the education faculties’ curricula as a skill-based course. For instance, Dilek expressed her views as follows:

*I think such an education should be given because we did not think about it until we took this course. I realized it. I mean, we were looking at everything superficially. So, how do we instill this in children while we are doing this? How do we expect children to think so? So we did not even question their inquiries. We accept everything directly. I think such training is necessary* (Dilek, Interview, 03.01.2017).

Ülker, on the other hand, said that skill-based critical thinking education should not be limited to education faculties adding that “*I even think that it is of great importance not only as an education faculty formation but also in interpersonal relations. It can be introduced as a common course to all departments in the university, like Revolution, English*” (Ülker, Interview, 05.01.2017). For Gizem, teachers who continue their profession should also receive this training. She justified it by saying, “*Because you can change your thinking first so that you can think properly so that the child can also change their thinking*”.

According to the pre-service teachers, critical thinking instruction should be included as one of the compulsory subjects in the primary school curriculum. Arife commented as follows “*I think it would be useful to have such a course. In primary schools, it should start from the very basics. I mean, as the twig is bent, so grows the tree. For example, it should be taught in the 1st grade anyway. There should be such a lesson*” (Arife, Interview, 04.01.2017). Seda and Gizem pointed out the lack of critical thinking skills in social conflicts stating that acquiring these skills is crucial for society. Seda expressed her opinion in the semi-structured interview as follows, “*I mean I even wish that there were such critical thinking courses in public training. You know I wish our people could take it, my mothers, etc. You know, I think everyone should go and take it. I do not know because I was very impressed*”(Seda, Interview, 02.01.2017).

The pre-service teachers' views stating that critical thinking should be integrated into course content in both teacher training and primary school curricula were examined under the theme of "critical thinking instruction integrated with the course content". Hasret reflected her thoughts, stating that, “*I think it is something that should be included in every lesson*” (Hasret, Interview, 27.12.2016). In a similar vein, Gökhan said, “*For example, there is no need for a separate course, my teacher. So we can use it in all classes. We can add it to the content of all courses. We can apply our methods and techniques accordingly. We can create discussion environments for different thinking skills*” (Gökhan, Interview, 03.01.2017). According to the participants, critical thinking skills can be acquired using teaching methods and techniques such as problem-solving, drama, brainstorming, and debate at every lesson level in primary schools with an approach integrated with the course content. For example, Emre said, “*Drama in primary schools. It is the first thing that comes to my mind—drama technique. The teacher was reading something to the students from daily events. Asking them to improvise. Alternatively, revealing their thoughts through brainstorming.*” (Emre, Interview, 03.01.2017).

Four participants, who articulate that critical thinking can be taught more effectively with a mixed approach, agreed on combining a skill-based approach and an integrated approach with the course content. According to the participants, critical thinking can be taught effectively if basic components of critical thinking skills are incorporated into course content, and they are encouraged to practice these skills in other courses. For example, Kader expressed her opinion as follows: “*In primary schools, it can be given as separate*

*lessons to children. Then we try to integrate it with the lessons.*"(Kader, Interview, 05.01.2017).

## **Result and Discussion**

In an attempt to approach the research holistically, the results and data were presented and discussed in light of the research questions. In the first stage, the indicators of critical thinking in the skill-based program were implemented; in the second stage, the contributions to the critical thinking skills and dispositions; and lastly, the findings related to the views on critical thinking instruction were discussed.

During the CoRT 5 thinking program, indicators of critical thinking in thinking problems encountered, solutions to these problems, and learning outcomes were examined. Thinking problems identified as the inability to clarify information, ask qualifying questions, narrow thinking, inability to notice contradictions, and intellectual laziness were regarded as findings indicating critical thinking components. For Nosich (2015), these thinking difficulties refer to the factors hindering the standards of critical thinking, while Paul & Elder (2013) put forward-thinking illusions to explain these difficulties. On the other hand, Sternberg & Grigorenko (2000) and Gündoğdu (2009) classified these difficulties as obstacles to critical thinking. The pre-service teachers claimed that the source of the thinking problems they encountered were negative experiences such as prejudices, traditional education, upbringing, inability to focus, being stuck, and self-centered thinking. According to Paul & Elder (2013), the individual was born into a culture, raised by parents with particular beliefs, and formed associations with people with a viewpoint are the major influences that shape one's thinking process. İpşiroğlu (1993) explained this situation with the metaphor of "canned children," implying that children stuck at an impasse do not ask questions, do not question, and do not think due to the authoritarian education system, traditional and stereotyped education approaches.

The fact that pre-service teachers who faced thinking problems in the activities given during the implementation of the thinking program strived to overcome these difficulties by interacting with their friends, generating alternative ideas, and empathizing implies that they use critical thinking as a resource. Interacting with friends, generating alternatives, and empathizing concerning fair-mindedness are critical thinking indicators included in the classifications of critical thinking dispositions (Bailin et al., 1999; Ennis, 1985 (b); Facione & Facione 1996; Halpern, 2003 and Paul & Elder, 2013). The findings regarding the pre-service teachers' achievements related to critical thinking were discussed under the theme of



learning outcomes. In this respect, the learning outcomes involve clarifying information, asking questions, identifying assumptions, inferring, and noticing contradictions, and these are linked to the dimension of critical thinking skills. Learning outcomes expressed as intellectual courage, critical thinking awareness, understanding the relationship between emotion and thought can be associated with critical thinking dispositions. The learning outcomes obtained in the research are included in critical thinking classifications of different researchers in the critical thinking literature (Bailin et al., 1999; Beyer, 1984; Ennis, 1985b; Demirel, 2007; Facione, 1990; Halpern, 2003; Paul et al., 1989; Paul & Elder, 2013; Watson & Glaser, 2010). However, among the learning outcomes of the thinking program implemented, no indicator regarding the evaluation dimension (the evaluation about the reliability of information sources, evidence, claims, and opposing views) was found in the literature on the classification of critical thinking skills (Beyer, 1984; Ennis, 1985b; Facione, 1990; Paul et al., 1989 and Watson & Glaser, 2010). Similar results were also reported in Al-Edwan's (2011) experimental study examining the effects of CoRT 1 and CoRT 2 programs on thinking skills and in Özüberk's (2002) research. The lack of activities for this skill can be explained as a limitation of the program.

Learning outcomes related to the dimension of critical thinking dispositions were examined under the sub-themes of intellectual courage, critical thinking awareness, understanding of the relationship between emotion and thought. Regarding the sub-theme of intellectual courage, Paul and Elder (2013) define pre-service teachers' self-criticism and courage to question their thinking structures as an intellectual trait. Costa (2006) explained critical thinking awareness, which is considered a learning outcome of the program, as an achievement of skill-based programs. Regarding the understanding of the relationship between emotion and thought, the final learning outcome of the skill-based thinking program implying the dimension of critical thinking dispositions, Nosich (2015) emphasized the relationship between emotion and thought, stating that emotions are necessary for critical thinking and that thinking provides data from emotions.

As a result of the findings obtained to answer the second question of the research, it was concluded that the implementation of the skill-based thinking program contributed to the skills and dispositions of the pre-service classroom teachers. The contributions of the CoRT 5 thinking program to the critical thinking skills of pre-service teachers are consistent with the previous studies (Al-Edwan, 2011; Aybek, 2006; Barak & Doppelt, 2006; Bayrak, 2014; Korkmaz & Keleş, 2014; Ritchie & Edwards, 1996; Rule and Stefanick, 2012) In the

implementation of the thinking skills program conducted by Tok (2008) with pre-school teacher candidates, the views of the education group about the program were examined, and the conclusion that the activities carried out in the lesson improved them positively supports the research finding.

The most frequently mentioned contribution of the skill-based thinking program to critical thinking skills by pre-service teachers is the ability to transfer critical thinking skills to new situations. This result coincides with the findings of the research conducted by Aybek (2006), in which most of the students in skill-based CoRT1 thinking experiment group one stated the importance of critical thinking skills in daily life and the necessity of teaching these skills to each prospective teacher.

The contributions related to the sub-themes of critical thinking awareness, open-mindedness, systematicity, willingness to self-correction, and self-confidence in critical thinking were discussed under the theme of contributions to critical thinking dispositions. The research finding of contributing to critical thinking dispositions parallels the finding obtained by Bayrak (2014), indicating that the implementation of the CoRT thinking program for 4th-grade primary school students in Science Lesson increased students' critical thinking dispositions. Increasing awareness about critical thinking was the most reported contribution by pre-service teachers. Researchers who advocate skill-based teaching of critical thinking (Beyer, 1984; De Bono, 2002; Ennis, 1985b; Fisher, 1995; Lipman, 1988; McCall, 2017) argue that these programs develop awareness in terms of teaching how to think.

Finally, the views of the pre-service classroom teachers on critical thinking education were determined in the study. These opinions were analyzed under the themes of skill-based critical thinking education, critical thinking education integrated with the course content, and critical thinking education with a mixed approach.

Pre-service teachers mainly recommend skill-based critical thinking education in both teacher training programs and primary school curricula. Researchers who advocate that critical thinking education should be given with a skill-based approach (Beyer, 1984; De Bono, 2002; Ennis, 1985b; Fisher, 1995; Lipman, 1988; McCall, 2017) claimed this skill could be taught and transferred. According to pre-service teachers, critical thinking education with skill-based programs should be incorporated into pre-service teacher training programs from the first grades. A similar result is also found in a study conducted by Aybek (2006) in which pre-service teachers who received the skill-based thinking education course

reported that the "Thinking Education" course should be given as a compulsory course and in lower grades in education faculties.

According to some pre-service teachers, critical thinking can be taught more effectively with an approach integrated with the course content. This view supports the result of Han & Brown's (2013) research that examined the effects of course intervention that integrated critical thinking with the early childhood contents, based on Paul and Elder's framework of critical thinking. The results indicated that early childhood teacher candidates' dispositions toward critical thinking significantly increased after the intervention. In addition, their knowledge about critical thinking and ability to apply critical thinking in their learning showed growth. Some pre-service teachers who suggest an integrated approach think that critical thinking skills can be gained by using different teaching methods and techniques at each lesson level in primary schools. Miri, David, and Uri (2007) concluded that if teachers purposely and persistently practice higher-order thinking strategies, such as dealing with real-world problems, encouraging open-ended class discussions, and fostering inquiry-oriented experiments, there is a good chance for a consequent development of critical thinking capabilities.

Pre-service teachers who expressed their views on the mixed approach, on the other hand, believe that a critical thinking education integrated into other course contents in the curriculum as well as the skill-based course will be more effective. These views are similar to the view that the mixed approach is the most effective tool in teaching the thinking skills of pre-service teachers in Karsantik's (2016) study. Abrami et al. (2008), in their meta-analysis study in which 117 studies were examined, concluded that the indirect approach was the least effective and the mixed approach was the most effective in teaching critical thinking skills.

The results denoted that a 10-week CoRT 5 thinking program can develop critical thinking in primary school pre-service teachers. These results were supported by the indicators of critical thinking skills and dispositions. In this frame, it can be contended that in critical thinking education, CoRT 5 thinking program in particular and skill-based thinking programs, in general, can be used in teacher training. With longitudinal studies, arrangements can be made in the teacher training cycle. Critical thinking education in the context of 21st-century skill can be provided to all segments of society through formal and non-formal education. Thus, it can be considered as a part of lifelong learning.

**Ethical Approval:** *This article was produced from the doctoral thesis titled "Critical Thinking Skills and Dispositions of Prospective Classroom Teachers through CoRT 5 Thinking Program" completed in 2018. Since the research data were collected before 2020, there is no ethics committee approval.*

**Conflict Interest:** *There is no conflict of interest between the article's authors.*

**Authors Contributions:** *The authors have contributed equally to this paper.*

## Reference

- Abrami, P.C., Bernard, R.M., Borokhovski, E., Wade, A., Surkes, M.A., Tamim, R., & Zhang, D. (2008). Instructional interventions affecting critical thinking skills and dispositions: A stage 1 meta-analysis. *Review of Educational Research, 78*(4), 1102-1134.
- Al-Edwan, Z.S. (2011). The effectiveness of a training program based on cognitive research trust strategies to develop seventh grade students' critical thinking in history course, *Journal of Social Science, 7*(3), 436-442.
- Aybek, B. (2006). *Konu ve beceri temelli eleştirel düşünme öğretiminin öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimi ve düzeyine etkisi*. Yayımlanmamış doktora tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Bailin, S., Case, R., Coombs, J. R. & Daniels, L. B. (1999). Conceptualizing critical thinking. *Journal of Curriculum Studies, 31*(3), 285-302.
- Barak, M. & Doppelt, Y. (1999). Integrating the Cognitive Research Trust (CoRT) Programme for creative thinking into a project-based technology curriculum. *Research in Science & Technological Education, 17*(2), 139-151.
- Bayrak, Ç. (2014). *CoRT 1 düşünme programının "yaşamımızdaki elektrik" ünitesinde kullanılmasının öğrencilerin akademik başarılarına, bilimsel yaratıcılıklarına ve eleştirel düşünme eğilimlerine etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.
- Beyer, B. K. (1984). Improving thinking skills: practical approaches. *Phi Delta Kappa International, 65*, 556-560.

- Beyer, K. B. (1985). Practical strategies for direct instruction in thinking skills. In A. Costa (Ed.). *Developing minds* Vol 1 (145-150). Alexandria: Virginia. ASCD.
- Braun, V. and Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77-101.
- Case, R. & Wright, I. (1997). Taking seriously the teaching of critical thinking. *Canadian Social Studies*, 32(1), 12-19.
- Commission of Effective Teachers and Teaching [CETT]. (2011). *Transforming teaching: Connecting professional responsibility with student learning*. <http://www.nea.org/assets/docs/Transformingteaching2012.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Costa, Arthur L. (2006). Five themes in thought-full curriculum. *Thinking Skills Creativity*, 1, 62-66.
- Cüceloğlu, D. (1994). *İyi düşün doğru karar ver* (6. Baskı). İstanbul: Sistem Yayıncılık.
- Çetinkaya, Z. (2011). Türkçe öğretmen adaylarının eleştirel düşünmeye ilişkin görüşlerinin belirlenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(3), 93-108.
- De Bono, E. (2002). *CORT thinking lessons* CD. Cavendish information product Ltd. 10 Cavendish Road, Oxford OX27TW, Uk.
- De Bono, E. (2011). *Kendine düşünmeyi öğret* (3. Baskı). İstanbul: Remzi Kitapevi.
- Demirel, Ö. (2007). *Kuramdan uygulamaya eğitimde program geliştirme*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Dewey, J. (1991). *How we think*. New York: Pomethus Books.
- Doğanay, A. (2000). Yaratıcı öğrenme, A. Şimşek, (Ed.), *Sınıfta Demokrasi içinde* (171-210). Ankara: Eğitim-Sen Yayınları.
- Doğanay, A. & Ünal, F. (2006). Eleştirel düşünmenin öğretimi. A. Şimşek (Ed.), *İçerik Türlerine Dayalı Öğretim* (209-264). Ankara: Nobel Yayınevi
- Doğanay, A., Taş, M. A., & Erden, Ş. (2007). Üniversite öğrencilerinin bir güncel tartışmalı konu bağlamında eleştirel düşünme becerilerinin değerlendirilmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 52(52), 511-546.
- Ennis, R. H. (1985). A logical basis for measuring critical thinking skills. *Educational Leadership*, 43(2), 44-48.

- Ennis, R.H. (1985). Goals for a critical thinking curriculum. A.Costa (Ed.), *In Developing Minds*, Vol 1 (68-71). Alexandria: Virginia.ASCD.
- Facione, P. A. (1990). *Critical thinking: A statement of expert consensus for purposes of educational assessment and instruction. Research Findings and Recommendations*. Prepared for the Committee on Pre-College Philosophy. New York NY: American Philosophical Association.. ERIC Doc. ED 315–423.
- Facione, N. C., Facione, P. A. (1996). Externalizing the critical thinking in knowledge development and clinical judgment. *Nursing Outlook*, 44, 129-136.
- Facione, P. A. (2013). *Critical thinking: What it is and why it counts*. Millbrae, CA: Measured Reasons and the California Academic Press. ISBN 13: 978-1- 891557-07-1. [http://www.insightassessment.com/pdf\\_sayfasından\\_erişilmiştir](http://www.insightassessment.com/pdf_sayfasından_erişilmiştir).
- Fisher, R. (1995). *Teaching children to think*. UK: Stanley Thornes Ltd.
- Fisher, R. (2001). Philosophy in primary schools: fostering thinking skills and literacy. *Reading*, 35(2), 67-73.
- Gündoğdu, H. (2009). *Eleştirel düşünme ve eleştirel düşünme öğretimine dair bazı yanlışlar*. Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 7(1), 57-74.
- Gürkaynak, İ., Üstel, F. ve Gülgöz, S. (2008). *Eleştirel düşünme* (3. Baskı). İstanbul: Eğitim Reformu Girişimi.
- Hager, P. ve Kaye, M. (1992). Critical thinking in teacher education: A process-oriented research agenda. *Australian Journal of Teacher Education*, 17(2), 26-33.
- Hager, P., Sleet, R., Logon, P.& Hooper, M. (2003). Teaching critical thinking in undergraduate science courses. *Science & Education*, (12), 303-313.
- Halpern, D. F. (1998). Teaching critical thinking for transfer across domains: Disposition, skills, structure training, and metacognitive monitoring. *American Psychologist*, 53(4), 449-455.
- Halpern, D. F. (2003). *Thought & knowledge: an introduction to critical thinking* (4.Baskı). USA: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- İpşiroğlu, Z. (1993). Türk eğitim sisteminde yaratıcılık. A. Ataman (Ed.). *Yaratıcılık ve eğitim XVII. toplantısı*. Ankara: Türk Eğitim Derneği Yayınları, No:17.

- Karsantık, Y. (2016). *Öğretmen adaylarının düşünme becerilerine ve düşünme becerilerinin öğretimine yönelik görüşleri*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul
- Kartal, T. (2012). İlköğretim fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimlerinin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 279-297.
- Kennedy, M., Fisher, M. B., & Ennis, R. H. (1991). Critical thinking: Literature review and needed research. In L. Idol, & B. Fly Jones (Eds.), *Educational values and cognitive instruction: Implications for reform* (pp. 11-40). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Korkmaz, Ö. (2009). Eğitim fakültelerinin öğrencilerin eleştirel düşünme eğilim ve düzeyine etkisi, *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(4), 879-902.
- Korkmaz, Y., Keleş, Ö. (2014). Beceri temelli eleştirel düşünme eğitiminin ilkökul 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerini geliştirme düzeyine etkisi, *ICEMST*, 886-894.
- Kürüm, D. (2002). *Öğretmen adaylarının eleştirel düşünme gücü*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Levy, D. A. (2010). *Tools of critical thinking: Metathoughts for psychology*. Long Grove, IL: Waveland Press.
- Lipman, M. (1988). Critical thinking-what can it be? *Educational Leadership*, 46(1), 38-43.
- Lipman, M. (2003). *Thinking in education*. Cambridge: Cambridge University.
- McCall, C.C. (2017). *Düşünmeyi dönüştürmek*. (çev. K. Gülenç ve N. Boyacı). Ankara: Nobel Yayınları. (Orjinal çalışmanın basım tarihi 2009)
- McGuinness, C. (2000). *ACTS (Activating Children's Thinking Skills)*. In *A methodology for enhancing thinking skills*. ESRC TLRP First Programme Conference. November.
- McPeck, J. E. (1984). Stalking beasts, but swatting flies: The teaching of critical thinking. *Canadian Journal of Education/Revue canadienne de l'education*, 9, 28-44.
- Merriam, S. B. (2013). *Qualitative research: A guide to design and implementation*. (çev. S. Turan). Ankara: Nobel yayıncılık.
- Milli Eğitim Bakanlığı MEB (2004). *Tebliğler Dergisi*, 67, s.2563, ss. 734

- Miri, B., David, B.C. & Uri, Z. (2007). Purposely teaching for the promotion of higher order thinking skills: A case of critical thinking. *Research in Science Education*, 37, 353-369.
- Narin, N. ve Aybek, B. (2010). *İlköğretim ikinci kademe sosyal bilgiler öğretmenlerinin eleştirel düşünme becerilerinin incelenmesi*. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 19(1), 336-350.
- Nosich, M. G. (2015). *Eleştirel düşünme ve disiplinler arası eleştirel düşünme rehberi* (çev. B. Aybek ). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Özden, B. (2005). *Eğitim fakültesi ilköğretim bölümü anabilim dalı programlarının eleştirel düşünme becerilerinin gelişimine etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Paul, R.; Binker., A.; Martin, D. Vetrano, C.ve Kreklau, H. (1989). *Critical thinking handbook: 6th- 9th Grades. A guide for remodeling lesson plans in language arts, Social Studies and Science*. Rohnert Park, CA: Foundation for Critical Thinking.
- Paul, R., Elder, L. (2013). *Kritik düşünce-yaşamınızın ve öğrenmenizin sorumluluğunu üstlenmek için araçlar* (çev. E. Aslan, G Sart). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Resnick, L. B. (1987). *Education and learning to think*. National Academies.Washington, USA.
- Ritchie, M.S., Edwards, J. (1996). Creative thinking instruction for aborjinal children. *Learning and Instruction*, 6(1). 59-75.
- Rule, A. C. & Stefanich, G. P. (2012). Using a thinking skills system to guide discussions during a working conference on students with disabilities pursuing STEM fields. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 13(1), 43-54.
- Saçlı, F. (2013) *Yaratıcı drama eğitiminin aday beden eğitimi öğretmenlerinin eleştirel düşünme becerileri ve eleştirel düşünme eğilimleri üzerine etkisi*. Yayımlanmamış doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Schreglmann, S. (2011). *Konu temelli eleştirel düşünme öğretiminin öğretmen adaylarının akademik başarı, eleştirel düşünme eğilimine ve düzeyine olan etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.



- Seferoğlu, S. S. & Akbıyık, C. (2006). Eleştirel düşünme ve öğretimi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(30) 193-200.
- Sternberg, R. J. (1985). Teaching critical thinking, part 1: are we making mistakes?. *Phi Delta Kapan*, 67, 194-198.
- Sternberg, R. J., Grigorenko, E. (2000). *Teaching thinking for successful Intelligence*. Arlington Heights, Il: Skylight.
- Thompson, C. (2011). Critical thinking across the curriculum: Process over output. *International Journal of Humanities and Social Studies*, 1(9), 1-7.
- Tok, E. (2008). *Düşünme becerileri eğitimi programının okul öncesi öğretmen adaylarının eleştirel, yaratıcı düşünme ve problem çözme becerilerine etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Trilling, B. and Fadel, C. (2009). *21st century skills*. USA: HP Publishing.
- Watson, G., Glaser, M.E. (2010). *Watson-Glaser TM II critical thinking appraisal* USA: Pearson.
- Yin, R. K. (2003). *Case study research. design and methods* (3rd ed.). Thousand Oaks: Sage.



## Matematik Öğretmenlerinin ve Öğretmen Adaylarının Argüman Oluşturma ve Değerlendirme Süreçlerinin İncelenmesi\*

Tuççe Dalkılıç\*\* Zülfiye Zeybek Şimşek\*\*\*

• **Geliş Tarihi:** 21.10.2020 • **Kabul Tarihi:** 19.10.2021 • **Çevrimiçi Yayın Tarihi:** 26.11.2021

### Öz

Öğretim programlarında matematiksel ispatlara verilen değerin vurgulanması, her sınıf düzeyinde öğrencilerin akıl yürütme, sorgulama ve neden sonuç ilişkisi kurabilme becerilerinin geliştirilmesine yönelik önerilerin artışına neden olmaktadır. Öğretim programlarında yer alan matematiksel ispata yönelik bu öneriler matematik öğretmenlerinden beklentileri arttırmaktadır. Oysaki mevcut çalışmalar, öğretmen ve öğretmen adaylarının ispat yapma süreci ile ilgili yaşadıkları zorlukları belgelemektedir. Bu çalışmada öğretmen ve öğretmen adaylarının argüman oluşturma ve değerlendirme süreçlerinin incelenmesi hedeflenmiştir. Belirtilen hedef doğrultusunda üç matematik öğretmeni ve üç öğretmen adayından oluşan katılımcı grubuyla yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Yapılan görüşmelerde katılımcılara dört matematiksel ifade sunulmuş, katılımcıların bu ifadelerin doğruluğunu/yanlışlığını analiz etmeleri ve sonrasında verdikleri cevapları kanıtlamaları istenmiştir. Bunun yanı sıra, her matematiksel ifade için araştırmacılar tarafından geliştirilen üç farklı argüman sunularak katılımcıların bu argümanları ispat oluşturma ölçütleri doğrultusunda değerlendirmeleri beklenmiştir. Video kaydına alınan bireysel görüşmeler betimsel analiz yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Katılımcıların genel olarak matematiksel ifadelerin doğruluğunu kolaylıkla değerlendirebildikleri ve yanıtlarını matematiksel bir argüman oluşturarak kanıtlayabildikleri tespit edilmiştir. Katılımcıların bazı ifadeler için argüman oluşturmada zorlanmaları ve deneysel argüman oluşturma eğiliminde olmaları da çalışmanın bulguları arasında yer almaktadır. Sunulan argümanları değerlendirme sürecinde ise katılımcıların, dışsal faktörlerden etkilendikleri görülmüştür. Ayrıca, katılımcıların deneysel düzeydeki argümanları yeterli bulmadıkları; ancak, bu argümanları ispatı oluşturan adımlar olarak gördükleri ortaya çıkmıştır.

**Anahtar sözcükler:** argüman oluşturma, argüman değerlendirme, ispat, ispat şemaları, öğretmen eğitimi.

### Atıf:

Dalkılıç T, ve Zeybek Şimşek, Z. (2022). Akademik Erteleme Matematik Öğretmenlerinin ve Öğretmen Adaylarının Argüman Oluşturma ve Değerlendirme Süreçlerinin İncelenmesi. *Pamukkale Eğitim Fakültesi Dergisi*, 54, 357-384. doi:10.9779.pauefd.814059

\* Bu çalışmada paylaşılan verinin bir bölümü Amasya'da düzenlenen uluslararası bir kongrede sunulmuştur.

\*\* Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği Ortaokulu, <https://orcid.org/0000-0002-4211-2372>, tugcealkn64@gmail.com

\*\*\* Doç. Dr., Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, <https://orcid.org/0000-0003-1601-8654>, zulfiye.zeybek@gop.edu.tr

## Giriş

Matematiksel ifadelerin neden doğru veya yanlış olduğunun mantıksal olarak gerekçelendirilmesi, yani muhakeme yeteneğinin kullanılması, matematik eğitiminin önemli hedeflerinden biri olarak görülmektedir (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018; Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (National Council of Teachers of Mathematics-[NCTM], 2000). Bu önem ispat kavramının, matematiğin temelini oluşturmasının yanı sıra matematiksel bilginin yapısının anlaşılması ve iletişimin gerçekleşmesinde bir araç olmasından kaynaklanmaktadır (Knuth, 2002b). Okul matematiğinde ispat kavramına yönelik yapılan vurgu, ispat kavramını ilkokuldan liseye kadar bütün sınıf seviyelerinde matematik sınıflarının önemli bir bileşeni olması yönündeki tartışmaları gündeme getirmektedir (CCSSI, 2010; NCTM, 2000).

Matematik öğretim programlarında muhakeme etme, çıkarımda bulunma, eleştirel düşünme, analiz etme, argüman geliştirme gibi üst düzey becerilerin geliştirilmesinin önemi vurgulanmaktadır (CCSSI, 2010; MEB, 2018; NCTM, 2000). Amerika Birleşik Devletleri'nde yaygın olarak kabul gören matematik standartlarında —Devlet Ortak Çekirdek Standartları (The Common Core State Standards for Mathematics [CCSSI], 2010)— matematiksel muhakeme ve ispat etkinliklerinin önemi öğrencilerin ana okuldan lise son sınıfa kadar tüm sınıf seviyelerinde (a) soyut düşünme, (b) uygulanabilir matematiksel argümanlar oluşturma ve başkalarının argümanlarını kritik etme ve (c) açıklığa dikkat etme çağrısında bulunan 'Matematik Uygulamaları için Standartlar' kabul edilerek vurgulanmıştır. Bu standartlar akıl yürütme ve ispat etkinliklerinin, öğrencilerin tüm sınıf seviyelerinde bağımsız etkinlikler olarak değil; aksine günlük matematiksel deneyimlerinin vazgeçilmez bir parçası olarak planlanması gerektiğini belirtmektedir.

Knuth (2002a), öğretim programlarında yer alan matematiksel ispatların öğrencilerin matematiksel deneyimlerinin önemli bir bileşeni yapılması yönündeki bu önerilerin, matematik öğretmenlerinden beklentileri arttırmakta olduğunu ve matematik öğretmenlerinin sorumluluklarını arttırdığını belirtmiştir. Bu önerilerinin matematik öğretmenleri tarafından ne derece ve nasıl uygulanacağını etkileyen faktörler arasında öğretmenlerin (ve öğretmen adaylarının) ispat yapma düzeyleri önemli bir yer tutmaktadır. Örneğin, Martin ve Harel (1989) örnek sunmanın bir matematiksel ifadenin kanıtlanmasında geçerli bir yol olacağını düşünen öğretmenlerin sınıflarında bulunan öğrencilerin de benzer düşünme yapısına sahip olacağını savunmaktadırlar. Matematiksel ispatların daha erken sınıf seviyelerinden itibaren matematik sınıflarının bir parçası olması gerektiği yönündeki öneriler ele alındığında,

matematik öğretmenlerinin argüman oluşturma ve değerlendirme süreçlerinin incelenmesi önem kazanmaktadır. Bu doğrultuda, bu çalışma ortaokul matematik öğretmenleri ve öğretmen adaylarının argüman oluşturma ve değerlendirme süreçlerine odaklanmaktadır.

İlgili literatür incelendiğinde, öğretmen ve öğretmen adaylarının ispat yapma konusunda çeşitli zorluklar yaşadığı görülmektedir (bkz., Simon ve Blume, 1996; Stylianides ve Stylianides, 2009; Zeybek-Şimşek, 2020). Bu zorlukların genellikle matematiksel kavramların anlaşılmasından, ispatın mantıksal yapısının kavranması ve uygulanmasından veya matematiksel dilinin doğru kullanımından kaynaklandığı söylenebilir (bkz., Epp, 2003; Zeybek-Simsek, 2020). Stylianides ve Stylianides (2009) matematiksel ispatlara yönelik yapılan çalışmaların genellikle sadece bireylerin argüman oluşturma süreçlerine veya sadece araştırmacılar tarafından oluşturulan argümanları değerlendirme süreçlerine odaklandıklarını belirtmişlerdir. Oysaki argüman oluşturma ve değerlendirme süreçlerinin farklı bilişsel seviyeler içerdiği göz önüne alındığında, bu süreçlerin ayrı ele alınması bireylerin ispat algıları hakkında farklı resimler ortaya koyabileceği düşünülmektedir. Stylianides ve Stylianides (2009) argüman oluşturma ve değerlendirme süreçlerinin birlikte incelenmesinin bireylerin ispat düzeyleri hakkında daha doğru yorum yapma fırsatı sunacağını iddia etmişlerdir. Bu öneri doğrultusunda bu çalışmada, matematik öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının argüman oluşturma düzeylerinin yanı sıra sunulan argümanları kritik edebilme becerilerinin de incelenmesini amaçlanmaktadır.

Aşağıdaki araştırma problemleri çalışmaya yön vermiştir:

1. Matematik öğretmenlerinin sunulan matematiksel ifadelerin doğruluğunu/yanlışlığını kanıtlamak için oluşturdukları argümanlar hangi seviyededir?
  - a. Matematik öğretmenlerinin sunulan argümanları değerlendirme ölçütleri nelerdir?
2. Matematik öğretmen adaylarının sunulan matematiksel ifadelerin doğruluğunu/yanlışlığını kanıtlamak için oluşturdukları argümanlar hangi seviyededir?
  - a. Matematik öğretmen adaylarının sunulan argümanları değerlendirme ölçütleri nelerdir?

### **Matematiksel İspat Tanımları**

Dedüktif (mantıksal ve kesin yargı bildiren) ve indüktif (deney ve gözleme dayalı) muhakeme arasındaki rol değişiminin ve her iki muhakeme şeklinin matematiksel düşünme yeteneğinin

gelişiminde önemli bir araç olduğunun fark edilmesi, ispat kavramının gelişiminde önemli bir rol oynamıştır (Harel ve Sowder, 2007). İspatın her seviyede matematik sınıflarının merkezinde bulunması yönündeki öneriler (CCSSI, 2010; MEB, 2018; NCTM, 2000), matematik eğitimcilerinin ispatın okul matematiğindeki rolünü/misyonunu incelemesine ve ispat kavramını bütüncül bir bakış açısı ile tanımlamasına yol açmıştır (bkz., Balacheff, 1988; Stylianides, 2007). İlgili literatür incelendiğinde, ispat kavramına yönelik tanımların ispatın farklı boyutlarına (formal boyutu ve sosyokültürel boyutu) odaklandığı söylenebilir. Dede ve Karakuş'a (2014) göre matematiksel ispatın formal boyutunu, matematiksel bir bilginin doğrulanması sürecinde kullanılan tanım, doğruluğu önceden ispatlanan önerme, kural veya doğruluğu ispat gerektirmeyen postulat, aksiyom gibi öncüller oluştururken; ispatın sosyal ve kültürel boyutunu ise yapılan ispatın geçerliliği için kullanılan süreç, işlem ve yöntemler oluşturmaktadır. O halde, matematiksel ispat tanımları incelenirken hem ispatın formal boyutu hem de sosyokültürel boyutu göz önünde bulundurulmalıdır.

NCTM (2000) ispatı genel olarak “hipotezlerden titizlikle çıkarılan sonucu içeren argümanlar” olarak tanımlar (s.55). İspatın formal boyutunu ön plana çıkaran bir diğer tanım ise Bell tarafından yapılmıştır. Bell (1976) ispatı, “başlangıç noktası veri içinde bulunan ifadeler veya doğruluğu genel olarak kabul edilmiş ifade ve ilkelerden oluşan, varış noktası ise sonucu oluşturan birbirine mantıksal bir zincirle bağlı ifadeler ağacı olarak tanımlar” (s.26). Yıldırım'a (2000) göre ise ispat, “ispata konu olan genellemeyi doğru sayılan kimi öncüllerin (postulat veya ispatı verilmiş önermeler) mantıksal çıkarım kuralları aracılığı ile zorunlu sonuca ulaşmak için mantıksal yargılama diyebileceğimiz bir akıl yürütme sürecidir” (s. 51). Bu tanımlar matematiksel olarak uygun bir yol kullanan ispatlama sürecine odaklanırken, matematiksel ispatların temel öğelerini ve özellikle ispat yapma aşamasındaki sosyal öğeleri göz ardı etmektedir (Bieda, 2010). Simon ve Blume (1996) ispatın formal yönüne vurgu yapan tanımların altını çizdiği “ispat, doğruluğu bilinen, kanıtlanan veya kabul edilmiş ifade ve ilkelerin üzerine kuruludur” ilkesinin “ispat toplum tarafından kabul edilmiş bilgiler üzerine inşa edilmiş, toplum tarafından mantıksal görülen ve toplum tarafından daha önceden kabul edilmiş bilgiler ile uyuşan fikirlerden oluşan bir argümandır” (s. 6) şeklinde değiştirilmesi gerektiğini savunur. Benzer olarak, Stylianides (2007) ispatı, “matematiksel bir iddiayı doğrulamak veya çürütmek amacı ile oluşturulan birbirine anlamca bağlı bir dizi savdan oluşan, aşağıdaki karakteristik özelliklere sahip matematiksel bir argümandır:

- 1- Sınıf toplumu tarafından doğru olarak kabul edilmiş ve herhangi başka bir kanıtla ihtiyaç duyulmayan matematiksel ifadeleri (dayanak noktaları) kullanır.

- 2- Sınıf toplumu tarafından bilinen ve geçerli olan veya sınıf toplumunun kavramsal erişim sınırları içerisindeki muhakeme biçimlerini (argümantasyon modları) kullanır.
- 3- İletişimde sınıf toplumu tarafından bilinen ve toplumun yapısına uygun olan veya sınıf toplumunun kavramsal erişim sınırları içerisindeki ifade etme biçimlerini (sunum modları) kullanır” (s. 291) olarak tanımlar.

Stylianides (2007) tarafından öne sürülen ispat tanımının katılımcıların argümanları değerlendirme süreçlerinin incelenmesinde faydalı olacağı düşünülmektedir. Bu tanımda ispat formal ispatlar ile sınırlı değildir; aksine sınıf topluluğunun özellikleri ve kavramsal erişim sınırları göz önünde bulundurulmuştur. Öğretmen ve öğretmen adaylarının matematiksel ifadelerin doğruluğunu nasıl kanıtladıklarını ele alan bu çalışmada da benzer bir yaklaşım izlenmiştir. Bu nedenle çalışmada katılımcıların matematiksel ifadelerin doğruluğunu göstermek amacı ile sundukları her türlü gerekçeler matematiksel ispat yerine matematiksel argüman olarak adlandırılmıştır.

### **İspat Şemaları**

Harel ve Sowder (1998), ispat (kanıt) şemasının sadece kanıt yöntemlerine odaklanmadığını, aynı zamanda bir kanıt oluşturmak için kullanılan tüm bilişsel düşünme süreçleri içerdiğini belirtmişlerdir. Bu yönüyle ispat şemaları, bir bireyin matematiksel ifadelerin doğruluğunu (veya yanlışlığını) kanıtlamak için kullandığı tüm bilişsel süreçleri içermektedir. Bireyin kendisini veya başkasını ikna etmek için kullandığı tüm matematiksel düşünme süreçlerini içeren ispat şemaları, aynı zamanda bireyin ispat sürecinde yaptığı tercihleri de göstermektedir (Harel ve Sowder, 1998; 2007).

İlgili literatürde, bireylerin ispat yapma sürecindeki yaklaşımlarının genellikle indüktif (örneklere dayalı) ve dedüktif (formal ispat) olarak iki ana gruba ayrıldığı söylenebilir (Bell,1976; Van Dormolen, 1977). Örneğin, Bell (1976) ispat yapma sürecindeki yaklaşımları deneysel ve dedüktif gerekçelendirme olarak iki ana sınıfa ayırmıştır. Bell'e (1976) göre deneysel gerekçelendirmede iddianın doğruluğu örneklerle sağlanırken, dedüktif gerekçelendirmede ise mantıksal çıkarımlar kullanılmaktadır. Van Dormolen'nin (1977) de benzer bir sınıflandırma yaptığı söylenebilir. İspat yapma sürecindeki aşamaları iki ana sınıfa ayıran bu çalışmaların dışında, bu sınıfların alt kategorilere ayrılarak daha kapsamlı ele alındığı çalışmalar da mevcuttur. Örneğin, Balacheff (1988) pragmatik ve kavramsal ispat olarak iki ana sınıf kullanırken, daha sonra pragmatik ispatı kendi içinde üç alt gruba ayırmıştır. Öğrencilerin örnek kullanma şekillerini ve amaçlarını daha kapsamlı inceleyen

Balacheff (1988), pragmatik ispatları saf deneyselcilik, kritik deney ve genellenebilir örnek şeklinde üç alt grupta incelemiştir. Balacheff (1988), kavramsal ispatı ise düşünce deneyi olarak özelleştirilmiştir. Benzer olarak, Harel ve Sowder (1998; 2007), bireylerin ispat yapma sürecindeki karakteristik yaklaşımlarını dışsal, deneysel ve analitik olmak üzere üç ana seviyede sınıflandırmıştır. Dışsal ispat seviyesinde bireyler argüman oluşturma süreçlerinde genellikle dışsal kaynaklara (örn., ders kitabı, öğretmen) bağlı kalırken; deneysel ispat seviyesinde ise bireylerin, bu süreçte belirli örneklerden genel yargılara ulaşma eğiliminde oldukları gözlemlenmektedir. Analitik ispat düzeyinde ise, bireylerin argümanlarını mantıksal çıkarımlar yoluyla oluşturdukları belirtilmiştir. Harel ve Sowder'ın (1998) belirttiği bu kategoriler Tablo 1'de özetlenmiştir.

Tablo 1. *İspat Şemaları*

Dışsal İspat Şeması	Deneysel İspat Şeması	Analitik İspat Şeması
Otoriter	Örnek Temelli	Dönüştürülebilir
Sembolik	Algısal	Aksiyomatik
Alışkanlık Edinilmiş		

Harel ve Sowder (2007) "...öğrencilerin gözünde ispat, öğretmenlerin belirlediği belli bir görünüme sahip olmalıdır..." ifadesini kullanarak dışsal ispat şemasının öğrenciler arasında yaygın olduğunu vurgulamaktadırlar (s. 822). Harel ve Rabin (2010) de yaptıkları araştırmada otoriteye bağlı düşünme şeklinin (dışsal ispat şemasının) üniversite öğrencileri arasında yaygın olduğunu kanıtlamışlardır. Dışsal ispat şemasının bu çalışmanın katılımcıları arasında da yaygın olabileceği düşünülerek dışsal ispat şemasını kapsamlı bir şekilde ele alan Harel ve Sowder (1998; 2007) tarafından ortaya konulan ispat şeması, çalışmanın kavramsal çerçevesi olarak kullanılmıştır. Veri toplama araçlarının oluşturulma süreci ile katılımcıların oluşturdukları argümanların analiz edilme aşamalarında, Tablo 1'de yer alan ispat şemaları yol gösterici bir görev almıştır. Tablo 1'de yer alan şemanın kullanımı hakkında daha detaylı bilgi yöntem bölümünde açıklanacaktır.

## Yöntem

### Araştırma Deseni

Matematik öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının argüman oluşturma ve değerlendirme süreçlerinin incelendiği bu çalışma, nitel bir araştırma olarak planlanmıştır. Nitel araştırma

yöntemlerinden durum çalışması araştırmanın desenini oluşturmuştur. Creswell'e (2007) göre durum çalışması; araştırmacının olay veya olayların gözlem, görüşme, rapor gibi birden fazla veri toplama aracı ile detaylı inceleme yapılarak olaylara ait görüşlerin belirlendiği nitel bir araştırma yaklaşımıdır. Öğretim programlarının matematiksel ispatların tüm sınıf seviyelerinde matematik derslerinin vazgeçilmez bir parçası olması gerektiği yönündeki önerileri, bu önerilerin odağında bulunan matematik öğretmenleri ve geleceğin matematik öğretmenlerinin çalışmanın durumu olarak belirlenmesinin sebebini oluşturmaktadır. Matematik öğretmenleri ve öğretmen adayları arasında bir karşılaştırmanın yapılması çalışmanın amaçları arasında yer almasa dahi, bu önerilerin hedefinde bulunan her iki grubun incelenmesinin önemli olduğu düşünülmüştür.

### **Katılımcı Grup**

Çalışmanın katılımcıları, Orta Karadeniz bölgesinde bulunan bir il merkezindeki ortaokullarda görev yapmakta olan üç matematik öğretmeni (Deniz, Zehra ve Merve<sup>1</sup>) ve bu bölgede bulunan bir devlet üniversitesinin İlköğretim Matematik Öğretmenliği bölümünün üçüncü sınıfında eğitim alan üç öğretmen adayından (Nurgül, Aslı ve Şeyma) oluşmaktadır. Katılımcılar kolay ulaşılabilir durum örnekleme metodu kullanılarak seçilmiştir. Singleton ve Straits'e (2005) göre kolay ulaşılabilir örnekleme; araştırmacının kolay uygulama yapabileceği grup arasından yeterli sayıda elemanı alıp örnekleme olarak belirlemesi olarak ifade edilmektedir.

Çalışmaya katılan matematik öğretmenlerinin hepsinin cinsiyeti kadın olup, hizmet yılları 2-10 yıl arasında farklılaşmaktadır. Öğretmenlerden Deniz 10 yıl, Zehra 2 yıl ve Merve ise 5 yıllık öğretmenlik deneyimine sahiptir. Hizmet yıllarının farklı olması ve çalışmaya katılım gönüllüğü, matematik öğretmenlerinin seçim ölçütleri arasında yer almaktadır. Çalışmaya katılan öğretmen adaylarının hepsinin cinsiyeti kadın olup, 3. sınıfa devam eden öğrencilerden oluşmaktadır. Öğretmen adaylarının eğitim ve alan derslerinin çoğunu tamamlamış olmaları ve öğretmenlik uygulaması derslerini henüz tamamlamamış olmaları 3. sınıfa devam eden öğretmen adaylarının seçim kriterleri arasında bulunmaktadır. Öğretmen adaylarının eğitim ve alan derslerinin çoğunu başarı ile tamamlamış olmaları toplanan verilerin zenginliğini arttıracığı düşünülmüştür. Knuth (2002b) matematik öğretmenlerinin deneysel argümanların sınırlılıklarını bilmelerine rağmen öğrencilere uygun olduğunu düşündükleri için ispat olarak kabul ettiklerini belirtmiştir. Bu bağlamda düşünüldüğünde

---

<sup>1</sup> Bu çalışmada tüm katılımcılar takma isimler ile adlandırılmışlardır.



öğretmen adaylarının henüz öğretmenlik uygulaması derslerini tamamlamamış olmaları, sunulan argümanların öğrenci ölçütleri yerine kendi ölçütlerine göre değerlendirme olasılıkları göz önünde bulundurularak önemli görülmüştür. Çalışmaya katılan öğretmen adaylarının çalışmaya katılmadaki istekleri ve gönüllülükler ise bir diğer seçim ölçütünü oluşturmaktadır.

### **Veri Toplama Araçları ve Veri Toplama Süreci**

Matematik öğretmenleri ve öğretmen adaylarının argüman oluşturma ve değerlendirme süreçlerinin analiz edilmesini amaçlayan bu çalışmada, dört matematiksel ifadenin yer aldığı Matematiksel İfadeler Formu ve bu formda yer alan her bir ifade için hazırlanan üç argümandan oluşan Argüman Temsilleri Formu veri toplama araçları olarak kullanılmıştır. Çalışmanın verilerinin toplanması için katılımcılar ile 45-60 dakika süren yarı yapılandırılmış bireysel görüşmeler gerçekleştirilmiş ve tüm görüşmeler video kaydına alınmıştır. Bireysel görüşmeler yazarlardan biri tarafından boş bir sınıf ortamında gerçekleştirilmiştir. Bireysel görüşmeler esnasında, katılımcılardan önce matematiksel ifadeler formunda yer alan her bir matematiksel ifadeyi incelemesi ve ifadenin doğruluğuna (veya yanlışlığına) karar vermesi istenmiştir. Görüşme esnasında “Bu kaniya nasıl vardın?”, “Bu ifadenin neden doğru olduğunu düşünüyorsun?” veya “Nasıl karar verdiğini açıklar mısın?” şeklinde sonda sorulardan yararlanılmıştır. Matematiksel ifadeler formunda yer alan ifadelere yönelik argüman oluşturmaları için katılımcılara yeterli süre verilmiştir. Daha sonra, katılımcılara argüman temsilleri formunda yer alan çeşitli düzeylerdeki üç argüman tek tek sunulmuş ve katılımcıların bu argümanları incelemeleri ve yorumlamaları beklenmiştir. Bu süreçte, katılımcılara, “Bu argüman ikna edici mi?”, “Bu argüman bir ispat oluşturur mu?”, “Nasıl karar verdin?” gibi sonda sorular yöneltilerek katılımcıların bu süreçteki düşüncelerini detaylı açıklamaları sağlanmaya çalışılmıştır.

#### *Matematiksel ifadeler formu.*

Matematiksel ifadeler formunda dört matematiksel ifade yer almaktadır (bkz., Ek 1). Öğretmen ve öğretmen adaylarına, bu formda yer alan matematiksel ifadeler birer birer sunulmuş ve katılımcılardan sunulan her bir ifadenin doğruluğunu /yanlışlığını kanıtlamaları istenmiştir. Matematiksel ifadeler formunda hazırlanırken ilgili literatürden yararlanılmıştır (Aylar, 2014; Çontay, 2017; Çontay ve Paksu, 2018; Güler ve Ekmekci, 2016). Matematiksel ifadelerin katılımcıların kavramsal erişim sınırları içinde bulunmasına özen gösterilmiştir.

### *Argüman temsilleri formu.*

Argüman temsilleri formunda ise dört matematiksel ifadenin her biri için üç ayrı argüman olmak üzere toplamda 12 argümana yer verilmiştir. Bu form, öğretmen ve öğretmen adaylarının argüman değerlendirme süreçlerini betimlemek ve matematiksel ispat ölçütlerini anlamak amacıyla düzenlenmiştir. Katılımcılara bu formda yer alan argümanlardan hangisi ve hangilerinin matematiksel ispat niteliği taşıdığı sorulmuş ve nedenlerini açıklamaları istenmiştir. Argüman temsilleri formunda yer alan argümanlar farklı özelliklere sahip argümanlar olup, cebirsel, aksiyomatik, görsel, genellenebilir örnek kullanımı veya örnek kullanımına yer veren (deneysel) argümanlar olarak tasarlanmıştır. Örneğin, matematiksel ifade 1 için kullanılan argüman temsillerinden argüman 1, cebirsel ifadelere dayalı cebirsel argüman temsilini oluştururken, argüman 2 ise örnek kullanımına dayalı olduğu için deneysel argüman temsili olarak kullanılmıştır. Aynı ifade için argüman 3 ise, genellenebilir örnek kullanımına dayalı bir argümandır. Argüman temsilleri formunda yer alan argümanlar hazırlanırken ilgili literatürden yararlanılmıştır (örn., Aylar, 2014; Miyazaki, 2000). Argüman temsilleri formunda, matematiksel ifadeler 1 için oluşturulan argüman temsillerine Ek 2' de yer verilmiştir.

### **Veri Analizi Süreci**

Bu çalışmada, toplanan verilerin analizi üç adımda gerçekleştirilmiştir. Birinci adımda, görüşme kayıtlarından elde edilen veriler her katılımcı için ayrı ayrı yazıya dökülerek çözümlenmesi yapılmıştır. İkinci adımda, katılımcıların matematiksel ifadeler formuna verdikleri yanıtlar analiz edilmiştir. Katılımcıların matematiksel ifadeler formunda yer alan ifadeleri nasıl kanıtladıkları araştırmacılar tarafından öncelikle bireysel olarak analiz edilmiştir. Bu süreçte betimsel analiz tekniği kullanılmıştır. Büyüköztürk vd. (2011) betimsel analizi elde edilmiş bilgilerin mevcut görüşlere bakılarak sınıflandırılması olarak tanımlamışlardır. Betimsel analiz sürecinde Tablo 1'de yer alan sınıflar temel alınmıştır. Bu süreçte katılımcıların oluşturduğu argümanların temelinde yatan nedenlerin derinlemesine irdelenmesi amaçlanmıştır. Argümanlar dışsal bir otoriteye güven duygusuna dayandırılıyor ise dışsal argüman, belirli durumlardan bir genelleme çabası var ise deneysel argüman, mantıksal çıkarımlar söz konusu ise analitik argüman olarak sınıflandırılmıştır. Araştırmacılar bireysel olarak gerçekleştirdikleri sınıflandırmaları bir araya gelerek karşılaştırmış ve tam uyum elde edene kadar bu süreç devam etmiştir.

Katılımcıların argüman temsilleri formunda bulunan argümanları değerlendirme süreçleri ise son adımda analiz edilmiştir. İkinci adımda olduğu gibi, araştırmacılar öncelikle

bireysel olarak verileri analiz etmişler, sonrasında analizlerini kendi aralarında karşılaştırmışlardır. Bu süreçte katılımcıların argümanları değerlendirme kriterleri Stylianides (2007) tarafından öne sürülen ispat tanımı temel alınarak incelenmiştir. Katılımcıların bu süreçte argümanları değerlendirirken öncelikli olarak hangi ölçütlere odaklandıkları irdelenmiştir. Bu ölçütler tanımda belirtilen “Sunum Modları”, “Sınıf Topluluğunun Özellikleri” veya “Dayanak Noktaları” olarak belirlenmiştir. Örneğin, katılımcı sunulan bir argümanı sadece argümanın dışsal özelliklerinden (örn., kullanılan yöntemin tümevarım yöntemi olması veya matematiksel semboller içermesi gibi) dolayı ikna edici buluyor ise, bu açıklama “Sunum Modları” olarak sınıflandırılmıştır. Ancak katılımcı, sunulan argümanda kullanılan yöntemin, tanımın veya ifadelerin doğru olduğunu ve sunulan argümanın kapsadığı tüm küme için geçerli olduğunu belirtiyor ise, bu açıklama “Dayanak Noktaları” olarak sınıflandırılmıştır. Benzer şekilde, katılımcılar sunulan argümanların öğrencilerin seviyelerine uygunluğu veya öğrenci için ikna edici olması gibi ölçütlere odaklanıyor ise “Sınıf Topluluğu” olarak sınıflandırılmıştır.

### **Bulgular**

Bu çalışmada, matematik öğretmen ve öğretmen adaylarının ispat yapma ve değerlendirme süreçleri ve bu süreçte yaşadıkları zorlukların araştırılması amaçlanmıştır. Bu amaç çerçevesinde hazırlanan matematiksel ifadeler ve argüman temsilleri formları aracılığı ile öğretmen ve öğretmen adaylarının matematiksel ifadelerin doğruluğu/yanlışlığına karar verme, kararlarını gerekçelendirme ve ispat oluşturma süreçlerinin yanı sıra sunulan argümanları ispat oluşturma kriterleri ışığında değerlendirme süreçleri irdelenmiştir. Bu bölümde öğretmenlere ait bulgular ve öğretmen adaylarına ait bulgular ayrı alt başlıklar halinde ele alınacaktır.

### **Matematik Öğretmenlerinin Argüman Oluşturma ve Değerlendirme Süreçlerine Ait Bulgular**

Bu bölümde öncelikle çalışmaya katılan matematik öğretmenlerinin (Deniz-Zehra-Merve) matematiksel ifadeler formuna verdikleri yanıtları ve argüman oluşturma süreçlerine ait bulguları paylaşılacaktır. Sonrasında ise, matematik öğretmenlerinin argüman değerlendirme süreçlerine ait bulguları paylaşılacaktır.

#### ***Matematiksel ifadeler formuna ait bulgular.***

Matematiksel ifadeler formuna yönelik tüm bulgular Tablo 2’de toplu bir şekilde sunulmuştur.

Tablo 2. Öğretmenlerin matematiksel ifadeler için oluşturdukları argümanların sınıflandırılması

	M.İ.1	M.İ.2	M.İ.3	M.İ.4
Argüman yok		Merve		Zehra
Dışsal Argüman				
DeneySEL Argüman		Deniz	Deniz-Zehra	Deniz
Analitik Argüman	Deniz-Zehra-Merve	Zehra	Merve	Merve

Not: Matematiksel ifadeler, M.İ.1, M.İ.2, M.İ.3, M.İ.4 olarak ifade edilmiştir.

Çalışmaya katılan matematik öğretmenlerinin genel olarak sunulan matematiksel ifadelerin doğruluğuna/yanlışlığına karar verebildikleri ve bu kararlarını savunmak için bir argüman oluşturabildikleri görülmüştür. Ancak, iki öğretmenin (Merve ve Zehra) matematiksel ifadeler formunda yer alan iki ifade için (Matematiksel İfade 2 ve Matematiksel İfade 4) argüman oluşturmada zorlandıkları da bulgular arasında yer almaktadır. Bunun yanı sıra, matematiksel ifadeleri kanıtlamak için bazı öğretmen adaylarının deneysel düzeyde argüman oluşturdıkları bulunmuştur.

Matematiksel ifade 1 için, çalışmaya katılan bütün öğretmenlerin tüm sayılar için geçerli mantıksal bir argüman oluşturdıkları görülmüştür. Şekil 1’de bu durumun bir temsiline yer verilmiştir.

$$\begin{aligned}
 & \forall x \in \mathbb{Z} \\
 & \text{min} = x \\
 & \quad x+1 \\
 & \quad x+2 \\
 & x + (x+1) + (x+2) = 3 \cdot (x+1) \\
 & \quad \underline{3x+3} = \underline{3x+3}
 \end{aligned}$$

Şekil 1. Merve'nin Analitik Argüman Temsili

Şekil 1’de görüldüğü gibi, Merve ardışık sayı tanımı ve ortak paranteze alma gibi matematiksel kavram ve süreçleri kullanarak tüm tam sayılar için geçerli bir argüman oluşturmuştur. Bu nedenle Merve’nin matematiksel ifade 1 için oluşturduğu bu argüman, analitik argüman olarak sınıflandırılmıştır.

$$\frac{1 + 3}{2 \text{ tane}} = 4 \quad \hat{2 \cdot 2}$$

$$\frac{1 + 3 + 5 + 7}{4 \text{ tane}} = 16 \quad \hat{4 \cdot 4}$$

Şekil 2. Deniz’e Ait Deneysel Argüman Temsili

Matematiksel ifade 2 için Deniz, belirli örneklerden yararlanarak bir argüman oluşturmaya çalışmıştır. Şekil 2’de görüldüğü gibi, Deniz ilk olarak seçtiği iki ardışık tek sayının (1 ve 3) toplamının 4 olduğunu belirtmiş ve 4’ü  $2 \times 2$  olarak ifade ederek sonucun terim sayısının karesi olacağını belirtmiştir. Daha sonra, ardışık dört tek sayının (1, 3, 5 ve 7) toplamını yazan Deniz, bu sayıların toplamının 16 olduğunu ve yine terim sayısının kendisiyle çarpımı ile ifade edilebileceğini söylemiştir. Deniz’in kullandığı iki örnekten bir genellemeye ulaştığı, “Bu şekilde ispat yaparım” ifadesinden anlaşılmıştır. Deniz’in iki örnek kullanarak verilen ifadenin tüm ardışık tek sayıları kapsayacağı şeklinde bir genellemede bulunması, bu argümanın deneysel argüman olarak sınıflandırılmasının nedenini oluşturmuştur.

$$1 + 3 + 5 + \dots + (2n-1)$$

$$(2n-1) + (2n-3) + (2n-5) + \dots + 1$$


---


$$2n + 2n + 2n + \dots + 2n$$

n tane

$$2n \cdot n = \frac{2n^2}{2} = n^2$$

Şekil 3. Zehra’nın Analitik Argüman Temsili

Matematiksel ifade 2 için Zehra’nın cebirsel ifadeleri kullanarak daha genel bir argüman oluşturmaya çalıştığı gözlemlenmiştir. Zehra, ardışık tek sayıların toplamını 1’den

$2n-1$ 'e kadar bir sıra halinde yazmış, daha sonra ise  $2n-1$ 'den başlayıp 1'e kadar her bir terim alt alta gelecek şekilde tekrarlamıştır (bkz., Şekil 3) Zehra, alt alta gelen her iki terimin toplamının  $2n$ 'e eşit olacağını ve toplamda  $n$  sayıda terim olacağını belirterek, matematiksel ifadenin doğruluğunu göstermeye çalışmıştır. Zehra'nın oluşturduğu argümanın genel bir argüman olması (tüm ardışık tek sayıların toplamını içermesi) ve mantıksal olması nedeniyle analitik argüman temsili olarak sınıflandırılmıştır.

$$b = 2n + 1$$

$$2n^2 + 4n + 1 - 1$$

$$\frac{4n(n + 1)}{8}$$

$$\frac{0}{8} \quad / \quad \frac{8}{8} \quad , \quad \frac{24}{8}$$

Şekil 4. Deniz'in Deneysel Argüman Temsili

Matematiksel ifade 4 için Deniz, Şekil 4'te görüldüğü gibi, tek sayı tanımı, cebirsel ifadeler ve işlemleri kullanarak genel bir argüman oluşturmaya çalışmıştır. Tek sayı tanımını kullanarak  $b=2n + 1$  olduğunu belirten Deniz,  $b^2 - 1 = 4n^2 + 4n + 1 - 1$  eşitliğini göstermiştir. Deniz bu eşitliği  $4n$  ortak parantezine alarak  $4n(n + 1)$  ifadesinin 4'e bölüneceğini fakat 8'e bölünüp bölünmediğini bilmediğini söylemiştir. Sonuca ulaşmakta zorlanan Deniz,  $b=1, 3$  ve  $5$  için ifadenin  $0, 8$  ve  $24$ 'e eşit olacağını ve bu değerlerin 8'e bölüneceğini belirtmiştir. Deniz'in tek sayı tanımı ve cebirsel ifadelerle dayanan argümanını tamamlamakta zorlandığı ve sonrasında örnek kullanımını tercih ederek başka bir argüman geliştirdiği gözlenmiştir. Örnek kullanımına dayalı bu argüman deneysel argüman olarak sınıflandırılmıştır.

$$b^2 - 1 = (b-1) \cdot (b+1)$$

$$= a \cdot a$$

$$6 \cdot 8$$

$$10 \cdot 12$$

$$18 \cdot 20$$

$$\frac{50}{2} = 25$$

$$32 \cdot 2$$

Şekil 5. Zehra'nın Argüman Yok Temsili

Zehra: İlk aklıma geleni yaparsam (b-1). (b+1) şeklinde yazarım. b tek sayı, tek sayıdan 1 çıkarınca çift sayı olur yine tek sayıya 1 eklersem çift sayı olur. Çift sayılar 2'ye bölünür. O halde 8 de 2.2.2 olduğundan üç kere 2'ye bölmek demektir. 8 ile bölünür.

Araştırmacı: Peki çift olan iki sayının çarpımı her zaman 8 'e bölünür mü? Nasıl gösterirsin?

Zehra: Hımm evet, hepsi için geçerli olmaz. Mesela 2x2, 4 olur. İspat edemem ama 6.8, 10.12, gibi çift sayıların çarpımından gitsem ya da 50 sayısını 2.25 gibi ayırsam bu seferde 25 tek sayı yok ispat edemem ispata dönüştüremem...

Matematiksel ifade 4 için Şekil 5'te görüldüğü gibi Zehra, cebirsel ifadelerden yararlanarak bir argüman oluşturmaya çalışmış ancak bu argümanını tamamlayamadığı için bu ifadeyi ispatlayamayacağını belirtmiştir. Bu nedenle, Zehra'nın argümanı bu ifade için Argüman Yok şeklinde kodlanmıştır.

#### **Argüman temsilleri formuna ait bulgular.**

Çalışmaya katılan matematik öğretmenlerinin argüman değerlendirmelerine yönelik bulgular toplu bir şekilde Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3. Öğretmenlerin sunulan argümanları değerlendirme süreçlerinin sınıflandırılması

	M.İ.1			M.İ.2			M.İ.3			M.İ.4		
	A1	A2	A3	A1	A2	A3	A1	A2	A3	A1	A2	A3
Sunum Modları			Deniz			Deniz		Zehra	Deniz			Deniz Zehra Merve
Sınıf Topluluğu				Deniz Merve								
Dayanak Noktaları	Deniz Zehra Merve	Deniz Zehra Merve	Zehra Merve	Zehra	Deniz Zehra Merve	Zehra Merve	Deniz Zehra Merve	Deniz Merve	Zehra Merve	Deniz Zehra Merve	Deniz Zehra Merve	

Not: Argümanlar A1, A2 ve A3 olarak; Matematiksel ifadeler ise M.İ.1, M.İ.2, M.İ.3, M.İ.4 olarak ifade edilmiştir.

Çalışmaya katılan öğretmenlerin argüman temsilleri formunda yer alan argümanları çoğunlukla temel dayanak noktalarına göre değerlendirdikleri görülmüştür. Matematik öğretmenlerinin, verilen argümanları analiz ederken “ispatın herkes tarafından kabul edilen genel argüman olma özelliğini” temel ölçüt olarak belirttikleri görülmüştür. Bunun yanı sıra öğretmenlerin, sunulan argümanları yer yer “sunum modları” ve “sınıf topluluğunun özellikleri” ölçütlerine göre değerlendirdikleri de görülmüştür.

Bireysel görüşmeler esnasında, matematik öğretmenleri öğrenme ortamında örneklerin önemli olduğunu ve deneysel argümanların sınıf ortamında analitik argümanlara göre daha faydalı olabileceğini belirtmişlerdir. Örneğin Deniz, matematiksel ifade 2 için sunulan argüman 1'e yönelik, “Örnekler öğrenciler için daha somuttur”, “Örnekleri matematiksel ifadeleri doğrulamak amaçlı kullanabiliriz” şeklindeki ifadeleri, Deniz'in deneysel argümanların öğretimsel bir yaklaşım olarak sınıf içinde kullanılmasının faydalı olduğunu düşündüğünü göstermektedir. Deniz bu açıklamasında, deneysel argümanların sınıf topluluğunun özelliklerine uygun olması nedeniyle sınıf ortamında tercih edilmesi gerektiğini belirtmektedir. Bu nedenle, Deniz bu argümanı değerlendirirken öncelikli olarak sınıf topluluğunun özelliklerini göz önünde bulundurduğu düşünülmüştür.

Bireysel görüşmelerde, matematik öğretmenlerinin argüman temsilleri formunda yer verilen bazı argümanlardaki matematiksel sembolleri ve argümanda bu sembolere yer verilmesini ikna edici buldukları görülmüştür. Örneğin matematiksel ifade 2 için sunulan argüman 3'te Deniz'in, “ $\Sigma$  sembolünden dolayı argümanı incelememe gerek yok, zaten argüman ispattır” şeklinde açıklamada bulunması sembollerin ispatta ikna edici olarak kabul edildiğini göstermektedir. Benzer şekilde Deniz matematiksel ifade 3 için sunulan argüman 3'te tümevarım yöntemi kullanıldığını, bu nedenle argümanın ispat olduğunu belirtmiştir. Deniz'in “Çünkü tümevarım yöntemini üniversitede öğrendik. Bu yöntem ispat yapma yöntemidir” şeklindeki ifadesi argüman değerlendirme sürecinde Deniz'in sunum modunu ölçüt olarak aldığını göstermektedir.

Çalışmanın bir diğer bulgusuna göre ise matematik öğretmenleri, sunulan matematiksel argümanları kendi oluşturdukları argümanlar ile benzerlik göstermesi durumunda ikna edici bulmuşlardır. Örneğin, matematiksel ifadeler için sunulan argüman 1'i değerlendirirken Merve “Benim yaptığım ispata çok benzer şekilde bir ispat. Değişken vererek çözülmüş. Bende bu şekilde yaptım bu nedenle argüman doğrudur” şeklinde ifadelerde bulunarak argüman 1 ve kendi argümanı arasında benzerliklerin argüman değerlendirme sürecinde etkili olduğunu göstermiştir.



## Öğretmen Adaylarının Argüman Oluşturma ve Değerlendirme Süreçlerine Ait Bulgular

Bu bölümde, çalışmaya katılan matematik öğretmen adaylarının (Nurgül-Aslı-Şeyma) matematiksel ifadelere yönelik oluşturdukları argümanlara ait bulguları ilk olarak paylaşılacaktır. Sonrasında ise, matematik öğretmen adaylarının argüman değerlendirme süreçlerine ait bulguları paylaşılacaktır.

### Matematiksel ifadeler formuna ait bulgular.

Öğretmen adaylarının matematiksel ifadeler için oluşturdukları argümanlar ve bu argümanların sınıflandırılması Tablo 4'te sunulmuştur. Tabloda görüldüğü gibi, öğretmen adaylarından, Aslı hariç, matematiksel ifadelerin doğruluğunu kanıtlamak için bir argüman oluşturabildikleri görülmüştür. Öğretmen adaylarının çoğunun argüman oluşturma sürecinde, tümevarım yöntemini ve cebirsel ifade kullanımını tercih ettikleri dikkati çeken bir diğer durum olmuştur.

Tablo 4. Öğretmen adaylarının matematiksel ifadeler için oluşturdukları argümanların sınıflandırılması

	M.İ.1	M.İ.2	M.İ.3	M.İ.4
Argüman Yok			Aslı	
Dışsal Argüman		Nurgül-Aslı	Şeyma	
Deneysel Argüman				Aslı
Analitik Argüman	Nurgül-Aslı-Şeyma	Şeyma	Nurgül	Nurgül-Şeyma

Matematiksel ifade 1 için Nurgül, cebirsel ifadeleri kullandığı ve tümevarım yönteminden yararlandığı iki argüman oluşturmuştur.

$a=1$  için  $1+2+3=3 \cdot 2$   $6=6$  old. doğru ✓  
 $n$  için doğru old. kabul edelim  
 $n+(n+1)+(n+2)=3(n+1) \Rightarrow 3n+3=3n+3$   $n=n$  ✓  
 $3(n+1)=3(n+1)$   
 $n+1$  için doğru old. gösterelim  $\frac{n+1}{n+1}=1$   
 $(n+1)+((n+1)+1)+((n+2)+1)=3 \cdot ((n+1)+1)$   
 $3n+6=3(n+1)+3$   
 $3(n+2)=3(n+1)+3=3(n+2) \Rightarrow 1=\frac{n+2}{n+2}$   
 $1=\frac{(n+1)+1}{(n+1)+1}$  ✓

Şekil 6. Nurgül'ün Analitik Argüman Temsili

Nurgül'ün oluşturduğu argümanda tümevarım yöntemini kullandığı görülmüştür (bkz., Şekil 6). Ancak, öğretmen adayının argüman oluşturma sürecinin her aşamasında “Doğru yapıyor muyum?”, “Böyle yapıyorduk herhalde “gibi ifadeler kullanarak onay beklemesi ve tümevarım yöntemini kullanırken zorlanması dikkat çeken bir durum olmuştur.

$$\left( \frac{(2n-1)-1}{2} + 1 \right) \cdot \left( \frac{2n-1+1}{2} \right)$$

$$\left( \frac{(n-1)+1}{n} \right) \cdot \left( \frac{2n}{n} \right) = n^2$$

Şekil 7. Aslı'nın Dışsal Argüman Temsili

Matematiksel ifade 2 için Aslı, Şekil 7’de görüldüğü gibi terimler toplamı formülünü kullanarak bir argüman oluşturmuştur. Her ne kadar öğretmen adayı genel bir argüman oluşturma eğiliminde bulunsada yapılan bireysel görüşmede “Terim sayısı formülü ile yaptım”, “Başka türlü herhalde ispat yapamazdım” şeklindeki ifadeleri ve kullanılan formülün doğruluğuna yönelik bir açıklama yapma eğilimi yerine salt formül kullanımına olan güven duyma eğilimi öğretmen adayının argümanının dışsal argüman olarak sınıflandırılmasına neden olmuştur.

$$TS = \frac{ST-iT}{OF} + 1 = \frac{(2n-1)-1}{2} + 1 = \frac{2n-2}{2} + 1 = n-1+1 = n$$

$$TT = \frac{ST+iT}{2} \cdot TS$$

$$\Rightarrow \frac{(2n-1)+1}{2} \cdot n \Rightarrow \frac{2n}{2} \cdot n = n^2 \checkmark$$

$$\begin{array}{r} 1+2+\dots+99 = S \\ + 99+98+97+\dots+1 = S \\ \hline 100+100+\dots+100 = 99 \cdot \frac{100}{2} = \frac{99 \cdot 100}{2} = \frac{9900}{2} = 50 \cdot 99 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1+3+5+\dots+2n-5+2n-3+(2n-1) = S \\ + (2n-1)(2n-3)(2n-5)+\dots+3+1 = S \\ \hline 2n+2n+2n+\dots+2n+2n = 2S \\ n \text{ tane } 2n = \frac{2n \cdot n}{2} = \frac{2S}{2} = S = n^2 \end{array}$$

Şekil 8. Şeyma'nın Analitik Argüman Temsili

Matematiksel ifade 2 için Şeyma, önce terim sayısı formülünü uygulayarak verilen ifadenin terim sayısının n olduğunu bulmuştur, daha sonra ise terim toplamı formülünü kullanarak ifadenin doğruluğunu göstermiştir (bkz., Şekil 8). Şeyma, Aslı'nın argümanından

farklı olarak formüle dayalı oluşturduğu argümanın yanı sıra farklı bir yol kullanarak ikinci bir argüman daha geliştirebilmiştir. Şeyma, 1’den  $2n-1$ ’e kadar sayıların toplamını yazıp, altına her bir terim alt alta gelecek şekilde  $2n-1$ ’den başlayıp 1’e doğru yazarak cebirsel ifadeleri toplamıştır. Alt alta yazılan her iki terimin toplamının  $2n$  olduğunu göstererek verilen matematiksel ifadenin ispatını yapması nedeniyle Şeyma’nın argümanı analitik argüman olarak sınıflandırılmıştır.

$$\begin{array}{l}
 ab \\
 a+b = 2k \\
 ab \mid 3 \\
 \underline{\quad 0} \\
 a+b = 2k \\
 ab = 3c \\
 a+b = 3(k-c) \\
 3a = 3(k-c) \\
 x2 = 3
 \end{array}$$

Şekil 9. Aslı'nın Argüman Yok Temsili

Şekil 9’ da görüldüğü gibi matematiksel ifade 3 için Aslı, bölme işlemi ve basamak çözümlerini kullanarak bir argüman oluşturmaya çalışmıştır. Fakat Aslı yapılan görüşme esnasında “İspat kesin doğru ama yapamıyorum” ifadelerini kullanarak argümanını tamamlayamadığını belirtmiştir. Bu nedenle, Aslı’nın argümanı argüman yok kategorisinde değerlendirilmiştir.

Şeyma ise matematiksel ifade 3 için argümanını oluştururken “Ezber olarak yapıyoruz”, “Alışkanlıklar, biz böyle öğrendik”, “Hatırlamıyorum ne dershanede ne okulda neden 3 katı olduğunu sorgulamadık”, “Hocalarıma güveniyordum, neden olduğunu hiç araştırmadım” gibi ifadeleri kullanarak dışsal otoriteye güven eğilimi göstermiştir.

$$\begin{array}{l}
 1, 3, 5 \quad \dots \quad 2n-1 = \text{Tek sayı} \\
 b^2 - 1 = 8k \\
 (2n-1)^2 - 1 = 8k \\
 4n^2 - 4n + 1 - 1 = 8k \\
 4n^2 - 4n = 8k \\
 n^2 - n = 2k \\
 T^2 = T - T = \\
 3 - 1 = 2
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 5^2 - 1 = 8*3 \\
 25 - 1 = 8*3 \\
 1^2 - 1 = 8*0 \\
 3^2 - 1 = 8*0
 \end{array}$$

Şekil 10. Aslı'nın Deneysel Argüman Temsili

Matematiksel İfade 4 için Aslı, cebirsel ifadeleri ve tek sayı tanımını kullanarak genel bir argüman oluşturmaya çalışmıştır. Şekil 10'da görüldüğü gibi Aslı, argümanını sonuçlandırmakta zorlanmıştır. Aslı  $n^2 - n$  ifadesinin bir çift sayı olması gerektiğini  $n^2 - n = 2k$  ifadesini yazarak belirtmiş ancak neden bir çift sayı olması gerektiğini açıklayamamıştır. Bu nedenle genel bir yargıda bulunamadığı gözlemlenmiştir. Argümanını tamamlamakta zorlanan Aslı, bunun yerine 3 örnek kullanımına dayalı ( $n=3, 5$  ve  $1$  için) bir argüman geliştirmiş ve bu argümanın yeterli olacağı iddiasında bulunmuştur. Bu nedenle Aslı'nın bu argümanı deneysel olarak sınıflandırılmıştır.

Öğretmen adaylarının matematiksel ifadeler formunda yer alan tüm ifadeler için öncelikle matematiksel tanımlar ve cebirsel ifadeler kullanımına dayalı argüman oluşturma eğiliminde oldukları görülmüştür. Ancak bazı ifadeler için (örn., Mİ3, Mİ4) bu argümanları geliştirmekte zorlanan öğretmen adayları ya ispat oluşturmayacağı beyanında bulunmuş ya da örnek kullanımına dayalı argüman oluşturma eğilimi göstermişlerdir. Öğretmen adaylarının dışsal otoriteye (örn., matematik formülleri, üniversite dersleri) güven duyma eğilimleri bireysel görüşmeler esnasında dikkati çeken bir diğer durumu oluşturmuştur.

#### ***Argüman temsilleri formuna ait bulgular.***

Tablo 5'te öğretmen adaylarının matematiksel ifadeler için sunulan argümanları değerlendirme sürecine yönelik bulgulara yer verilmiştir. Tablo 5'te görüldüğü gibi öğretmen adayları sunulan argümanları değerlendirirken genellikle dayanak noktalarına odaklandıkları görülmüştür. Bunun yanı sıra, öğretmen adaylarının sunulan argümanların neden ikna edici olduğunu açıklarken dışsal faktörlere (sunum modları) odaklanma eğiliminde oldukları da fark edilmiştir.

Tablo 5. Öğretmen adaylarının argüman değerlendirme süreçlerinin sınıflandırılması

	M.İ.1			M.İ.2			M.İ.3			M.İ.4		
	A1	A2	A3	A1	A2	A3	A1	A2	A3	A1	A2	A3
Sunum	Aslı	Nurgül		Aslı	Aslı	Aslı		Aslı	Nurgül			Aslı
Modları								Nurgül				Nurgül
								Şeyma				Şeyma
Sınıf			Nurgül	Şeyma				Nurgül				
Topluluğu												
Dayanak	Nurgül	Aslı	Aslı	Nurgül	Nurgül	Nurgül	Aslı		Aslı	Aslı	Aslı	
Noktaları	Şeyma	Şeyma	Şeyma		Şeyma	Şeyma	Şeyma		Şeyma	Nurgül	Nurgül	
										Şeyma	Şeyma	

Matematiksel ifade 1 için sunulan argüman 1'i değerlendirirken Nurgül: "Kabul edebilir miyim? Ama hocalarımız bu şekilde istemeyebilir", "Tümevarım, tümdengelim, tersini kabul etme... neydi o aksini kabul edersek olur gibi" ifadeler kullanarak dışsal bir otoriteye göre argümanları değerlendirme eğiliminde olduğunu göstermiştir. Ancak Nurgül'ün aynı zamanda: "Bence ispatta her şey için sağladığından emin olmak gerekir ve yani ispat genel olmalıdır" diye belirterek argüman değerlendirme aşamasında ispatın tüm sayılar için geçerli olma, genel kabul görme özelliklerini ölçüt olarak kullandığı görülmektedir. Bu nedenle, Nurgül'ün bu değerlendirmesi bu argüman için dayanak noktaları olarak sınıflandırılmıştır. Benzer şekilde, Şeyma argüman 1 için: "ispatın şartları bütün sayılar ya da terimler için doğru sonuç vermeli", "n herhangi bir sayı olacağı için ve bütün önermeler için doğru olduğundan ispat doğrudur" şeklinde ifadelerde bulunarak, argüman değerlendirme sürecinde dayanak noktalarına odaklandığını göstermiştir.

Matematiksel ifade 1 için sunulan argüman 2'yi değerlendirirken Aslı, "Biz derste işlediğimizde örnekle ispat olmaz diyor hocalarımız, bu nedenle örnekleri ispat olarak kabul edemeyiz" ifadesini kullanmıştır. Aslı, örnek kullanımına dayalı bir argümanın matematikte geçerli bir yöntem sayılamayacağını, bu yüzden bu argümanın bir ispat olarak kabul edilemeyeceğini belirtmiştir. Aslı örnek kullanımının matematiksel ispat için geçerli bir yol olmayacağını belirtse de neden geçerli bir yol sayılamayacağını dışsal bir otoriteye dayandırarak (örnekle ispat olmaz diyor hocalarımız) açıklaması dikkat çekmektedir. Matematiksel ifade 2 için sunulan argüman 3 için ise Aslı: " $\sum$  sembolü çok güzel olmuş kabul etmesi daha kolay genelleme için" gibi ifadeler kullanarak dışsal sebepleri (matematiksel sembollerin kullanımı) bir değerlendirme ölçütü olarak kullandığını belirtmiştir. Bu nedenle Aslı'nın değerlendirme sürecinde ölçüt olarak sunum modu kullanıldığı görülmüştür.

Örnek kullanımına dayalı deneysel argümanları değerlendiren öğretmen adaylarının, bu argümanları genellikle bir ispat olarak değerlendirmedeği görülmüştür. Örneğin, Şeyma matematiksel ifade 3 için sunulan argüman 1'i değerlendirirken: "Örnek vererek yapılmış ispat tüm sayılar için kabul edilemez, bu nedenle ispat olarak kabul edemeyiz" ifadesini kullanması ve matematiksel ifade 4 için Nurgül'ün argüman 2'yi genelleme yapılamayacağı için eksik ispat olarak tanımlaması bu bulguyu desteklemektedir. Aday öğretmenler ispatın genellenebilir olma özelliğini, verilen argümanları inceleyip analiz ederken ispatı oluşturan en önemli adımlardan biri olarak nitelendirdikleri görülmüştür.

## Tartışma ve Sonuç

Bir devlet üniversitesinde eğitim gören üç matematik öğretmen adayı ve bir devlet okulunda çalışmakta olan üç matematik öğretmenin argüman oluşturma ve değerlendirme süreçlerinin incelendiği bu çalışmada, öğretmenlerin ve aday öğretmenlerin sunulan ifadelerin doğruluğunu/yanlışlığını irdeleyip değerlendirmelerini argüman oluşturarak destekleyebildikleri görülmüştür. Katılımcıların sunulan matematiksel ifadeler için genellikle matematiksel tanımlar ve cebirsel ifadeleri kullanarak argüman oluşturma eğiliminde oldukları dikkat çekmiştir. Katılımcılar çoğunlukla genel bir argüman oluşturma eğilimi gösterebilir de argüman oluşturmada zorlandıkları ve argümanlarını tamamlayamadıkları durumlarda çalışmanın bulguları arasında yer almıştır (bkz., Tablo 2 ve Tablo 4). İspat yapma yöntemlerini bilme ve doğru uygulama ile ilgili yaşanan zorlukların, öğretmen ve öğretmen adaylarının argüman oluşturma ve argümanlarını tamamlama aşamalarında yaşadıkları zorlukların nedenleri arasında yer aldığı görülmüştür. Örneğin, öğretmen adayı Nurgül'ün tümevarım yöntemini kullanırken zorlanması ve araştırmacıdan argüman oluşturma sürecinin her adımında onay beklemesi, öğretmen adayının tümevarım yöntemini uygulamaktan kaynaklı yaşadığı zorluğu kanıtlar niteliktedir. Zehra ise matematiksel ifade 4 için argüman oluştururken  $b^2 - 1 = (b-1) \cdot (b+1)$  eşitliğini belirtmiş ve  $(b-1) \cdot (b+1)$  ifadesinin iki çift sayının çarpımı olduğunu fark edebilmiştir. Ancak sonrasında tek sayı tanımını ve sayılar arasındaki ilişkileri kullanarak  $(b-1) \cdot (b+1)$  ifadesinin 8'in bir katı olduğu sonucuna ulaşamamıştır. Belirli örnekleri kullanarak sayılar arasında bir örüntü bulmaya çalışsa da Zehra'nın argümanını tamamlayamadığı görülmüştür (bkz., Şekil 5). Douek (1999) matematiksel argüman oluşturma sürecinde kullanılan tüm bilgileri referans gövdesi (reference corpus) olarak adlandırır. Douek'e (1999) göre referans gövdesi "sadece referans ifadelerini değil, aynı zamanda görsel ifadeleri ve daha genel olarak, deneysel kanıtları, sorgusuz kabul edilen ifadeleri (yani, "referans argümanları" veya kısaca "referanslar")" içerir (s. 130). Douek (1999) referans gövdesinin kavramsal erişim sınırları içinde olmadığı durumlarda argümanların tamamlanmasının imkânsız olacağını iddia etmektedir. Bu bağlamda düşünüldüğünde ispat yapma sürecinde referans gövdesi arasında yer alması gereken ispat yapma yöntemleri, matematiksel tanımlar, ilişkiler veya formüllerin kullanımından kaynaklı yaşanan tüm zorlukların katılımcıların argümanlarını tamamlamasına bir engel teşkil ettiği görülmüştür.

Çalışmaya katılan öğretmen ve öğretmen adaylarının argüman oluşturmada zorlandıkları durumlarda örnek kullanma eğiliminde oldukları fark edilmiştir. Örneğin,

matematiksel ifade 4 için Deniz, tek sayı tanımını ve cebirsel ifadeleri kullanarak bir argüman geliştirmeye çalışmış ancak argümanını tamamlamakta zorlanmıştır. Bu durumda Deniz'in, belirli örnekler kullanarak ifadenin doğruluğunu kanıtlamaya çalıştığı gözlemlenmiştir (bkz., Şekil 4). Aynı şekilde öğretmen adayı Aslı, matematiksel ifade 4 için cebirsel ifadeleri kullanarak bir argüman oluşturmaya çalışmış ancak oluşturduğu argümanı tamamlamakta zorlandığı ve deneysel düzeyde bir argüman oluşturduğu gözlenmiştir (bkz., Şekil 10). Matematik eğitimcileri öğrencilerin gerekçelendirme standartlarının niteliksel olarak matematikçilerinkine benzer olması gerektiğini ve öğrencilerin matematiksel ifadelerin doğruluğunu göstermek için geçerli yöntemler kullanması gerektiğini belirtmektedirler (Weber, Inglis ve Mejia-Ramos, 2014). Bunu sağlamanın bir yolu şüphesiz öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının matematikçiler tarafından kullanılan geçerli ispat yolları hakkında bilgi sahibi olmasıdır. Katılımcıların sunulan matematiksel ifadeleri ispatlarken genel bir argüman oluşturmada başarısız oldukları durumlarda deneysel argüman oluşturma eğilimleri bu bağlamda düşünüldüğünde yetersiz görülmektedir.

Katılımcıların matematiksel ifadelerin doğruluğunu kanıtlamak için argüman oluşturmada zorlanmalarının yanı sıra yer yer dışsal bir otoriteye güvenme eğiliminde oldukları da görülmüştür. Özellikle öğretmen adaylarının daha fazla otoriteye güven duyma eğiliminde olmaları dikkat çekmiştir. Örneğin Şeyma'nın matematiksel ifade 3 için "...ezber olarak yapıyoruz", "Alışkanlıklar, biz böyle öğrendik", "...ne dershanede ne okulda neden 3 katı olduğunu sorgulamadık. Hocalarıma güveniyordum, neden olduğunu hiç araştırmadım..." gibi ifadeler kullanması, otoriteye başvurma ve güvenme eğilimini gösterir niteliktedir. Okumus ve Zeybek Simsek (2021) kural temelli düşünme yapısının öğretmen adayları arasında yaygın olduğunu ve öğretmen adaylarının öğrendikleri kuralları sorgulamadan doğru olarak kabul etme eğiliminde olduklarını belirtmişlerdir. Matematik sınıflarında ve ders kitaplarında matematiksel kurallar, formüller ve özelliklerin genellikle hazır olarak sunulması ve öğrencilerin bu kuralları kabul etmesinin beklenmesi (Weiss ve Herbst, 2015) bunun nedenleri arasında sayılabilir. Matematiksel kural, formül ve özelliklerin sorgulanmadan kabul edilmesini öngören bu tür uygulamalar yerine, matematiksel kural ve formüllerin geçerliliklerinin sorgulandığı ve ispatlandığı sınıf ortamlarının oluşturulması kural temelli düşünme yapısının giderilmesinde önemli görülmektedir.

Öğretmen adaylarının argüman oluşturma sürecinde dışsal otoriteye (örn, matematiksel formüller, matematiksel yöntemler) güven duyma eğilimleri argüman değerlendirme sürecinde de ortaya çıkmıştır. Öğretmen adaylarının sunulan argümanları

değerlendirirken dışsal faktörlerden (örn., matematiksel semboller) etkilendikleri görülmüştür. Örneğin, matematiksel ifade 2 için sunulan argüman 3'ü değerlendirirken Aslı: “ $\Sigma$  sembolü çok güzel olmuş kabul etmesi daha kolay genelleme için” gibi ifadeler kullanarak dışsal sebepleri (sunum modları) bir değerlendirme ölçütü olarak kullandığını belirtmiştir. Harel ve Rabin (2010) dışsal ispat şemasının her sınıf seviyesindeki öğrenciler arasında yaygın olduğu belirtmiş ve sınıf içi uygulamaların bunun bir sebebi olabileceğini iddia etmişlerdir. Öğretmen ve öğretmen adaylarının argüman değerlendirme sürecinde yüzeysel faktörlere (örn., argümanda kullanılan yöntem, matematiksel semboller) odaklandıklarını gösteren bu bulgular, katılımcıların sınıf içi uygulamalarında benzer bir yaklaşım izleyecekleri anlamı taşıyabilir. Öğretim programlarında yer alan; “öğrenciler sunulan açıklamaları kabul etmek için yüksek standartlar geliştirmelidir” ve öğrenciler “sunulan bu açıklamaları irdelemeli, formüle etmeli ve eleştirmelidir ki sınıf bir araştırma topluluğu haline gelsin” (NCTM, 2000; s. 346) ifadeleri sınıf içinde sunulan argümanların titizlikle incelenmesi gerektiğinin önemini vurgulamaktadırlar. Öğrencilerin NCTM'in belirttiği bu hedeflere ulaşabilmesi için, öncelikle, öğretmenlerin matematiksel argümanları eleştirebilmesi ve bu argümanlarda kullanılan muhakeme türünü ayırt edebilmesi beklenmelidir.

Çalışmaya katılan öğretmen ve öğretmen adayları sunulan argümanları değerlendirme sürecinde genellikle analitik düzeydeki argümanları daha ikna edici bulsalarda, örnek kullanımına dayalı argümanların sınıf ortamında kullanışlı olduğunu savunmuşlardır. Knuth (2002b) matematik öğretmenlerinin deneysel argümanların sınırlılıklarını bilmelerine rağmen öğrencilere uygun olduğunu düşündükleri için ispat olarak kabul ettiklerini belirtmiştir. Martin ve Harel (1989) ise matematiksel bir ifadenin geçerliliği belirli birkaç örnek ile kanıtlayan bir öğretmenin sınıfında bulunan öğrencilerin deneysel argümanların ispat olduğunu düşündüğünü kanıtlamıştır. Bu yönüyle ele alındığında, öğretmen ve öğretmen adaylarının deneysel argümanların sınıf içinde kullanımlarında sınırlılıklarının farkında olmaları gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

Çalışmaya katılan öğretmen ve öğretmen adaylarının argüman oluşturma ve argümanlarını tamamlama sürecinde yaşadıkları zorlukları gösteren tüm bu bulgular öğretmen ve öğretmen adaylarının matematiksel ispat oluşturma ve matematiksel argümanları değerlendirmeye yönelik daha fazla deneyime sahip olması gerektiğini vurgulamaktadır. Öğretim programlarının (örn., CCSSI, 2010; NCTM, 2000; MEB, 2018) matematiksel ispatların anaokulundan lise son sınıfa kadar matematik derslerinin vazgeçilmez bir parçası



olması yönündeki tüm bu önerilerinin hayata geçirilmesinin tek yolu şüphesiz öğretmenlerin bu önerileri uygulamaya hazır olması ile mümkündür. Bunu sağlamak için lisans eğitimi sürecinde ve sonrasında hizmet içi eğitimler ile öğretmenlerin matematiksel ispatlara yönelik deneyimlerinin artırılması önemli görülmektedir.

**Etik Kurul İzin Bilgisi:** *Bu çalışmanın verileri 2019 yılında toplanmıştır.*

**Yazar Çıkar Çatışması Bilgisi:** *Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedir.*

**Yazar Katkısı:** *Yazarlar çalışmaya eşit oranda katkı sağlamıştır*

### **Kaynakça**

- Aylar, E. (2014). *7. Sınıf öğrencilerin ispata yönelik algı ve ispat yapabilme becerilerinin irdelenmesi*. Yayımlanmamış doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Balacheff, N. (1988). Aspects of proof in pupils' practice of school mathematics. In Pimm D. (Ed.), *Mathematics teachers and children* (ss.216-235). London: Hodder and Stoughton.
- Bell, A. W. (1976). A Study of pupils' proof-explanations in mathematical situations. *Educational Studies in Mathematics*, 7, 23-40.
- Bieda, K. N. (2010). Enacting proof-related tasks in middle school mathematics: Challenges and opportunities. *Journal for Research in Mathematics Education*, 41(4), 351–382.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2011). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Yayınları.
- Common Core State Standards Initiative (CCSSI). (2010). *Common Core State Standards for mathematics*. Retrieved from [http://corestandards.org/asserts/CCSSI\\_Math%20Standards.pdf](http://corestandards.org/asserts/CCSSI_Math%20Standards.pdf)
- Creswell, J. W. (2007). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (2. Baskı). USA: Publications.
- Çontay, E. G. (2017). *Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının ispat şemaları*. Yayımlanmamış doktora tezi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.

- Çontay, E. G. ve Paksu, D. A. (2018). Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının ispat şemaları ve bu şemaları ortaya koyan ifadelerinin incelenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitim Dergisi*, 10(1), 59-100. Doi: 10, 16949/turkbilmat.397109
- Dede, Y. ve Karakuş, F. (2014). Matematiksel ispat kavramına pedagojik bir bakış: Kuramsal bir çalışma. *Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(2), 47-71.
- Douek, N. (1999). Some remarks about argumentation and mathematical proof and their educational implications. In I. Schwank (Ed.), *European research in mathematics education* (Vol. 1, pp. 125–139). Osnabrück: Forschungsinstitut für Mathematikdidaktik.
- Epp, S. (2003). The role of logic in teaching proof. *The Mathematical Association of America Monthly*, 110, 886-899.
- Güler, G. ve Ekmekci, S. (2016). Matematik öğretmeni adaylarının ispat değerlendirme becerilerinin incelenmesi: Ardışık tek sayıların toplamı örneği. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 59-83.
- Harel, G. ve Rabin, J. (2010). Teaching practices associated with the authoritarian proof scheme. *Journal for Research in Mathematics Education*, 41, 14–19.
- Harel, G. ve Sowder, L. (1998). Students proof schemes. *Research in Collegiate Mathematics Education*, 3, 234–282.
- Harel, G. ve Sowder, L. (2007). Towards a comprehensive perspective on proof. In F. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematical teaching and learning* (pp. 805–842). Washington, DC: NCTM
- Knuth, E.J. (2002a). Secondary school mathematics teachers' conceptions of proof. *Journal for Research in Mathematics Education*, 33(5), 379-405.
- Knuth, E. J. (2002b). Teachers' conceptions of proof in the context of secondary school mathematics. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 5, 61–88.
- Martin, G. ve Harel, G. (1989). Proof frames of preservice elementary teachers. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20, 41–51.
- MEB (2018). *Matematik dersi öğretim program (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.

- Miyazaki, M. (2000). Levels of proof in lower secondary school mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 41(1), 47-68.
- NCTM (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Okumus, S. ve Zeybek Şimşek, Z. (2021). Prospective mathematics teachers' use of linguistic signifiers in the context of angles formed by two lines cut by a transversal. *Journal of Mathematical Behavior*, 63, 10089. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2021.100890>
- Simon, M. A. ve Blume, G. W. (1996). Justification in the mathematics classroom: A study of prospective elementary teachers. *Journal of Mathematical Behavior*, 15, 3-31.
- Singleton, R. A. ve Straits, B.C. (2005). *Approaches to social research* (4th ed.). New York: Oxford University Press.
- Stylianides A. J. (2007). Proof and proving in school mathematics. *Journal of Research in Mathematics Education*, 38, 289-321.
- Stylianides, A. ve Stylianides, G. (2009). Proof construction and evaluation. *Educational Studies in Mathematics*, 72, 237–253.
- Van Dormolen, J. (1977). Learning to understand what giving a proof really means. *Educational Studies in Mathematics*, 8 (1), 27-34.
- Weber, K., Inglis, M. ve Mejia-Ramos, J.P. (2014) How mathematicians obtain conviction: Implications for mathematics instruction and research on epistemic cognition. *Educational Psychologist*, 49(1), 36-58. DOI: 10.1080/00461520.2013.865527
- Weiss, M. ve Herbst, P. (2015). The role of theory building in the teaching of secondary geometry. *Educational Studies in Mathematics*, 89, 205–229. <https://doi.org/10.1007/s10649-015-9599-x>
- Yıldırım, C. (2000). *Matematiksel düşünme*. İstanbul: Remzi Kitapevi.
- Zeybek-Simşek, Z. (2020). Constructing-evaluating-refining mathematical conjectures and proofs. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, 21(2), 197-215.

## Ekler

### Ek 1: Matematiksel İfadeler Formu

1. “Herhangi ardışık 3 tamsayının toplamı ortadaki sayının 3 katına eşittir.” matematiksel ifadesi doğru mu? Yanlış mı? Cevabınızı kanıtlayınız. (Aylar, 2014).
2. “ $1 + 3 + 5 + \dots + (2n - 1) = n \cdot n = n^2$ ” matematiksel ifadesi doğru mu? Yanlış mı? Cevabınızı kanıtlayınız. (Güler ve Ekmekci, 2016).
3. “Bir tam sayının rakamları toplamı 3 ile bölünürse, bu rakam 3 ile bölünebilir.” Matematiksel ifadesi doğru mu? Yanlış mı? Cevabınızı kanıtlayınız. (Çontay, 2017).
4. “b tek doğal sayı ise  $8, b^2 - 1$  'i böler” matematiksel ifadesi doğru mu? Yanlış mı? Cevabınızı kanıtlayınız. (Çontay ve Paksu, 2018).

### Ek 2: Matematiksel ifade 1 için Sunulan Argüman Temsilleri

#### Argüman 1:

İfadenin doğruluğunu Merve şu şekilde göstermiştir: n-1, n ve (n+1) üç ardışık sayı olsun.  $n-1 + n + (n+1) = 3n$  ise, üç sayının toplamı ortadaki n sayısının 3 katıdır. Bu yüzden ifade doğrudur.

#### Argüman 2:

İfadenin doğruluğunu Belma şu şekilde göstermiştir:

##### Belma'nın cevabı

Bence *doğru*; önce 2, 3 ve 4 sayılarını alalım.

$$2 + 3 + 4 = 9$$

$$9 = 3 \cdot 3$$

Yani ortadaki sayının 3 katı.

Sonra 21, 22 ve 23 sayılarını alalım.

$$21 + 22 + 23 = 66$$

$$66 = 3 \cdot 22$$

Yine ortadaki sayının 3 katına ulaştım.

Daha büyük sayılar denediğimde ise,

$$101 + 102 + 103 = 306$$

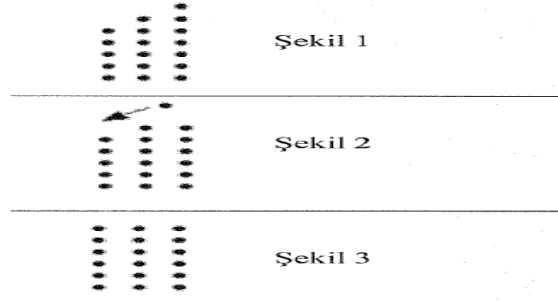
$$306 = 3 \cdot 102$$

Üç ayrı deneme yaptım üçünde de doğru çıktı. bu nedenle ifade doğrudur.

(Aylar, (2014)'den alıntılanmıştır).

#### Argüman 3:

İfadenin doğruluğunu Cem şu şekilde göstermiştir:



Şekil 2'deki gibi en yüksek sütundaki noktayı en kısa sütuna hareket ettirerek her sütundaki nokta sayılarını eşitledim. O halde 3 sütundaki toplam nokta sayısı ortadaki sütunun 3 katına eşittir.

(Miyazaki (2000)'den uyarlanmıştır).



## Investigating Mathematics and Prospective Mathematics Teachers' Argument Construction and Evaluation Processes \*

Tugce Dalkılıç\*\* Zulfiye Zeybek Simsek\*\*\*

• Received: 21.10.2020 • Accepted: 19.10.2020 • Online First: 26.11.2021

### Abstract

The emphasis on mathematical proofs in recent mathematics standards leads to increased attention for developing students' reasoning, questioning, and justifying skills. Seeing these standards as an essential element for mathematical understanding calls for teachers' strong mathematical knowledge. However, it has been documented that those teachers and prospective teachers have difficulties constructing proofs. In this study, the argument construction and evaluation processes of teachers and prospective teachers were aimed to be analyzed. In line with these goals, semi-structured interviews were conducted with three in-service and three prospective teachers. During the individual interviews, the participants were presented with four mathematical statements, and they were asked to justify them. In addition, three arguments for each statement constructed by the researchers were presented. The responses of the participants were analyzed by using the descriptive analysis method. Although the participants were able to construct arguments most of the time, it was also documented that some of the participants struggled with constructing a general argument, or they tended to construct an empirical argument instead. During the argument evaluation processes, some participants gained conviction by external factors. Additionally, the participants considered empirical arguments essential for constructing the proof.

**Keywords:** argument construction, argument evaluation, proving, proof schemes, teacher education

### Cited:

Dalkılıç T, ve Zeybek Şimşek, Z. (2022). Investigating Mathematics and Prospective Mathematics Teachers' Argument Construction and Evaluation Processes. *Pamukkale University Journal of Education*, 54, 357-384. doi:10.9779.pauefd.814059

\* Part of the data shared in this study was presented at an international conference held in Amasya.

\*\* Mathematics Teacher, Tokat, Türkiye, <https://orcid.org/0000-0002-4211-2372>, tugcealkn64@gmail.com

\*\*\* Associate Professor, Tokat Gaziosmanpaşa University, <https://orcid.org/0000-0003-1601-8654>, zulfiye.zeybek@gop.edu.tr

## Introduction

Mathematical reasoning and proof have been emphasized as one of the most important goals for mathematics education at all grade levels (National Ministry of Education [MEB], 2018; National Council of Mathematics Teachers [NCTM], 2000). The importance of proof stems not only from the fact that it forms the basis for comprehending mathematical concepts, but it also stems from the fact that it is an essential tool for comprehending the structure of mathematics as a discipline and mathematical communication (Knuth, 2002b). The emphasis on the concept of proof in school mathematics raises the debate about whether the concept of proof should be integrated as an important component of mathematics classes at all grade levels from early elementary to high school (CCSSI, 2010; NCTM, 2000).

The importance of developing high-level skills such as reasoning abstractly, constructing conjectures and arguments, critical thinking, analyzing arguments has been emphasized in the mathematics curriculum (CCSSI, 2010; MEB, 2018; NCTM, 2000). In the widely accepted mathematics standards in the United States—The Common Core State Standards for Mathematics [CCSSI], 2010—the importance of mathematical reasoning and proof for all students from kindergarten to high school is emphasized in the 'Standards for Mathematical Practice' by echoing the importance of (a) reasoning abstractly and quantitatively, (b) constructing viable arguments and critiquing the reasoning of others, and (c) attending to precision (p. 6-8). These standards suggest that reasoning and proof activities should not only be planned as stand-alone activities; instead, they should be incorporated as an indispensable part of students' daily mathematical experiences at all grade levels.

Knuth (2002a) argues that these suggestions for making mathematical proofs an important component of students' daily mathematical experiences at every grade level increase mathematics teachers' expectations and responsibilities. Teachers' and prospective teachers' conceptions of proof undoubtedly constitute an essential factor affecting how and to what extent mathematics teachers would apply these suggestions. For example, Martin and Harel (1989) argue that the students in the classrooms of teachers who think that empirical arguments could be considered a valid way to prove a mathematical statement might show similar thinking habits. Considering the suggestions that mathematical proofs should be an essential part of mathematics classrooms from earlier grade levels, it becomes important to examine mathematics teachers' argument construction and evaluation processes. Accordingly, this study focuses on the argumentation construction and evaluation processes of middle school mathematics teachers and prospective teachers.

When the relevant literature is examined, it is seen that teachers and prospective teachers have various difficulties in proving (see Simon and Blume, 1996; Stylianides and Stylianides, 2009; Zeybek-Simsek, 2020). It could be argued that these difficulties usually arise from understanding the mathematical concepts, comprehending and applying the logical structure of the proof, or using the mathematical language correctly (see Epp, 2003; Zeybek-Simsek, 2020). Stylianides and Stylianides (2009) states that studies on mathematical proofs generally focus only on learners' argument construction processes or only on the processes of evaluating arguments constructed by researchers. However, considering that argument construction and evaluation processes involve different cognitive levels, it is thought that considering these processes separately might reveal different pictures about learners' perceptions of proof. Stylianides and Stylianides (2009) claim that examining the argument construction and evaluation processes together will provide the opportunity to make more accurate interpretations of learners' levels of proof. In line with this suggestion, this study aims to examine the ability of mathematics teachers and prospective teachers to evaluate the presented arguments and their level of argument construction.

The following research problems guided the study:

1. At what level do the mathematics teachers construct the arguments to justify the truth/falsity of the presented mathematical statements?
  - a. What are the criteria for evaluating the arguments presented by mathematics teachers?
2. At what level are the prospective mathematics teachers' arguments to justify the truth/falsity of the presented mathematical statements?
  - a. What are the criteria for evaluating the presented arguments by prospective mathematics teachers?

### **Definitions of Mathematical Proof**

The realization of the role changes between deductive (logical) and inductive (experimental) reasoning and that both reasoning serves as an important tool in the development of mathematical thinking ability played an important role in the development of the concept of proof (Harel & Sowder, 2007). Suggestions that proof should be at the center of mathematics classrooms at all grade levels (CCSSI, 2010; MEB, 2018; NCTM, 2000) have led mathematics educators to examine the role/mission of proof in school mathematics and to define the concept of proof from a holistic perspective (see Balacheff, 1988; Stylianides, 2007). When the relevant literature is examined, it could be concluded that the definitions of the concept of



proof focus on different dimensions of the concept (formal dimension and sociocultural dimension). According to Dede and Karakuş (2014), the formal dimension of a mathematical proof deals mostly with the foundations used in the verification process of a mathematical statement such as the definitions, the propositions, rules, the justifications of which has been proven beforehand, or the premises such as postulate and axiom that do not require proof. The social and cultural dimension of the proof, on the other hand, consists of the processes, procedures, and methods used for the validity of the proof (Dede & Karakuş, 2014). Thus, when examining the definitions of mathematical proof, both the formal dimension of the proof and the socio-cultural dimension should be taken into consideration.

NCTM (2000) defines proof as “arguments that contain the conclusion carefully deduced from the hypotheses” (p.55) in general. Bell proposes another definition that highlights the formal dimension of proof. Bell (1976) defines proof as “a directed tree of statements, connected by implications, whose endpoint is the conclusion and whose starting points are either in the data or are generally agreed facts or principles” (p. 26). According to Yıldırım (2000), the proof is “is a reasoning process, which we can call logical judgment, to reach the necessary conclusion through the rules of logical inference of some premises (postulates or propositions whose proof has been given) that are considered to be true” (p.51). While these definitions focus solely on the proving process that uses a mathematically valid way, they ignore the basic elements of mathematical proofs and especially the social elements in the stage of proving (Bieda, 2010). Simon and Blume (1996) argue that the expression of “proof is based on statements and principles that are known, proven or accepted” in the definitions which underline the formal aspect of proof should be changed with the expression of “proof is an argument that is built on knowledge accepted by the community, is considered logical by the community, and consists of ideas that agree with previously accepted knowledge by community” (p. 6). Similarly, Stylianides (2007) defines proof as “a mathematical argument, a connected sequence of assertions for or against a mathematical claim, with the following characteristics:

1. It uses statements accepted by the classroom community (set of accepted statements) that are true and available without further justification;
2. It employs forms of reasoning (modes of argumentation) that are valid and known to or within the conceptual reach of the classroom community; and

3. It is communicated with forms of expression (modes of argument representation) that are appropriate and known to, or within the conceptual reach of the classroom community ” (p.291).

It is thought that the definition proposed by Stylianides (2007) would be useful in examining the evaluation processes of the participants' arguments. In this definition, the proof is not limited to formal proofs; rather, the characteristics of the classroom community and the conceptual access limits of the learners are considered. A similar approach is followed in this study, which deals with how teachers and prospective teachers justify whether the presented mathematical statements are true. For this reason, all kinds of justifications presented by the participants in the study to demonstrate the correctness of mathematical statements are referred to as mathematical arguments instead of mathematical proofs.

### **Proof Schemes**

According to Harel and Sowder (1998), proof schema focuses on the methods of proving and includes all cognitive processes used while constructing a proof. In this respect, proof schemes include all cognitive processes that an individual employs to prove mathematical statements' truth (or falsity). Proof schemes, which include all the mathematical thinking processes that an individual uses to persuade himself or others, also show the preferences made by the individual during the proof process (Harel & Sowder, 1998; 2007).

In the relevant literature, the approaches of individuals in the process of proving are generally categorized into two main categories as empirical (example based) and deductive (formal proof) (Bell, 1976; Van Dormolen, 1977). For example, Bell (1976) classifies the approaches in the proving process into two main classes: experimental and deductive justification. According to Bell (1976), while the accuracy of the claim is ensured by checking a few examples in empirical justification, logical inferences are used in deductive justification. It could be said that Van Dormolen (1977) proposes a similar classification. Along with the studies that classify learners' proof construction characteristics mainly into two categories, there are also studies in which these categories are further detailed more comprehensively by dividing them into subcategories. For example, while Balacheff (1988) proposes two main classes as pragmatic and conceptual proof, he later classifies the pragmatic proof scheme into three subgroups. Balacheff (1988), who examined the students' use of examples and their purposes more comprehensively, classifies pragmatic proofs into three subgroups: naive empiricism, critical experimentation, and generic example. Balacheff (1988) customizes its conceptual proof as a thought experiment. Similarly, Harel and Sowder (1998; 2007) classify

the character of individuals' proving process at three main levels as external, empirical, and analytical.

Table 1. *Proof Schemes and Subcategories*

External Proof Scheme	Empirical Proof Scheme	Analytical Proof Scheme
Authoritarian	Inductive	Transformational
Symbolic	Perceptual	Axiomatic
Ritual		

While individuals generally depend on external sources (e.g., textbook, teacher) in their argument construction process at the external proof scheme, they usually tend to reach general judgments from specific examples at the practical level. On the other hand, at the level of analytical proof, individuals construct their arguments through logical inferences. These categories proposed by Harel and Sowder (1998) could be summarized in Table 1.

Harel and Sowder (2007) emphasize that the external proof scheme is common among students by stating that "...in the eyes of the students, the proof should have a certain appearance determined by the teachers..." (p. 822). Harel and Rabin (2010) also document that thinking based on authority (external proof scheme) is common among university students. Considering that the external proof scheme could be common among the participants of this study, the proof taxonomy introduced by Harel and Sowder (1998; 2007), in which the external proof scheme was comprehensively discussed, was adopted as the conceptual framework for the study. The proof schemes in Table 1 served as a guide in designing the data collection tools and in the analysis of the arguments constructed by the participants. The next section will explain more detailed information about how these categories in Table 1 were employed.

## **Method**

### **Research Design**

This study, which aimed to investigate the argument construction and evaluation processes of mathematics teachers and prospective mathematics teachers, was designed as a qualitative research study. A case study, one of the qualitative research methods, was designed to understand how the participants construct and evaluate mathematical arguments. According

to Creswell (2007), a case study is a qualitative research approach in which the researcher's opinions are determined by making a detailed analysis of the event or events with more than one data collection tool such as observation, interview, reports. The recommendations of making mathematical proofs an indispensable part of mathematics lessons at all grade levels constitute why we determine our case as mathematics teachers and future mathematics teachers since we believe that they are at the center of these recommendations. Although it was not one of our purposes to compare these two groups examining both groups that were at the target of these recommendations was thought important to examine.

### **Participants**

The participants consisted of three mathematics teachers (Deniz, Zehra & Merve<sup>1</sup>) working in middle schools located in the Black Sea Region and three prospective mathematics teachers (Nurgül, Aslı & Şeyma) who were in their third year of a teacher education program at a state university located in the same region. Participants were selected using the convenience sampling method. According to Singleton and Straits (2005), convenience sampling is expressed as the researcher taking a sufficient number of members from the group to have access easily and determining them as a sample.

All mathematics teachers participating in the study were female, and their years of teaching experiences varied between 2-10 years. Deniz had 10 years of teaching experience, Zehra had 2 years of teaching experience, and Merve had 5 years of teaching experience by the time the data was collected. Having different years of teaching experience and volunteering to participate in the study consisted of some of the mathematics teachers' selection criteria. All prospective mathematics teachers participating in the study were also female, and they were all juniors by the time the data was collected. The fact that the prospective teachers had completed most of their education courses and that they had not yet completed the teaching practice courses consisted of some of the selection criteria of the prospective teachers. Since the study aimed to examine the argument construction and evaluation processes of the participants, the fact that the prospective teachers had completed most of their courses was thought to increase the richness of the data collected. Knuth (2002b) stated that although mathematics teachers knew the limitations of empirical arguments, they accepted them as proofs since they believed such arguments might be more suitable for students. Considering this context, the prospective teachers had not yet completed the teaching

---

<sup>1</sup> All names used in the study are pseudonyms

practice courses was thought important considering the possibility of evaluating the presented arguments according to their criteria rather than looking from the student perspective. The willingness of the prospective teachers to participate in the study constituted another selection criterion.

### **Data Collection Tools and Data Collection Process**

Given that the study aimed to analyze the argument construction and evaluation processes of mathematics teachers and prospective teachers, the Mathematical Statements Form, which included four mathematical statements, and the Argument Representations Form, which consisted of three arguments prepared for each statement in the form of the mathematical statement, were used as data collection tools. In order to collect the data, semi-structured individual interviews lasting 45-60 minutes were conducted with the participants, and all interviews were video recorded. One of the authors conducted individual interviews in an empty classroom environment. During the individual interviews, the participants were first asked to evaluate each mathematical statement in the form of the mathematical statement and to decide whether the statement was true (or false). During the interview, “How did you come to this conclusion?” “Why do you think this statement is true?” or “Can you explain how you decided?” were implemented as probing questions. The participants were given sufficient time to construct their arguments for the statements. Then, three arguments at various levels in the argument representations form were presented to the participants one by one and they were expected to evaluate these arguments. In this process, the probing questions such as: “Is this argument convincing?”, “Does this argument constitute a proof?”, “How did you decide?” were implemented to get the participants to provide more detailed explanations of their thoughts.

#### *Mathematical statements forms.*

Four mathematical statements were used in the form of the mathematical statement (see Appendix 1). Mathematical statements in this form were presented to the teachers and prospective teachers one by one, and the participants were asked to justify the truth/falsity of each statement presented. The relevant literature was used while preparing the mathematical statements in the form (Aylar, 2014; Çontay, 2017; Çontay & Paksu, 2018; Güler & Ekmekci, 2016). It was aimed to ensure that the mathematical statements were within the conceptual reach of the participants.

### *Argument representations form.*

In argument representations form, three different arguments for each statement in the form of the mathematical statement, 12 arguments in total, were used. This form was designed to describe the argument evaluation processes of teachers and prospective teachers and understand the criteria for what constitutes a mathematical proof for the participants. The participants were asked to decide which of the arguments presented in this form constituted a mathematical proof and to explain their reasons. Arguments in this form were designed as arguments with different characteristics such as algebraic, axiomatic, visual, generic examples, or example-based (empirical) arguments. For example, while argument 1 used for mathematical statement 1, was an algebraic argument representation based on the use of algebraic expressions, argument 2 was used as an empirical argument representation since it was based on a few examples. On the other hand, argument 3 used for the same statement was a generic example argument. While preparing the arguments in the argument, representations from the relevant literature was again used to guide this process (e.g., Aylar, 2014; Miyazaki, 2000). The arguments in the argument representations form designed for mathematical statement 1 are displayed in Appendix 2.

### **Data Analysis Process**

The data analysis process occurred in three steps. In the first step, the data obtained from the interview records were transcribed separately for each participant. In the second step, the responses given by the participants to each of the statements in the form of the mathematical statement were analyzed. How the participants justified the statements in the form of the mathematical statement was analyzed individually by the researchers first. In this process, the descriptive analysis method was applied. Buyukozturk et al. (2011) defined descriptive analysis as classifying the obtained information based on existing codes. Table 1 was used as external codes in the descriptive analysis process. This process aimed to examine the reasons underlying the arguments constructed by the participants in-depth. If the arguments were based on a sense of trust in an external authority, these arguments were classified as external arguments, while if there was an effort to generalize from a few specific cases; these arguments were classified as empirical arguments. If logical inferences and a tendency to justify for all cases in the statement domain were indeed employed in the argument, these types were classified as analytical arguments. The researchers came together to compare their classifications, and this process continued until a full agreement was achieved.

The process of evaluating the arguments of the participants in the form of argument representations was analyzed at the last step. As in the second step, the researchers first analyzed the data individually and then compared their analyses. In this process, the criteria for evaluating the participants' arguments were examined based on the definition of proof proposed by Stylianides (2007). In this process, it was examined which criteria the participants focused on while evaluating the arguments. These criteria were determined as “modes of representation”, “characteristics of the classroom community,” or “foundation,” as stated in the definition. For example, if the participant found the presented argument convincing only because of the external features (e.g., the method used such as proof by induction or the mathematical symbols used in the argument), this response was classified as "modes of representation". However, if the participant stated that the method, definition, or statements used in the presented argument were correct and valid for the entire set covered by the presented argument, this response was classified as "foundation". Similarly, the responses were classified as “classroom community” if they focused on criteria such as the appropriateness of the presented arguments for the students or whether the arguments would be convincing for the students.

## **Findings**

This study aimed to investigate the proof construction and evaluation processes of mathematics teachers and prospective teachers and the difficulties they experienced during this process. Through mathematical statements and argument representation forms, the participants' processes of evaluating the truth/falsity of presented mathematical statements, justifying their decisions, and constructing arguments, as well as evaluating the presented arguments were examined. In this section, the teachers' findings and the prospective teachers' findings will be presented separately.

### **Findings Regarding Argument Construction and Evaluation Processes of Mathematics Teachers**

In this section, the findings regarding the mathematics teachers' (Deniz-Zehra-Merve) responses to the mathematical statements form and their argument construction processes will be shared first. Afterward, the findings of mathematics teachers' argument evaluation processes will be shared.

**Findings regarding the mathematical statements form.**

All findings gathered from the mathematical statements form are presented cumulatively in Table 2.

Table 2. Classification of teachers' arguments for mathematical statements

	M.S.1	M.S.2	M.S.3	M.S.4
No Argument		Merve		Zehra
External Argument				
Empirical Argument		Deniz	Deniz-Zehra	Deniz
Analytical Argument	Deniz-Zehra- Merve	Zehra	Merve	Merve

Note: Mathematical statements are expressed as M.S.1, M.S.2, M.S.3, M.S.4.

It was seen that the mathematics teachers participating in the study were able to decide on the truth/falsity of the presented mathematical statements in general, and they could construct an argument to justify their decision. However, it was also among the findings that two teachers (Merve and Zehra) had difficulties in constructing arguments for two statements (Mathematical Statement 2 and Mathematical Statement 4) in the mathematical statements form. In addition, it was recognized that some prospective teachers constructed arguments that were coded at an empirical level to justify the presented statements.

For mathematical statement 1, it was documented that all the teachers participating in the study constructed a valid logical argument for all numbers. A representation of this situation is displayed in Figure 1.

$$\forall x \in \mathbb{Z}$$

$$\text{min} = x$$

$$x+1$$

$$x+2$$

$$x + (x+1) + (x+2) = 3 \cdot (x+1)$$

$$\underline{3x+3} = \underline{3x+3}$$

Figure 1. Analytical Argument Representation by Merve



As seen in Figure 1, Merve constructed a valid argument for all integers by using mathematical concepts and processes such as consecutive number definition and distributive property. For this reason, this argument that Merve constructed for mathematical statement 1 was classified as an analytical argument.

$$\frac{1+3}{2 \text{ tane}} = 4 \quad \hat{2 \cdot 2}$$

$$\frac{1+3+5+7}{4 \text{ tane}} = 16 \quad \hat{4 \cdot 4}$$

Figure 2. Empirical Argument Representation by Deniz

For mathematical statement 2, Deniz tried to construct an argument by using specific examples. As shown in Figure 2, Deniz first stated that the sum of two consecutive odd numbers (1 and 3) she chose was 4 and expressed 4 as  $2 \times 2$ . She stated that the result would be the square of the number of the terms. Later, Deniz wrote the sum of four consecutive odd numbers (1, 3, 5, and 7) and said that the sum of these numbers was 16 and that it again could be expressed by multiplying the number of terms by itself. It was understood from the expression of “I prove the statement in this way”, Deniz reached a generalization from these two specific examples. Deniz's generalization of the statement would include all consecutive odd numbers from these two examples, which constituted the reason why this argument was classified as an empirical argument.

$$\begin{array}{l} 1 + 3 + 5 + \dots + (2n-1) \\ (2n-1) + (2n-3) + (2n-5) + \dots + 1 \\ \hline 2n + 2n + 2n + \dots + 2n \\ \underbrace{\hspace{10em}}_{n \text{ tane}} \\ 2n \cdot n = \frac{2n^2}{2} = n^2 \end{array}$$

Figure 3. Analytical Argument Representation by Zehra

It was observed that Zehra attempted to construct a general argument for mathematical statement 2 by employing algebraic expressions. Zehra wrote the sum of consecutive odd

numbers from 1 to  $2n-1$  in a row and then repeated each term from  $2n-1$  to 1, one under the other (see Figure 3). She tried to justify the mathematical statement by showing that the sum of each term was equal to  $2n$ . Since Zehra's argument was general (it included the sum of all consecutive odd numbers) and was logical, it was classified as an analytical argument.

$$b = 2n + 1$$

$$b^2 - 1 = 4n^2 + 4n + 1 - 1$$

$$= 4n(n+1)$$

$$\frac{0}{8} \quad / \quad \frac{8}{8} \quad , \quad \frac{24}{8}$$

Figure 4. *Empirical Argument Representation by Deniz*

For mathematical statement 4, Deniz tried to construct a general argument by using odd number definitions, algebraic expressions, and relevant mathematical operations, as seen in Figure 4. Stating that  $b=2n+1$  using the odd number definition, Deniz showed the equation of  $b^2 - 1 = 4n^2 + 4n + 1 - 1$ . Deniz put this equation in the common parenthesis of  $4n$  and said that the expression of  $4n(n+1)$  was a multiple of 4 and would be divisible by 4. However, she did not know whether the expression was divisible by 8. Having difficulty in concluding, Deniz stated that the expression for  $b=1, 3$ , and  $5$  would be equal to  $0, 8$ , and  $24$ , and these values would be divided by 8 without a remainder. It was observed that Deniz had difficulty in completing her argument based on the definition of odd numbers and algebraic expressions and then preferred the use of examples and developed another argument. This argument based on the use of examples was classified as an empirical argument.

$$b^2 - 1 = (b-1)(b+1)$$

$$= 9 \cdot 9$$

$$6 \cdot 8$$

$$10 \cdot 12$$

$$18 \cdot 20$$

$$50$$

$$2 \cdot 25$$

$$32 \cdot 2$$

Figure 5. *No Argument Representation by Zehra*

Zehra: If I do the first thing that comes to my mind (b-1). I write it as (b+1). b is an odd number, subtracting 1 from an odd number makes an even number, and if I add 1 to an odd number, it also makes an even number. Even numbers are divisible by 2. So since 8 is 2.2.2, it means dividing by 2 three times. It is divisible by 8.

Researcher: So, is the product of two even numbers always divisible by 8? How do you justify that?

Zehra: Hmm, yes, it doesn't apply to all of them. For example, 2x2 becomes 4. I can't prove it, but if I multiply even numbers such as 6.8, 10.12, or separate the number 50 like 2.25, but this time 25 is an odd number, no I can't prove it. I can't turn it into a proof...

As seen in Figure 5 for mathematical statement 4, Zehra tried to construct an argument using algebraic expressions but stated that she could not prove this statement because she could not complete the argument. Therefore, Zehra's argument was coded as No Argument for this statement.

### ***Findings regarding the argument representations form.***

The findings regarding the argument evaluations of the mathematics teachers participating in the study are presented in Table 3.

Table 3. *Classifying the processes of mathematics teachers' evaluation of the arguments*

	M.S.1			M.S.2			M.S.3			M.S.4		
	A1	A2	A3	A1	A2	A3	A1	A2	A3	A1	A2	A3
Representation Modes			Deniz			Deniz	Zehra	Deniz				Deniz Zehra Merve
Classroom Community				Deniz Merve								
Foundations	Deniz Zehra Merve	Deniz Zehra Merve	Zehra Merve	Zehra	Deniz Zehra Merve	Zehra Merve	Deniz Zehra Merve	Deniz Merve	Zehra Merve	Deniz Zehra Merve	Deniz Zehra Merve	

Note: Arguments were stated as A1, A2, and A3. Mathematical statements were stated as M.S.1, M.S.2, M.S.3, and M.S.4.

It was seen that the teachers who participated in the study mostly evaluated the arguments according to the criterion of foundations. According to mathematics teachers, it was important for an argument to be logical (using correct definitions and propositions) to be considered proof. The participating teachers stated “the feature of being a general argument accepted by everyone” as an essential criterion when analyzing the arguments presented. In addition, the teachers sometimes evaluated the presented arguments according to the criteria of “presentation modes” and “class community characteristics.”

During the individual interviews, the mathematics teachers stated that examples were important in the learning environment, and empirical arguments might be more useful than analytical arguments in the classroom environment. For example, by stating “examples are more concrete for students”, “we can use examples to verify mathematical statements” for argument 1 presented for mathematical statement 2, Deniz argued that experimental arguments should be preferred in the classroom environment since they are appropriate for students. For this reason, it was thought that Deniz primarily considered the characteristics of the classroom community while evaluating the argument.

During the individual interviews, it was seen that mathematics teachers found the mathematical symbols used in some of the arguments were convincing. For example, Deniz's explanation for argument 3 presented for mathematical statement 2, such as “I don't need to evaluate the argument because of the symbol  $\sum$ , the argument is a proof anyway,” showed that symbols were considered an essential part of proofs and the arguments that included such symbols were accepted as convincing in proof. Similarly, Deniz stated that argument 3 employed the proof by induction method. Therefore the argument could be considered as proof. Statements such as, “Because we learned the induction method at college”, “This method [proof by induction] is one of the methods for proving” showed that Deniz considered a mode of representation as a criterion in the argument evaluation process.

According to another study finding, mathematics teachers found the presented mathematical arguments convincing if they looked like the arguments they constructed. For example, while evaluating argument 1 presented for mathematical statement 1, Merve's statement of “It is a proof very similar to the proof I have constructed. Justified by using variables. This is how I did it, so the argument is correct” showed that the similarities between argument 1 and her argument were influential in her evaluation process.

## Findings Regarding Argument Construction and Evaluation Processes of Prospective Mathematics Teachers

In this section, the findings of the prospective mathematics teachers' (Nurgül-Aslı-Şeyma) arguments for mathematical statements will be shared first. Afterward, the findings regarding the prospective mathematics teachers' argument evaluation processes will be shared.

### *Findings regarding the form of the mathematical statement.*

The arguments constructed by the prospective teachers and their classifications are presented cumulatively in Table 4 below. As seen in the table, it was seen that the prospective teachers, except for Aslı, were able to construct an argument to justify the truth of the mathematical statements. Aslı, on the other hand, struggled to construct an argument for mathematical statement 3. Another extraordinary situation was that proof by induction and the use of algebraic expressions were the most common methods preferred by the prospective teachers.

Table 4. *Classification of prospective teachers' arguments for mathematical statements*

	M.S.1	M.S.2	M.S.3	M.S.4
No Argument			Aslı	
External Argument		Nurgül-Aslı	Şeyma	
Empirical Argument				Aslı
Analytical Argument	Nurgül-Aslı-Şeyma	Şeyma	Nurgül	Nurgül-Şeyma

For mathematical statement 1, Nurgül constructed two arguments in which she used algebraic expressions and employed the proof by induction method.

Handwritten mathematical proof for the sum of the first  $n$  natural numbers using induction. The text is in Turkish and shows the following steps:

$$n=1 \text{ için } 1+2+3 = 3 \cdot 2 \quad 6=6 \text{ old. dogru v}$$

$$n \text{ için dogru old. kabul edelim}$$

$$n+(n+1)+(n+2) = 3(n+1) \Rightarrow 3n+3 = 3n+3 \quad n=n \checkmark$$

$$3(n+1) = 3(n+1)$$

$$n+1 \text{ için dogru old. gösterelim}$$

$$\frac{n+1}{n+1} = 1$$

$$(n+1) + ((n+1)+1) + ((n+2)+1) = 3 \cdot ((n+1)+1)$$

$$3n+6 = 3((n+1)+1)$$

$$3(n+2) = 3(n+1) + 3 = 3(n+2) \Rightarrow 1 = \frac{n+2}{n+2}$$

$$1 = \frac{(n+1)+1}{(n+1)+1} \checkmark$$

Figure 6. *The Analytical Argument Representation by Nurgül*

In one of the arguments Nurgül constructed, it was seen that she tried to employ the induction method (see Figure 6). However, it was important to note here that the prospective teacher looked for approval by using expressions such as “Am I doing it right?”, “I guess we were doing it like this” at every stage of the argument construction process and had difficulty employing the method correctly.

$$\left( \frac{(2n-1)-1}{2} + 1 \right) \cdot \left( \frac{2n-1+1}{2} \right)$$

$$\left( \frac{(n-1)+1}{n} \right) \cdot \left( \frac{2n}{n} \right) = n^2$$

Figure 7. *External Argument Representation by Aslı*

For mathematical statement 2, Aslı constructed an argument using the sum of n terms formula, as seen in Figure 7 above. Although the prospective teacher tried to construct a general argument, she stated expressions such as “I did it with the formula”, “I probably couldn't prove it otherwise” during the individual interview. Additionally, she did not attempt to justify the formula; instead, she trusted an external source such as the formula. All these constitute why the prospective teacher's argument is classified as an external argument.

$$TS = \frac{ST-1T}{OF} + 1 = \frac{(2n-1)-1}{2} + 1 = \frac{2n-2}{2} + 1 = n-1+1 = n$$

$$TT = \frac{ST+1T}{2} = TS$$

$$\Rightarrow \frac{(2n-1)+1}{2} \cdot n = \frac{2n}{2} \cdot n = n^2 \checkmark$$

$$\begin{array}{l} 1+2+\dots+99 = S \\ + 99+98+97+\dots+1 = S \\ \hline 100+100+\dots+100 = 99 \cdot \frac{100}{2} = 4950 \Rightarrow 50 \cdot 99 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 1+3+5+\dots+99 = S \\ \Rightarrow \frac{ST+1}{2} = \frac{100+1}{2} = 50 \cdot 99 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 1+3+5+\dots+(2n-3)+(2n-1) = S \\ + (2n-1)+(2n-3)+\dots+3+1 = S \\ \hline 2n+2n+\dots+2n = 2S \\ n \text{ tane } 2n = \frac{2n \cdot n}{2} = \frac{2S}{2} = S = n^2 \end{array}$$

Figure 8. *Analytical Argument Representation by Şeyma*

For mathematical statement 2, Şeyma first found that the number of the terms in the given statement was n by applying the formula and then showed the statement's truth using the sum formula (see Figure 8). Unlike Aslı, Şeyma was able to construct a second argument by using a different strategy apart from solely focusing on the formula. Şeyma summed up the algebraic expressions by writing the sum of the n terms from 1 to 2n-1 and starting from 2n-1 to 1 with

each term one under the other. Şeyma's argument was classified as an analytical argument because she justified the given mathematical statement by showing that the sum of both terms written under the other was  $2n$  and the sum of the terms was  $n$ .

Handwritten mathematical work for Figure 9. The work includes the following expressions:

$$ab$$

$$a+b = 2k$$

$$ab \mid \frac{3}{c}$$

$$a+b = 2k$$

$$ab = 3a$$

$$a+b = 3(k-c)$$

$$3a = (k-c)$$

$$x2 = 3$$

Figure 9. No Argument Representation by Aslı

As seen in Figure 9, Aslı tried to construct an argument for mathematical statement 3 using mathematical operations and concepts such as division and place value. However, Aslı stated that she could not complete her argument using expressions such as “The proof is true, but I cannot do it” during the interview. Therefore, Aslı's argument was evaluated in “No Argument” category.

Şeyma, on the other hand, showed a tendency to trust external authority by using expressions such as “We do it by rote”, “Habits, that's how we learned”, “I can't remember, we didn't question why it was 3 times at schools”, “I trusted my teachers, I did not investigate”.

Handwritten mathematical work for Figure 10. The work includes the following expressions:

$$1, 3, 5 \quad \dots \quad 2n-1 = \text{Tehsayı}$$

$$b^2-1 = 8k$$

$$(2n-1)^2-1 = 8k$$

$$4n^2 - 4n + 1 - 1 = 8k$$

$$4n^2 - 4n = 8k$$

$$n^2 - n = 2k$$

$$T^2 = T - T =$$

$$3-1=2$$

$$5^2-1=24$$

$$25-1=8 \cdot 3$$

$$1^2-1=0$$

$$3^2-1=8$$

Figure 10. Empirical Argument Representation by Aslı

For Mathematical statement 4, Aslı tried to construct a general argument using algebraic expressions and odd number definitions. As shown in Figure 10, Aslı had difficulty concluding her argument. Aslı stated that  $n^2 - n$  should be an even number by writing the

expression  $n^2 - n = 2k$ , but she could not explain why it should be an even number. For this reason, it was observed that he could not make a general judgment. Aslı, who had difficulty in completing her argument, developed an argument based on 3 examples (for  $n=3, 5,$  and  $1$ ) and claimed that this argument would be sufficient. For this reason, Aslı's argument was classified as empirical.

It was recognized that prospective teachers usually attempted to construct arguments based primarily on mathematical definitions and algebraic expressions for all statements in the form of the mathematical statement. However, prospective teachers who had difficulty developing these arguments for some statements (e.g., MS3, MS4) either stated that they would not constitute proof or tended to construct arguments based on the use of examples. The tendency of prospective teachers to trust external authority (e.g., math formulas, university courses) was another remarkable situation during the individual interviews.

**Findings regarding the form of the mathematical statement.**

Table 5 displays the findings regarding evaluating the arguments presented for mathematical statements.

Table 5. *Classifying the processes of prospective teachers' evaluation of the arguments*

	M.S.1			M.S.2			M.S.3			M.S.4		
	A1	A2	A3	A1	A2	A3	A1	A2	A3	A1	A2	A3
Representation Modes	Aslı	Nurgül		Aslı	Aslı	Aslı		Aslı	Nurgül			Aslı
								Nurgül				Nurgül
								Şeyma				Şeyma
Classroom Community			Nurgül	Şeyma			Nurgül					
Foundations	Nurgül	Aslı	Aslı	Nurgül	Nurgül	Nurgül	Aslı		Aslı	Aslı	Aslı	
	Şeyma	Şeyma	Şeyma		Şeyma	Şeyma	Şeyma		Şeyma	Nurgül	Nurgül	
									Şeyma	Şeyma		

As shown in Table 5, it was observed that the prospective teachers generally focused on the criterion of the foundation while evaluating the presented arguments. They usually evaluated



the arguments based on whether the argument was general to cover all the possible cases that the statements were referring to. However, it was also noticed that the prospective teachers tended to focus on external factors, which were coded as representation modes while explaining why the presented arguments were convincing.

While evaluating the argument 1 presented for mathematical statement 1, Nurgül employed the expressions such as “Can I accept it? However, our teachers may not want it that way”, “Proof by mathematical induction, deduction, proof by contradiction... whatever it is if we accept the opposite”, which showed Nurgül’s tendency to evaluate the arguments according to an external authority. However, Nurgül also stated: “I think it is necessary to make sure that the argument should prove for everything, and that is, the proof should be general”, which showed that she used the criterion of being a general argument in the argument evaluation phase. Therefore, Nurgül evaluation for this argument was classified as a foundation. Similarly, Şeyma showed that she focused on the foundation in the argument evaluation process by stating: “the conditions of the proof should give correct results for all numbers or terms”, “since  $n$  is any number and it is true for all propositions”.

While evaluating argument 2 presented for mathematical statement 1, Aslı employed expressions such as “In our classes, it is always mentioned that there is no proof by providing examples, our teachers say so, therefore, we cannot accept examples as sufficient proofs”. Using such expressions, Aslı indeed argued that an argument constructed based on the use of examples could not be considered a valid mathematics method. Although Aslı argued that using examples would not be considered a valid way for mathematical proofs, it was important to mention that she based her argument on an external authority (i.e., our teachers say so, in our classes it is mentioned that). For argument 3 presented for mathematical statement 2, Aslı again appealed to external reasons (the use of mathematical symbols) as an evaluation criterion by using expressions such as “The symbol  $\sum$  is very nice, it is easier to accept, for generalization”. For this reason, it was seen that the presentation mode was used as a criterion in Aslı's evaluation process.

It was recognized that prospective teachers who evaluated experimental arguments based on the use of examples generally did not evaluate these arguments as proofs. For example, when Şeyma evaluated argument 1 presented for the mathematical statement 3, she stated: “Proof by giving an example is unacceptable for all numbers, so we cannot accept it as a proof”. Similarly, Nurgül referred the argument 2 presented for mathematical statement 4 as incomplete proof since generalization cannot be made from it. It was observed that the

prospective teachers described the general aspect of proofs as one of the most important steps while examining and analyzing the given arguments.

## Discussion and Conclusion

This study, in which the argument construction and evaluation processes of three prospective mathematics teachers studying at a state university and three mathematics teachers working at a public school were examined, documented that teachers and prospective teachers were able to verify the truth/falsity of the presented statements and then justify their evaluations. It was noted that the participants generally tended to construct arguments for the presented mathematical statements by using mathematical definitions and algebraic expressions. Although the participants mostly tended to construct a general argument, it was also among the findings that they struggled with constructing an argument, and some of them could not proceed to complete their arguments (see Table 2 and Table 4). During argument construction processes, the participant teachers and prospective teachers usually experienced difficulties from not knowing the proof methods and not applying them appropriately. For example, the prospective teacher Nurgül struggled with applying the induction method while constructing her argument, and she waited for approval from the researcher at every step of the argument construction process. Zehra, on the other hand, stated the equation of  $b^2 - 1 = (b-1) \cdot (b+1)$  while she was constructing an argument for mathematical statement 4. She was able to recognize the fact that  $(b-1) \cdot (b+1)$  was indeed the product of two even numbers. But then, using the odd number definition and the relations between numbers, she could not conclude that the expression  $(b-1) \cdot (b+1)$  was a multiple of 8. Although she tried to find a pattern among the numbers using specific examples, it was seen that Zehra could not complete her argument (see Figure 5). Douek (1999) calls all the information used in the mathematical argument construction process the reference corpus. According to Douek (1999), the reference corpus “contains not only reference statements, but also visual statements, and more generally, empirical evidence, statements accepted without question (i.e., “reference arguments” or “references”)” (p. 130). Douek (1999) argues that it will be impossible to complete arguments if the reference corpus is not within the conceptual reach of the learner. When considered in this context, it was seen that all the difficulties experienced due to the methods of proving, mathematical definitions, relations, or the use of formulas, which should be among the reference corpus in the process of proving, constitute an obstacle for the participants.

It was noticed that the teachers and teacher candidates participating in the study tend to use examples when they struggle with constructing arguments. For example, for

mathematical statement 4, Deniz tried to construct an argument using the odd number definition and algebraic expressions, but she had difficulty completing her argument. In this case, it was observed that Deniz tried to justify the truth of the statement by showing that the statement held true for specific examples (see Figure 4). Likewise, prospective teacher Aslı tried to construct an argument for mathematical statement 4 using algebraic expressions. However, when she could not reach a conclusion and complete the argument she attempted to construct, it was observed that she rather constructed an argument at an empirical level (see Figure 10). Mathematics educators state that students' justification habits should be similar to those of mathematicians and that students should use valid methods to demonstrate the truth of mathematical statements (Weber, Inglis, & Mejia-Ramos, 2014). One way to ensure this is for teachers and prospective teachers to be familiar with valid proofs used by mathematicians. In cases where participants failed to construct a general argument while proving the presented mathematical statements, their tendency to construct experimental arguments is considered insufficient when considered in this context.

It was observed that the participants had difficulties constructing arguments to prove the truth of mathematical statements and tending to rely on an external authority from time to time. It was noteworthy that teacher candidates tended to trust more on authority. For example, for the mathematical statement 3, Şeyma's statements as "...we do it by rote", "Habits, that's how we learned", "...we didn't question why she was tripled neither in the classroom nor at school. I used to trust my teachers, I never investigated why..." indicated her tendency to trust an authority. Okumus and Zeybek Simsek (2021) documented that rule-based thinking is common among teacher candidates, and they tend to accept the rules they learn as correct without questioning them. One of the reasons for this is that mathematical rules, formulas, and relations are usually presented ready-to-take in mathematics classes, and textbooks and students are expected to accept these rules without questioning (Weiss & Herbst, 2015). Creating classroom environments where the validity of mathematical rules and formulas is questioned and proven is considered important in eliminating the rule-based thinking structure, instead of such practices that require the acceptance of mathematical rules, formulas, and features without questioning.

Prospective teachers' tendency to trust external authority (e.g., mathematical formulas, mathematical methods) in the argument construction process also emerged in the argument evaluation process. It was observed that prospective teachers were influenced by external factors (e.g., mathematical symbols) while evaluating the presented arguments. For example,

while evaluating argument 3 for mathematical expression 2, Aslı stated that she used extrinsic reasons (presentation modes) as an evaluation criterion by using expressions such as “The symbol  $\Sigma$  is very nice, it's easier to accept for generalization”. Harel and Rabin (2010) stated that the external proof scheme is common among students at all grade levels and claimed that classroom practices might be a reason for this. These findings, which show that teachers and prospective teachers focus on external factors (e.g., the method or the mathematical symbols used in the argument) during the argument evaluation process, might mean that they might follow a similar approach in their classrooms. The statements such as “students must develop high standards to accept the arguments presented” and “the students should examine, construct, and critique these arguments so that the classroom becomes a research community” (NCTM, 2000; p. 346) in mathematics curriculum emphasize the importance of rigorous scrutiny of the arguments presented in the classroom. For students to reach these goals outlined by NCTM, teachers should be expected to critique mathematical arguments and distinguish the type of reasoning used in these arguments.

Although the teachers and prospective teachers who participated in the study generally found the arguments at the analytical level more convincing in the argument evaluation process, they claimed that the arguments based on examples were useful in the classroom environment. Knuth (2002b) stated that although mathematics teachers know the limitations of empirical arguments, they accept it as mathematical proof since they believe it is suitable for students. On the other hand, Martin and Harel (1989) proclaimed that the students in the classroom of a teacher who proved the validity of a mathematical statement with a few specific examples thought that empirical arguments could be valid proofs. Considering this aspect, teachers and prospective teachers must be aware of the limitations of using empirical arguments in the classroom.

All these findings, which document the difficulties experienced by the teachers and prospective teachers participating in the study in constructing and completing their arguments, emphasize that teachers and prospective teachers should have more experience with constructing and evaluating mathematical arguments. All these suggestions of making mathematical proofs indispensable for mathematics lessons from kindergarten to senior high school (e.g., CCSSI, 2010; NCTM, 2000; MEB, 2018) are only possible if teachers are ready to implement these suggestions. In order to achieve this, it is considered important to increase the experience of teachers with mathematical proofs during and after the teacher education program.

**Ethical Approval:** *The data used in this study was collected in 2019.*

**Conflict Interest:** *Authors have no conflict of interest to declare.*

**Authors Contributions:** *The authors have contributed equally to this paper*

## References

- Aylar, E. (2014). *7. Sınıf öğrencilerin ispata yönelik algı ve ispat yapabilme becerilerinin irdelenmesi*. Unpublished doctoral dissertation, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Balacheff, N. (1988). Aspects of proof in pupils' practice of school mathematics. In Pimm D. (Ed.), *Mathematics teachers and children* (pp.216-235). London: Hodder and Stoughton.
- Bell, A. W. (1976). A Study of pupils' proof-explanations in mathematical situations. *Educational Studies in Mathematics*, 7, 23-40.
- Bieda, K. N. (2010). Enacting proof-related tasks in middle school mathematics: Challenges and opportunities. *Journal for Research in Mathematics Education*, 41(4), 351–382.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2011). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Yayınları.
- Common Core State Standards Initiative (CCSSI). (2010). *Common Core State Standards for mathematics*. Retrieved from [http://corestandards.org/asserts/CCSSI\\_Math%20Standards.pdf](http://corestandards.org/asserts/CCSSI_Math%20Standards.pdf)
- Creswell, J. W. (2007). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (2. Edition). USA: Publications.
- Çontay, E. G. (2017). *Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının ispat şemaları*. Unpublished doctoral dissertation, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Çontay, E. G. & Paksu, D. A. (2018). Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının ispat şemaları ve bu şemaları ortaya koyan ifadelerinin incelenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitim Dergisi*, 10(1), 59-100. Doi: 10, 16949/turkbilmat.397109
- Dede, Y. & Karakuş, F. (2014). Matematiksel ispat kavramına pedagojik bir bakış: Kuramsal bir çalışma. *Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(2), 47-71.
- Douek, N. (1999). Some remarks about argumentation and mathematical proof and their educational implications. In I. Schwank (Ed.), *European research in mathematics*

- education* (Vol. 1, pp. 125–139). Osnabrück: Forschungsinstitut für Mathematikdidaktik.
- Epp, S. (2003). The role of logic in teaching proof. *The Mathematical Association of America Monthly*, 110, 886-899.
- Güler, G. & Ekmekci, S. (2016). Matematik öğretmeni adaylarının ispat değerlendirme becerilerinin incelenmesi: Ardışık tek sayıların toplamı örneği. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 59-83.
- Harel, G. & Rabin, J. (2010). Teaching practices associated with the authoritarian proof scheme. *Journal for Research in Mathematics Education*, 41, 14–19.
- Harel, G. & Sowder, L. (1998). Students proof schemes. *Research in Collegiate Mathematics Education*, 3, 234–282.
- Harel, G. & Sowder, L. (2007). Towards a comprehensive perspective on proof. In F. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematical teaching and learning* (pp. 805–842). Washington, DC: NCTM
- Knuth, E. J. (2002a). Secondary school mathematics teachers' conceptions of proof. *Journal for Research in Mathematics Education*, 33(5), 379-405.
- Knuth, E. J. (2002b). Teachers' conceptions of proof in the context of secondary school mathematics. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 5, 61–88.
- Martin, G. & Harel, G. (1989). Proof frames of preservice elementary teachers. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20, 41–51.
- MEB (2018). *Matematik dersi öğretim program (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Miyazaki, M. (2000). Levels of proof in lower secondary school mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 41(1), 47-68.
- NCTM (2000). *Principles and standard for school mathematics*. Reston, VA: National Council of Teacher of Mathematics.
- Okumus, S. & Zeybek Simsek, Z. (2021). Prospective mathematics teachers' use of linguistic signifiers in the context of angles formed by two lines cut by a transversal. *Journal of Mathematical Behavior*, 63, 10089. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2021.100890>

- Simon, M. A. & Blume, G. W. (1996). Justification in the mathematics classroom: A study of prospective elementary teachers. *Journal of Mathematical Behavior*, 15, 3-31.
- Singleton, R. A. & Straits, B.C. (2005). *Approaches to social research* (4th ed.). New York: Oxford University Press.
- Stylianides A. J. (2007). Proof and proving in school mathematics. *Journal of Research in Mathematics Education*, 38, 289-321.
- Stylianides, A. & Stylianides, G. (2009). Proof construction and evaluation. *Educational Studies in Mathematics*, 72, 237–253.
- Van Dormolen, J. (1977). Learning to understand what giving a proof really means. *Educational Studies in Mathematics*, 8 (1), 27-34.
- Weber, K., Inglis, M. & Mejia-Ramos, J.P. (2014) How mathematicians obtain conviction: Implications for mathematics instruction and research on epistemic cognition. *Educational Psychologist*, 49(1), 36-58. DOI: 10.1080/00461520.2013.865527
- Weiss, M. & Herbst, P. (2015). The role of theory building in the teaching of secondary geometry. *Educational Studies Mathematics*, 89, 205–229. <https://doi.org/10.1007/s10649-015-9599-x>
- Yıldırım, C. (2000). *Matematiksel düşünme*. İstanbul: Remzi Kitapevi.
- Zeybek-Simsek, Z. (2020). Constructing-evaluating-refining mathematical conjectures and proofs. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, 21(2), 197-215.

## Appendices

### Appendix 1: Mathematical Statements Form

1. “The sum of any three consecutive numbers is equal to three times of the number in the middle” Is it true or false? Justify your response. (Aylar, 2014)
2. “ $1 + 3 + 5 + \dots + (2n - 1) = n.n=n^2$ ” Is it true or false? Justify your response. (Güler & Ekmekci, 2016)
3. “If the sum of the digits of a number is divisible by 3, then the number is divisible by 3.” Is it true or false? Justify your response. (Çontay, 2017)
4. “If  $b$  is an odd number, then  $b^2-1$  is divisible by 8” Is it true or false? Justify your response. (Çontay & Paksu, 2018)



## Appendix 2: Argument Representations for Mathematical Statement 1

### Argument 1:

Merve justifies the statement as follows: Let  $n-1$ ,  $n$  and  $(n+1)$  be three consecutive numbers. If  $n-1+n+(n+1)=3n$ , then the sum is three times of the middle number  $n$ . Thus, it is true.

### Argument 2:

Belma justifies the statement as follows:

**Belma'nın cevabı**

Bence *doğru*; önce 2, 3 ve 4 sayılarını alalım.

$$2 + 3 + 4 = 9$$

$$9 = 3 \cdot 3$$

Yani ortadaki sayının 3 katı.

Sonra 21, 22 ve 23 sayılarını alalım.

$$21 + 22 + 23 = 66$$

$$66 = 3 \cdot 22$$

Yine ortadaki sayının 3 katına ulaştım.

Daha büyük sayılar denediğimde ise,

$$101 + 102 + 103 = 306$$

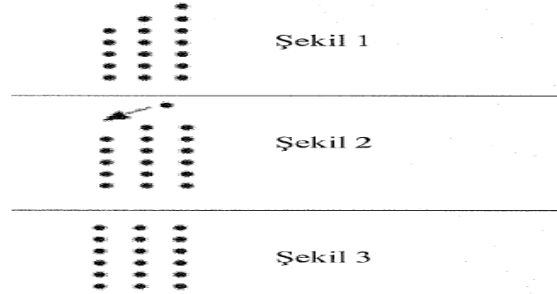
$$306 = 3 \cdot 102$$

Üç ayrı deneme yaptım üçünde de doğru çıktı, bu nedenle ifade doğrudur.

(Adopted from Aylar,2014).

### Argument 3:

Cem justifies the statement as follows:



As in Figure 2, I moved the point in the highest column to the shortest column to equalize the number of points in each column. So, the total number of points in the 3 columns is equal to 3 times the middle column.

(Adopted from Miyazaki, 2000)



## Okul Müdürlerinin Görüşleri Doğrultusunda Türkiye’de Mahremiyet Eğitimi

Erol KOÇOĞLU\* Yunus Emre AVCI\*\*

• **Geliş Tarihi:** 06.07.2021 • **Kabul Tarihi:** 31.10.2021 • **Çevrimiçi Yayın Tarihi:** 31.10.2021

### Öz

Günümüzde daha çok cinsel eğitim olarak ifade edilen mahremiyet eğitimi, bireyin kadın ya da erkek olarak, cinsiyetine ilişkin gereklilikleri ve sorumlulukları öğrenmesi için alması gereken eğitim olarak tanımlanabilir. Toplumun talep ettiği mahremiyet eğitimi; zaman, kültürel altyapı, aile, coğrafya gibi birçok değişkene göre farklılık gösterebilir. Bu çalışmada okul müdürlerinin görüşleri doğrultusunda, Türkiye’de mahremiyet eğitiminin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Çalışma gurubu basit seçkisiz örnekleme tekniğiyle belirlenmiş olup Türkiye’deki çeşitli devlet okullarında görev yapan 40 okul müdüründen oluşmaktadır. Bu çalışma, nitel araştırma yöntemlerinden fenomenolojik yaklaşıma göre desenlenmiştir. Araştırma verileri içerik analiz tekniğiyle analiz edilmiş ve tematik kodlar araştırmacılar tarafından oluşturulmuştur. Veri toplamak amacıyla, araştırmacılar tarafından hazırlanmış yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Araştırma verileri, görüşme formunda yer alan sorular yoluyla okul müdürleriyle yapılan çevrimiçi mülakatlardan toplanmıştır. Çalışmada ulaşılan bulgular tablo ve şekillerle sunulmuştur. Yapılan çalışmada ulaşılan bulgulara bakıldığında, mahremiyet eğitiminin cinsel farkındalık temasıyla açıklanması, okullarda mahremiyet eğitiminin birey açısından güvenli bir yaşam olanağı sağlaması nedeniyle gerekli olması, bireysel farkındalığı arttırmak amacıyla okullarda mahremiyet eğitime yönelik çalışmaların son yıllarda artarak devam etmesi gibi dikkat çekici birçok sonuca ulaşıldığı söylenebilir.

**Anahtar sözcükler:** Mahremiyet eğitimi, mahremiyet, bedensel farkındalık, okul müdürü, görüşme.

### Atıf:

Koçoğlu, E., ve Avcı, Y.E. (2022). Okul müdürlerinin görüşleri doğrultusunda Türkiye’de mahremiyet eğitimi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 54, 385-409. doi:10.9779.pauefd.963546

\* Doç.Dr., Malatya, Türkiye, ORCID: 0000-0003-4595-2892, erol.kocoglu@inonu.edu.tr

\*\* Dr.Öğrt. Üyesi., Siirt, Türkiye, ORCID: 0000-0002-1361-1463, yunusavci027@hotmail.com.

## Giriş

Aile, geçmişten günümüze tüm dünya toplumlarının en temel birimidir. Bu nedenle aile, coğrafya, kültür, iklim, sosyo-kültürel ve ekonomik yapı nedeniyle esneklik gösterdiği söylenebilir. Bu esnekliğe bağlı olarak, herhangi bir ailenin bir üyesi olan insanoğlunun hayatına etkisinin doğmadan önce başladığı ve hayatının son noktasına kadar etkisini koruduğu söylenebilir. Aidiyet duygusuyla çocuğun bağlı olduğu aile, kendisini birçok yönde şekillendirebilir (Özaslan ve Gültekin Akduman, 2018). Çocuğun sosyal uyumunda aktif rol oynayarak onları sosyal hayata hazırlar ve sosyal hayatla bütünleşmesini sağlar. Sahiplenme duygusunun çocuk tarafından ilk kazanılan kurum veya ortam olan ailenin özellikleri, onun geçmiş ve gelecek bağlamında gelişimini birçok boyutta etkilediği söylenebilir. Bu boyutlar, duygusal, sosyo-kültürel boyut olarak sıralanabilir. Tarih boyunca bireyin içerisinde yaşadığı topluma ait maddi ve manevi değerlerin kapsamlı olarak aktarılmasında birincil kurum aile olduğundan, onun kişilik yapısının, davranışlarının ve tutumlarının oluşmasında ailenin yetiştirme tarzı ve tutumlarının önemli bir etkiye sahip olduğu söylenebilir (Jago, Davison, Brockman, Page, Thompson and Fox, 2011). Aile, çocuğun bilişsel, duygusal ve psikomotor gelişimi üzerinde etkili olduğu için bireyin mahremiyet (cinsellik) eğitimi konusunda farkındalık düzeyinin oluşmasında etkili olduğu ifade edilebilir. Bununla birlikte, mahremiyet (cinsellik) eğitime ilişkin, bireyin merak ve öğrenme isteğini içeren soruların yanıt bulduğu ilk yerde ailedir. Bu nedenle mahremiyet eğitimi kavramının temel ilkelerinin ilk kez ailede tanıtıldığı söylenebilir.

Çalışmanın ana konusu olan mahremiyet eğitimi kavramına yönelik yapılan çalışmalar incelendiğinde, cinsellik eğitimi kavramının ön plana çıktığı söylenebilir. Cinsellik eğitimi kavramı genel olarak dünyada bireyin cinsel özelliklerine ilişkin farkındalık düzeyi olarak ifade edilse de, bu kavramın bilinen tanımdan daha fazla olduğu söylenebilir. Çünkü, cinsellik eğitimi bireyin bütüncül olarak bedensel organlarını tanıyıp işlevlerine ilişkin, toplumsal anlamda rol ve model olmayı içerisinde barındırmaktadır. Buradan hareketle, cinsellik eğitimi kavramının kültürel, dini ve ahlaki yansımalarını içeren mahremiyet eğitimi kavramı doğrultusunda bu çalışma gerçekleştirilmiştir. Mahremiyet eğitimi, din, ahlak ve kültürün belirlediği çerçevede çocuk ve ergenlere kendilerini veya karşı cinsin özelliklerini öğrenmeleri, cinsiyet rollerini anlamaları ve kabul etmeleri, cinsel ihtiyaçlarını karşılamaları için verilen eğitim olarak ifade edilebilir (Diler, 2015; Güneş, 2017). Diğer bir deyişle mahremiyet eğitimi, bireyin hem kendi özel alanını koruyabilmesi hem de başkalarının özel alanlarına saygı duyabilmesi için bireyin ilgi ve isteklerini dini, ahlaki

veya daha kapsamlı olarak insani bir şekilde eğitmektir. Tanımların da işaret ettiği gibi mahremiyet, bireye ait olması ve özel olması gereken bir alanı ifade etmektedir (Güneş, 2017).

### **Kuramsal Altyapı**

Geçmişten günümüze birey, yaşam sürecinde birçok toplumsal, kültürel, gelişimsel ve psikolojik sorunlarla mücadele etmek zorunda kalmıştır. Bu problemleri tespit etmek için insanın yer aldığı gelişim döneminin özellikleri hakkında ipucu verecek olan değerlerden nelerin benimsendiği ve bu değerlerden hangilerinin tehdiye uğradığını belirleme çabası içerisine girdiği söylenebilir (Mills, 2001; Livberber Göçmen, 2018). Özellikle modern çağda bireyin, “ne yapmalıyım, nasıl davranmalıyım, nasıl biri olmalıyım, bu hayatı nasıl yaşamalıyım ve ben kimim?” gibi sorularla içerisinde bulunduğu dönemi sorgulamaya başlaması, yaşamsal sürecine ilişkin farkındalık düzeyinin artmasını sağlamıştır (Giddens, 2014; Livberber Göçmen, 2018). Bireyin özellikle günümüz dünyasında, bu soruların cevabını gözlem yolu başkalarının hayatına bakarak öğrenmesi, sağlam temellere dayalı bir mahremiyet eğitiminin kendisine ailede ya da okulöncesi dönemde verilmediğinin göstergesi olarak değerlendirilebilir.

Toplumun önemli sosyolojik kurumlardan birini oluşturan ailenin bireyin hayatı tercihleri üzerinde belirleyici bir etki sağlayarak, insanın; fizyolojik, sosyolojik, psikolojik, ekonomik ve toplumsal yönlerden şekillenmesinde etkili olduğu söylenebilir (Şahin, 2003). Bu durum, ailenin, bireyin doğum öncesi gelişiminden yaşamının sonuna kadar ne kadar önemli bir yere sahip olduğunun kanıtı olarak ifade edilebilir (Jago ve diğerleri, 2011). Bireyin geçirdiği gelişim dönemlerine bakıldığında, aile kritik bir öneme sahiptir. Şöyle ki, bireyin kişiliğinin oluşumu ve davranışlarının şekillenmesi ilk olarak ailenin kontrolü altında gerçekleşir. Bireyin ilk olarak ailesiyle ilişki kurarak, aileden edindiği deneyimler aracılığıyla toplumsal ve duygusal gelişiminin temellerini attığı söylenebilir (Özaslan ve Gültekin Akduman, 2018). Bu temel sayesinde birey, sonraki gelişim dönemlerinin içerdiği özellikleri daha özgüvenli bir şekilde kazanabilir. Bu dönemlerden biri, bireyin en temel beceri ve alışkanlıklar kazandığı, ilk öğrenmeleri gerçekleştirdiği, kendisini aktarabildiği, bireysel kontrolünü sağlayabildiği, kendisinin sahip olduğu yeterliliklerin farkında olup başkalarının yeterliliklerine önem veren, çalışma konusu olan mahremiyet eğitiminin de verildiği okul öncesi dönemdir (Köksal Akyol, 2015; Özaslan ve Gültekin Akduman, 2018). Mahremiyet eğitimi açısından bakıldığında okulöncesi dönem kritik bir süreç oluşturmaktadır.

Geleneksel dönemin sona erip modernleşmenin başlanmasıyla mahremiyet eğitimi önem kazanmıştır. Çünkü modernleşmeyle birlikte, toplumlar bireyin cinsel beden farkındalığını artıran cinsellik eğitimine daha çok önem verdikleri söylenebilir. Cinsellik eğitimine verilen bu önem, bireyin bedensel özelliklerini tanıyıp bu özelliklerin sorumluluklarını yerine getirmeyi ön plana aldıkları ifade edilebilir (Yüksel, 2003). Bu eğitim, uluslararası camiada da modernleşme dönemiyle ortaya çıkmıştır. Dünya Cinsel Sağlık Derneğinin (World Association for Sexual Health) Cinsel Haklar Bildirgesi'nin 6. maddesinde bu eğitim hakkına vurgu yapılmaktadır. Bu bildirmede *“her bireyin herhangi bir müdahaleye maruz kalmadan kendi cinselliği, cinsel kimliği, cinsel davranışları konusunda mahremiyet hakkına sahip olduğu”* ifade edilmektedir. Bu hak kişiye dair, mahremiyet kavramıyla ilgili öznel içeriğın gizli tutulmasını içermektedir (World Association for Sexual Health, 1999). Bu durumun günüz dünyasında ihlal edildiği söylenebilir. Özellikle, sosyal ağ sitelerinin iletişim sürecinde bilinçsizce ve ahlaki kurallar dikkate alınmadan yoğun olarak kullanılması (Litt, 2013) ve bu durumun bireyin mahremiyet sınırını aşyp onu baskı altına alması sebebiyle, mahremiyet eğitimi çerçevesinde bireyin her anlamda korunup desteklenmesi gerektiği ifade edilebilir (Yüksel, 2003). Bu kuşatmanın, özellikle çocukların dijital platformlardan yararlanma ve onları kullanımı konusunda, ebeveynlerin planlı etkinlikler gerçekleştirmesini beraberinde getirdiği söylenebilir (Majedi, Ghazinour, Chinaei and Barker, 2009; Saeri, Ogilvie, La Macchia, Smith and Louis, 2014). Bu etkinlikler, çocukların mahremiyet ya da cinsellik konusunda güvenilir bir şekilde bilinçlenmesini sağlayan uygulamalar olarak ifade edilebilir (Yannacopoulos, 2008). Bu uygulamaları içerisinde barındıran mahremiyet eğitimi, doğrudan çocuğun iç dünyasını etkileyip kendisiyle birlikte oryantasyon problemi yaşamadığı çevresine katkı sağlayan, bir değer eğitimi olarak tanımlanabilir (Güneş, 2015; Özaslan ve Gültekin Akduman, 2018).

Bir değer eğitimi olarak tanımlanabilen mahremiyet eğitimi, günümüz dünyasında, dünyanın herhangi bir coğrafyasında gelişim dönemlerinin yeterliklerini sağlıklı bir şekilde edinen çocuğun, çevreden gelen tehditlere karşı kendisini savunabilmesi için, ebeveynlere ve çocuğun eğitimi üzerinde belirleyici etkiye sahip olan okul müdürlerine çok önemli sorumluluklar yüklediği ifade edilebilir. Bu sorumlulukların başında, mahremiyet eğitimi ve gerekliliklerin aktarılmasının geldiği söylenebilir. Temellerinin ailede atıldığı bu eğitimin, okul öncesi dönem başta olmak üzere diğer bütün eğitim kademlerinde yöntem veya teknik olarak aktarımının şekillenmesi, ailede anne ve babaların bu eğitimle çocuğu nasıl buluşturduklarına bağlıdır (Çakır, 2015). Yukarıda da ifade edildiği gibi okulöncesi,

mahremiyet eğitimini kazandırmada kritik dönem olarak ifade edilebilir. Mahremiyet eğitiminin ve bu dönemin eğitim açısından önemi, Türkiye’de Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı tarafından hazırlanan mahremiyet eğitimine ilişkin raporda ifade edilmiştir (Eraslan, Ergüt, Uysal ve Bulut, 2017; Özaslan ve Gültekin Akduman, 2018).

Mahremiyet (cinsellik) eğitiminin önemi, çocuğun kişiliğine ve ruhuna doğrudan dokunan, hem çocuğu hem de çocuğun bağlı olduğu çevreyi aidiyet duygusuyla besleyen ve bu çevreye değer katan bir eğitim türü olarak ele alınmasına dayandırılabilir. Bu nedenle mahremiyet eğitiminin bu çalışmada ele alınarak çalışılması önemlidir. Türkiye’de Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı tarafından hazırlanan raporda mahremiyet eğitime verilen önem dikkate alınarak, yapılan bu çalışmada, okul müdürlerinin “mahremiyet eğitimini” nasıl algıladıkları ve bu konuda ne düşündüklerini tespit etmeyi amaçlayan çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu amaç doğrultusunda çalışmada aşağıdaki araştırma problemleri belirlenmiştir:

- Okul müdürlerine göre mahremiyet eğitimi nedir?
- Okul müdürlerine göre mahremiyet eğitiminin içeriği nasıl olmalıdır?
- Okul müdürlerine göre mahremiyet eğitimi nasıl verilmelidir?
- Okul müdürlerine göre medya araçlarının mahremiyet eğitimi üzerinde nasıl etkileri bulunmaktadır?

## **Yöntem**

Nitel araştırma yöntemiyle gerçekleştirilen bu çalışmada, etik kurul onay raporu alındıktan sonra yöntem kısmı birtakım alt başlıklardan oluşturulmuştur. Bu alt başlıklar, yöntem kısmında çalışma konusu doğrultusunda detaylandırılmıştır.

## **Araştırmanın Modeli**

Bu çalışma nitel araştırma yöntemlerinden fenomenolojik yaklaşıma göre desenlenmiş bir çalışmadır. Nitel araştırma, araştırma verilerini elde etmek amacıyla birçok tekniğin (Gözlem, görüşme, doküman analizi vb.) kullanıldığı, araştırma konusuna ilişkin görüşlerin, algıların ve olayların var olan doğal ortamda, kapsayıcı şekilde ifade edilmesine yönelik yöntem olarak tanımlanabilir. Fenomenolojik yaklaşım ise bize tümüyle yabancı olmayan aynı zamanda da tam anlamını kavrayamadığımız olguları çalışmayı amaçlayan çalışmalar olarak ifade edilebilir (Yıldırım ve Şimşek, 2005). Birçok görevinin yanı sıra mahremiyet eğitimini değerlendirmek üzere okullarda eğitsel faaliyetleri yürütmek ve denetlemekle

yükümlü olan okul müdürlerinin fikirlerine başvurmak ve derinlemesine bilgi edinmek amacıyla fenomenolojik tasarım tercih edilmiştir.

### **Veri Toplama Aracı**

Mahremiyet eğitimi konusu altında hazırlanan bu araştırmanın verileri, yarı yapılandırılmış görüşme formu tekniğiyle elde edilmiştir. Araştırmacılar tarafından bu tekniğe uygun olarak hazırlanan görüşme formu soruları, çalışma grubundaki katılımcılara sorularak veriler elde edilmiştir. Araştırma verilerini elde etmede kullanılan bu teknikte, araştırmacı tarafından çalışma grubu üyelerinden her birine sorulacak sorular alan uzmanlarından destek alınarak önceden hazırlandı. Hazırlanan bu sorular, belli bir plan dahilinde çalışma grubu üyelerine araştırmacı tarafından yöneltildi. Yapılan görüşmelerde, soruların yöneltildiği katılımcıların aynı cevapları vermemelerini sağlamak amacıyla ayrıntıya inebilmeleri sağlandı (Altunışık, Çoşkun, Yıldırım ve Bayraktaroğlu, 2001). Bu araştırmada kullanılan görüşme formu için ilgili literatür taranmış, yarı yapılandırılmış taslak görüşme formu hazırlanarak öncelikle okul müdürleriyle görüşülüp sorular üzerinde belirlenen düzeltmeler yapılmıştır. Daha sonra yarı yapılandırılmış görüşme formu alan uzmanlarına incelenmiş ve forma son hali verilmiştir.

### **Çalışma Grubu**

Araştırmanın çalışma gurubu 2019-2020 eğitim-öğretim yılında, Türkiye’de 7 il merkezinde (Malatya, Siirt, Aydın, Bartın, Konya, Mersin ve Sakarya) yer alan okulöncesi, ilkokul ve ortaokul ve lisede görev yapan 40 okul müdüründen oluşturmaktadır. Tablo 1’de araştırmaya katılan okul müdürlerinin kişisel özellikleri verilmiştir. Araştırmaya görüşleriyle katkı sağlayan çalışma grubu üyeleri, seçkisiz örnekleme yöntemlerinden basit seçkisiz örnekleme doğrultusunda seçilmiştir. Bu örnekleme sayesinde, araştırmaya görüşleriyle katkı sağlayan çalışma grubundaki katılımcılar, yansızlık ilkesiyle belirlenmiştir. Basit seçkisiz örnekleme yönteminde evrendeki tüm birimler, örneğe seçilmek için eşit ve bağımsız bir şansa sahiptir. Bununla birlikte seçkisiz örnekleme yöntemleri temsili sağlamada diğer örnekleme yöntemlerinden daha güçlü ve örneklemin evreni temsil etme gücü daha yüksektir (Özen ve Gül, 2007).

Tablo 1. Araştırmaya Katılan Okul Müdürlerinin Kişisel Özellikleri

<b>Müdürler</b>	<b>Cinsiyet</b>	<b>Eğitim Durumu</b>	<b>Mesleki Kıdem</b>	<b>İdari Kıdem</b>	<b>Yaş</b>
Müdür 1 (Md1)	Erkek	Lisans	16 yıl ve üstü	11-16 yıl	36-54
Müdür 2 (Md2)	Erkek	Lisans	6-10 yıl	1-5 yıl	35 ve altı
Müdür 3 (Md3)	Erkek	Lisans	1-5 yıl	1-5 yıl	35 ve altı
Müdür 4 (Md4)	Erkek	Lisansüstü	1-5 yıl	1-5 yıl	35 ve altı
Müdür 5 (Md5)	Erkek	Lisans	6-10 yıl	1-5 yıl	35 ve altı
Müdür 6 (Md6)	Erkek	Lisans	6-10 yıl	1-5 yıl	35 ve altı
Müdür 7 (Md7)	Erkek	Lisans	6-10 yıl	6-10 yıl	35 ve altı
Müdür 8 (Md8)	Erkek	Lisans	1-5 yıl	1-5 yıl	35 ve altı
Müdür 9 (Md9)	Erkek	Lisans	1-5 yıl	1-5 yıl	35 ve altı
Müdür 10 (Md10)	Erkek	Lisans	6-10 yıl	1-5 yıl	35 ve altı
Müdür 11 (Md11)	Kadın	Lisansüstü	11-16 yıl	6-10 yıl	36-54
Müdür 12 (Md12)	Erkek	Lisans	6-10 yıl	1-5 yıl	35 ve altı
Müdür 13 (Md13)	Erkek	Lisans	6-10 yıl	1-5 yıl	35 ve altı
Müdür 14 (Md14)	Erkek	Lisans	16 yıl ve üstü	16 yıl ve	36-54
Müdür 15 (Md15)	Erkek	Lisans	11-16 yıl	6-10 yıl	36-54
Müdür 16 (Md16)	Erkek	Lisans	1-5 yıl	1-5 yıl	35 ve altı
Müdür 17 (Md17)	Erkek	Lisans	1-5 yıl	1-5 yıl	35 ve altı
Müdür 18 (Md18)	Erkek	Lisans	11-16 yıl	6-10 yıl	36-54
Müdür 19 (Md19)	Erkek	Lisans	6-10 yıl	1-5 yıl	35 ve altı
Müdür 20 (Md20)	Erkek	Lisans	1-5 yıl	1-5 yıl	35 ve altı
Müdür 21 (Md21)	Erkek	Lisans	6-10 yıl	1-5 yıl	36-54
Müdür 22 (Md22)	Erkek	Lisans	6-10 yıl	1-5 yıl	35 ve altı
Müdür 23 (Md23)	Erkek	Lisans	6-10 yıl	1-5 yıl	36-54
Müdür 24 (Md24)	Erkek	Lisans	6-10 yıl	1-5 yıl	36-54
Müdür 25 (Md25)	Erkek	Lisans	1-5 yıl	1-5 yıl	35 ve altı
Müdür 26 (Md26)	Kadın	Lisans	6-10 yıl	1-5 yıl	35 ve altı
Müdür 27 (Md27)	Erkek	Lisans	1-5 yıl	1-5 yıl	36-54
Müdür 28 (Md28)	Erkek	Lisans	1-5 yıl	1-5 yıl	35 ve altı
Müdür 29 (Md29)	Kadın	Lisans	1-5 yıl	1-5 yıl	35 ve altı
Müdür 30 (Md30)	Erkek	Lisans	1-5 yıl	1-5 yıl	36-54
Müdür 31 (Md31)	Kadın	Lisans	1-5 yıl	1-5 yıl	35 ve altı
Müdür 32 (Md32)	Erkek	Lisans	11-16 yıl	1-5 yıl	35 ve altı
Müdür 33 (Md33)	Kadın	Lisans	1-5 yıl	1-5 yıl	36-54
Müdür 34 (Md34)	Kadın	Lisans	1-5 yıl	1-5 yıl	35 ve altı
Müdür 35 (Md35)	Erkek	Lisans	1-5 yıl	1-5 yıl	36-54
Müdür 36 (Md36)	Erkek	Lisans	1-5 yıl	1-5 yıl	36-54
Müdür 37 (Md37)	Kadın	Lisans	11-16 yıl	1-5 yıl	35 ve altı
Müdür 38 (Md38)	Kadın	Lisans	1-5 yıl	1-5 yıl	35 ve altı
Müdür 39 (Md39)	Erkek	Lisans	1-5 yıl	1-5 yıl	36-54
Müdür 40 (Md40)	Erkek	Lisans	16 yıl ve üstü	6-10 yıl	35 ve altı



## **Verilerin Toplanması ve Analizi**

Türkiye’de 7 il merkezinde (Malatya, Siirt, Aydın, Bartın, Konya, Mersin ve Sakarya) yer alan okulöncesi, ilkokul ve ortaokul ve lisede görev yapan 50 okul müdürüyle Google Meet üzerinden görüşme yapılarak araştırmaya yönelik görüşmelerin yapılması konusunda izlenecek yöntemler görüşüldü. Okul müdürleri için uygun olan zaman konuşulup anlaşıldıktan sonra online olarak birebir görüşmeler yapıldı. Görüşme esnasında verilen yanıtlar araştırmacılar tarafından görüşme formlarına kayıt edilmiştir. Bu görüşmelerden birkaç okul müdürünün verdiği cevaplar, araştırmacılar tarafından yetersiz bulunup çalışmaya dâhil edilmedi.

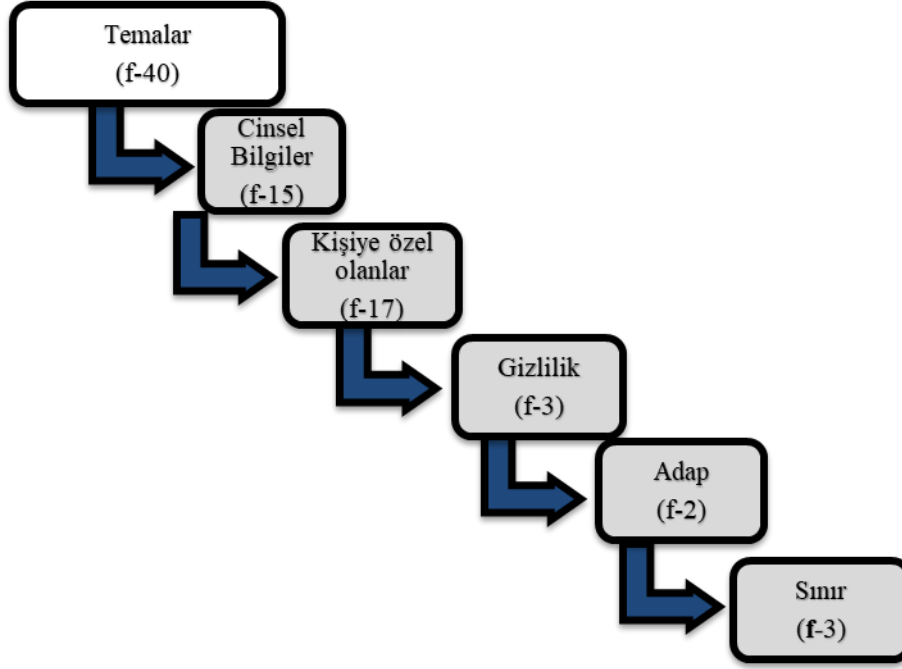
Okul müdürleriyle online yapılan görüşmelerde, araştırmacılarca kaydedilen veriler betimlenerek yorumlandı. Analizlerde “içerik analizi” süreci takip edildi (Yıldırım ve Şimşek, 2005). Verilerin belirgin özelliklerine göre kategorilere ayrılmış ve neden sonuç ilişkileri irdelenmeye çalışılıp, okuyucunun rahatça görebileceği özet bilgilere ulaşılmaya çalışılmıştır. Örnek cümlelerde cümle sonuna düşüncenin kime ait olduğu kısaltılarak eklendi. (Örneğin Müdür 1= Md1 olarak ifadelerinin sonuna kodlanmıştır). Düşüncesine örnek verilen müdürlerin kişisel özelliklerine “Çalışma Grubu” başlığı altında yer alan tablodan bakılabilir (Tablo 1). Araştırmanın geçerliliğini arttırmak amacıyla araştırmacılar, okul müdürlerinin konuya ilişkin görüşleri alırken, onları yönlendirecek soru ve davranışlardan kaçınıp, sanal ortamdaki görüşmenin doğal bir parçasıymış objektif yaklaşım gösterdiler. Araştırmaya görüşleriyle katkı sağlayan çalışma grubu üyelerinin üç hafta arayla, görüşme formundaki sorulara benzer yanıtlar vermeleri, araştırmanın güvenilirliği açısından oldukça önemli olduğu söylenebilir.

## **Bulgular**

### **Mahremiyet Kavramına İlişkin Durum**

Online görüşme esnasında okul müdürlerine yarı yapılandırılmış görüşme formunda yer alan “Mahremiyet denince ne anlıyorsunuz?” sorusu yöneltilmiştir. Müdürlerin cevapları temalar halinde şekil 1’ de verilmiştir. Çalışma grubunu oluşturan okul müdürlerinin mahremiyet tanımına ilişkin çeşitli algılara sahip oldukları söylenebilir (şekil 1). Çalışmada tema şeklinde verilen bulgulara bakıldığında, okul müdürlerinin, mahremiyet kavramını daha çok kişiye özel olanlar ve cinsel eğitim kapsamında yer alan kavramlara değindikleri görülmektedir. Sepetçi (2017) ve Aydın Avşar’ın (2018) da belirttiği üzere, okul

müdürlerinin kişiye özel olanlar temasında gizliliği ve görünmezliği daha ön plana çıkararak doğu toplumlarına uygun bir anlayış sergiledikleri ifade edilebilir. Bu durumun, cinsel eğitim olarak da adlandırılan mahremiyet eğitiminin temelinde yer alan mahremiyet kavramına yönelik eğitim yöneticilerinin algıları hakkında önemli ipuçları verdiği söylenebilir.



Şekil 1. Çalışma grubu üyelerinin mahremiyet kavramına ilişkin algıları

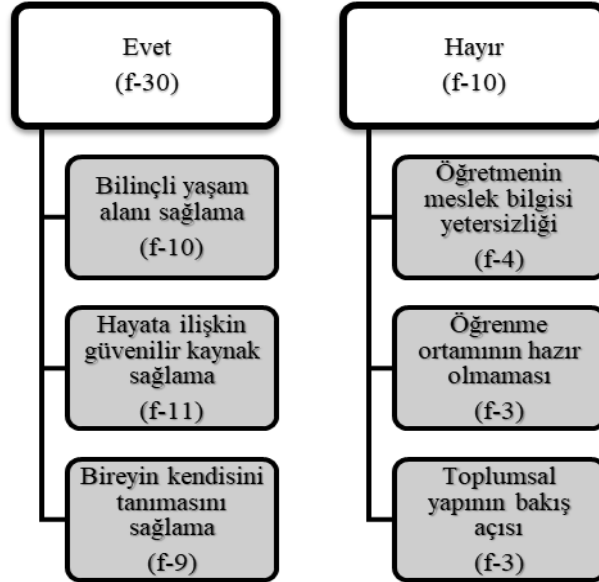
Kavramları ve olguları açıklayıcı bir cümleyle ifade etmek kolay olmadığından kavramsal açıklamalarda genel olarak, eş anlamlı olduğu düşünölen veya çağrışım yapan diğer kavramlarla ifade etme eğilimi görölmüşür. Okul müdürleri de mahremiyet kavramını açıklarken benzer olarak düşündükleri veya çağrışım yapan kavram ve olgulara çokça yer vermişlerdir. Müdürler mahremiyet kavramına yönelik yoğun olarak kişiye özel olan; bilgi, alan, özellikler gibi kavram ve olgulara değinmiştir. Daha sonra sırasıyla cinsel bilgilerin öğrenilmesi, gizliliğin sağlanması, adap olarak ifade edilen kurallar ve normların uygulanması ve sınırlara riayet edilmesi konularında fikir belirtmişlerdir. Mahremiyet kavramının tanımlanmasında cinsel bilgiler ve cinselliğe değinen okul müdürlerinin doğrudan ifadeleri şu şekildedir:

*“Mahremiyet denilince cinsellik hakkında bilgiler aklıma geliyor. Genelde mahremiyet içerisinde cinsellik ve vücudun cinsiyete yönelik özelliklerinin bilinmesi bu kavram içinde yer alabilir” (Md4). İnsanın mahrem sayılan cinsiyete yönelik bilgilere sahip olması ve korunmasıdır (Md15). Kendinin ve başkalarının özel alanlarının*

*farkına varmak, içtimai hayatta başkalarının özeline saygı duymak, kendi özeline korumak ve sosyal ilişkilerde dinen ve örfen sağlıklı sınırlar koymak mahremiyettir (M18). Kişinin kendisinin ve diğer insanların özel alanının farkına varması, sosyal hayat içinde kendi özel alanını koruması ve diğer insanların özeline saygı duymasıdır (Md23).*

### **Mahremiyet Eğitiminin Gerekliliğine İlişkin Durum**

Yarı yapılandırılmış görüşme formunda yer alan “Okullarda mahremiyet eğitiminin gerekli olduğunu düşünüyor musunuz, niçin?” sorusu görüşmede okul müdürlerine yöneltilmiş ve müdürler yanıtları “Evet” ve “Hayır” şeklinde iki tema olarak sunulmuştur. Temalar ve alt temalar gerekçeleriyle birlikte şekil 2’de verilmiştir.



Şekil 2. Çalışma grubu üyelerinin okullarda mahremiyet eğitiminin gerekliliğine ilişkin fikirleri

Şekil 2’ye bakıldığında okul müdürlerinin okullarda mahremiyet gereklilik durumuna yönelik ifade ettikleri gerekçelerin dikkat çekici olduğu söylenebilir. Okul müdürlerinin çoğunun mahremiyet eğitiminin okullarda verilmesi gerektiğini belirtmiş ve çeşitli gerekçeler sunmuştur. Müdürlerin birkaçı ise toplumsal yapının mahremiyet eğitimini verecek hoşgörüyü/açık fikirliliğe sahip olmaması, okuldaki öğrenme ortamının bu eğitimin aktarılmasına uygun olmaması ve mahremiyet eğitimine ilişkin öğretmen meslek bilgisi yetersizliklerini gerekçe göstererek bu eğitimin okullarda verilmemesi gerektiğini vurgulamışlardır. Bu eğitimin okullarda verilmesi gerektiğini ifade eden çalışma grubu üyelerinin örneklendirilmiş görüşleri aşağıda verilmiştir.

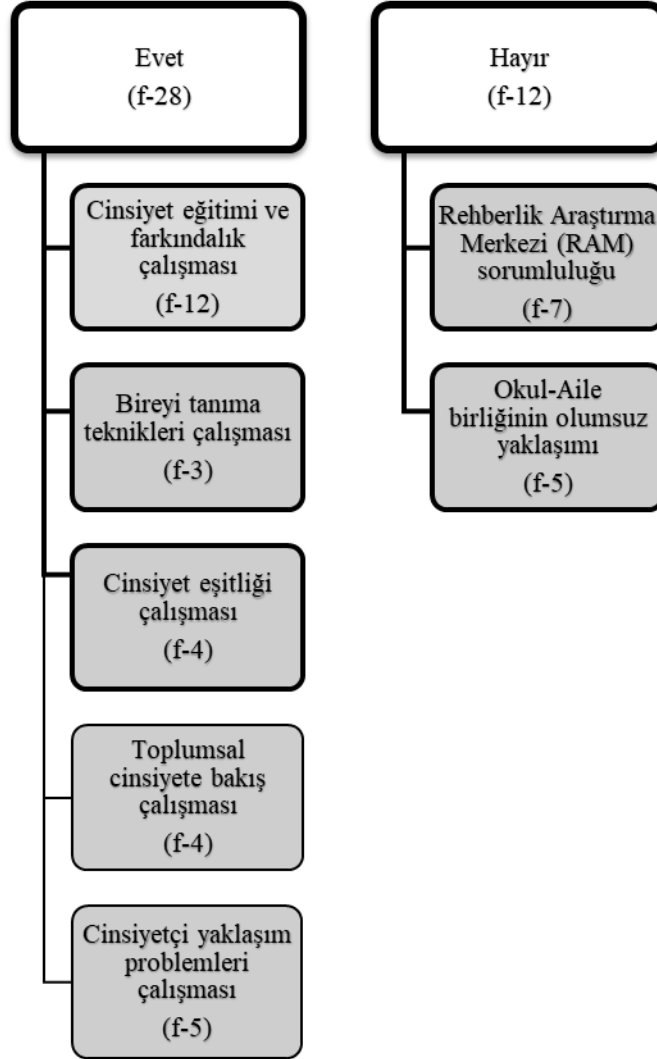
*“Okullarda mahremiyet eğitiminin verilmesi önemlidir. Doğru, bilimsel bilgiler sağlıklı bir şekilde ancak okullarda verilebilir. Kulaktan dolma, yanlış bilgiler öğrencilere okul dışında verildiğinde daha büyük problemlere neden olmaktadır” (Md38). “Okullarda mahremiyet eğitiminin verilmesini kesinlikle gerekli görüyorum. Çünkü mahremiyet eğitimi bir günde verilemeyecek kadar geniş bir olgudur. Zamana yayılarak anlatılması şarttır. Akranlarından veya akraba ve ailesinden öğreneceği bilginin doğruluğu konusunda emin olunamaz ve bir takım yanlışlıklar barındırabilir. Ama profesyonel bir şekilde bu eğitimin okullarda verilmesini daha doğru buluyorum” (Md12).*

Mahremiyet eğitiminin okullarda verilmesinin uygun olmadığını ve bu nedenle gerekli görmediklerini ifade eden çalışma grubu üyelerinin örneklendirilmiş görüşlerine doğrudan yapılan alıntılar aşağıda verilmiştir.

*“5 yıllık bir idareci olarak sorduğunuz soruya cevap verirken, okulumda eğitim hayatına devam eden öğrencilerin yetiştiği aile ve çevre ortamını dikkate alarak cevap vermem gerektiğini düşündüğümde, bu eğitimi kesinlikle gerekli görmüyorum. Çünkü, görev yaptığım okulun bulunduğu çevre, bu eğitimin okullar aracılığıyla verilmesi konusunda hoşgörü düzeyi yeterli seviyede olmadığını düşünüyorum” (Md32). “Bu eğitim, ayrı bir uzmanlık gerektiren bir yeterlilik istediğinden dolayı, mahremiyet eğitiminin okullarda verilmesinin doğru olmadığını düşünüyorum. Çünkü görev yapan öğretmenlerimizin bu konuya ilişkin yeterlilik düzeylerinin uygun olmadığını düşünüyorum” (Md34).*

### **Mahremiyet Eğitime Yönelik Okulda Yapılan Çalışmalara İlişkin Durum**

Okul müdürlerine yöneltilen “Okulunuzda mahremiyet eğitime yönelik bir çalışmanız var mı, varsa açıklayınız?” sorusuna verilen yanıtlara yönelik bulgular şekil 3’te verilmiştir. Okul müdürlerinin çoğunluğu mahremiyet eğitime ilişkin okullarında birçok çalışmaya yer verdiklerini ifade etmiştir. Müdürlerin bir kısmı, mahremiyet eğitime yönelik okullarında herhangi bir çalışma gerçekleştirmediklerini belirtmiş ve çalışma yapmama durumunu bu konuda sorumluluklarının olmaması ve okul aile birliğinin konuya ilişkin bakış açısıyla gerekçelendirdikleri tespit edilmiştir (şekil 3). Çalışma grubunu oluşturan okul müdürlerinin okullarında yaptıkları çalışmalara bakıldığında, cinsiyet eğitimi ve farkındalık çalışmasının ön plana çıktığı söylenebilir.



Şekil 3. Çalışma grubu üyelerinin okullarda mahremiyet eğitimine yönelik çalışmalara ilişkin fikirleri

Okul müdürlerinin mahremiyet eğitimine ilişkin okullarında yaptığı çalışmalara örnek olarak ifadeleri aşağıda yer almaktadır.

*“Bir ilkokul müdürü olarak, mahremiyet (cinsiyet) eğitiminin bireyin gelecek yaşamına ilişkin farkındalık düzeyini arttırmak için çok önemli olduğunu düşünüyorum. Bu nedenle, okulda eğitim hayatına devam eden öğrencilerimizin gelişim özelliklerini de dikkate alarak bireyi tanıma tekniklerine ilişkin rehberlik servisimizde görevli öğretmenlerimizle bir takım çalışmalar gerçekleştiriyoruz” (Md39).*

*“4 yıllık bir okul idarecisi olarak, Türkiye’de eğitim kurumlarında mahremiyet eğitime ilişkin yeterli düzeyde eğitim verilmediğini düşünüyorum. Bu eğitim ahlak temelli içeriğinden dolayı sadece aile tarafından verilir şeklindeki algı, bu durumun temel sebebi olarak ifade edebilirim. Bireysel olarak baktığımda, görev yaptığım okulda, cinsiyet eşitliğini temele alan bazı çalışmalar, konu uzmanlarını üniversitelerden davet ederek öğrencilerimize vermeye çalışıyoruz” (Md23).*

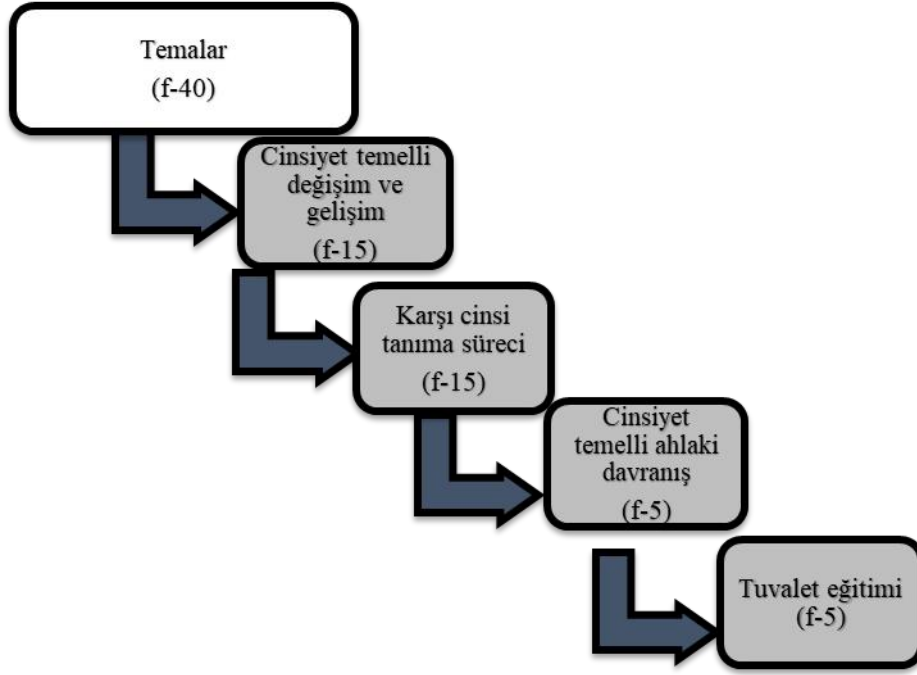
*“Mahremiyet eğitime ilişkin çalışmalar evet yapıyoruz. Ortaokul olduğumuz için geçiş sürecinde olan çocukları yaşadıkları veya yaşayacakları değişimleri rehber öğretmen eşliğinde öğrencilere vermekteyiz. Rehber öğretmenimiz erkek olduğu için erkeklere kendisi semine vermekte ve kız öğrencilere sağlık ocağından bir hemşire eşliğinde seminerler verilmektedir” (Md12).*

Mahremiyet eğitime ilişkin görev yaptıkları herhangi bir çalışma yapmadıklarını ifade eden bir müdürün ifadesi aşağıda verilmiştir.

*“Mahremiyet eğitime yönelik herhangi bir çalışma, bugüne kadar görev yaptığım okullarda vermediğimizden dolayı şuanda da görev yaptığım okulda herhangi bir çalışma yapmadık. Ben bir okul müdürü olarak, bu eğitime ilişkin çalışmaların okullardan ziyade Rehberlik Araştırma Merkezlerinin sorumluluğunda olduğunu düşünüyorum ve bir çalışma yapılacaksa onların yapması gerektiğini düşünüyorum” (Md2).*

### **Mahremiyet Eğitiminin İçeriğine İlişkin Durum**

Okul müdürleri “Sizce mahremiyet eğitiminin içeriğinde neler olmalıdır?” sorusuna dikkat çekici yanıtlar vermiştir. Çalışma grubunu oluşturan okul müdürlerinin, mahremiyet eğitimi içeriğinde daha çok cinsiyet eğitimi ve süreçlerine yönelik konulara değinmişlerdir. Bu durum, çalışma grubu üyelerinin, cinsiyet eğitime ilişkin farkındalık düzeylerinin yüksek olmasından kaynaklanabilir. Bu farkındalığın mahremiyet eğitimi kapsamında cinsiyet eğitime ilişkin bir takım çalışmaların okullarda yapılmasına katkı sağladığı söylenebilir.



Şekil 4. Çalışma grubu üyelerinin mahremiyet eğitiminin içeriğine ilişkin fikirleri

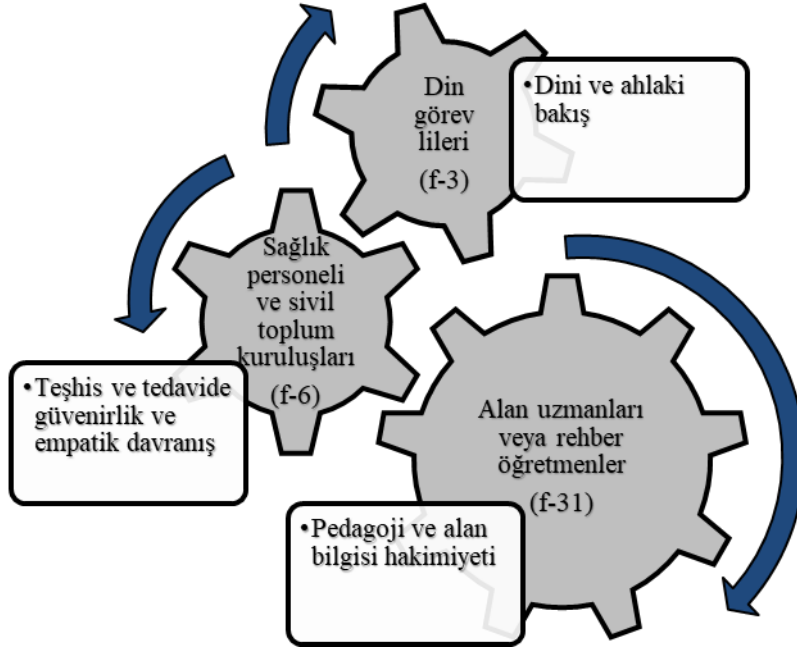
Okul müdürlerinin örneklendirilmiş cümleleri aşağıda verilmiştir.

“Mahremiyet eğitimi denilince bende çağrışım yapan kavramların çoğu cinsiyet eğitimiyle benzerlik göstermektedir. Daha doğrusu, bireyin ait olduğu cinsiyete ait davranışları, vatandaşı olduğu ülkenin hukuk kuralları ve yaşadığı çevrenin ahlak kurallarıyla çatışmadan sergilemesidir. Bu nedenle ben sorunuza cevap olarak mahremiyet eğitiminin içeriğini, cinsiyet temelli sergilenen davranışların ahlak sınırını aşmadan değerlendirme süreci olarak tanımlamak istiyorum” (Md1). “Genel olarak, mahremiyet eğitimi denildiğinde içerik olarak, cinsel bilgiler ve cinselliğe bağlı bedensel özellikler verilmeli. Örneğin ergenlik dönemi özellikleri, karşı cins bilgileri, döneme bağlı bedensel bilgiler ve beden özellikleri verilebilir” (Md10).

“Mahremiyet eğitimi kapsamında tuvalet eğitimi, kişisel temizlik ve bakım, kendi bedenini tanıma, vücudunu koruma, yakınlık mesafesi ve kişisel alanın belirlenmesi gibi konulara değinilmesi gerektiğini düşünüyorum” (Md13).

#### Mahremiyet Eğitiminin Aktaranına İlişkin Durum

Araştırmada mahremiyet eğitiminin kimler tarafından verilmesi gerektiğiyle ilgili olarak, çalışma grubunu oluşturan okul müdürlerine “Mahremiyet eğitimi okullarda kim ya da kimler tarafından verilmeli, niçin?” sorusu yöneltmiştir. Alınan cevaplar analiz edildikten sonra ulaşılan bulgular temalar şeklinde şekil 5’te gösterilmiştir.



Şekil 5. Çalışma grubu üyelerinin mahremiyet eğitiminin kim tarafından verilmesi gerektiğine ilişkin fikirleri

Mahremiyet eğitiminin kim tarafından verilmesi gerektiği konusunda, çalışma grubu üyelerinin üç gruba ayrıştığı tespit edilmiştir (şekil 5). Ancak her üç grupta yer alan meslek elemanlarının nitelikli ve profesyonel olması koşulu vurgulanmıştır. Okul müdürlerinin örnek ifadeleri aşağıda yer almaktadır.

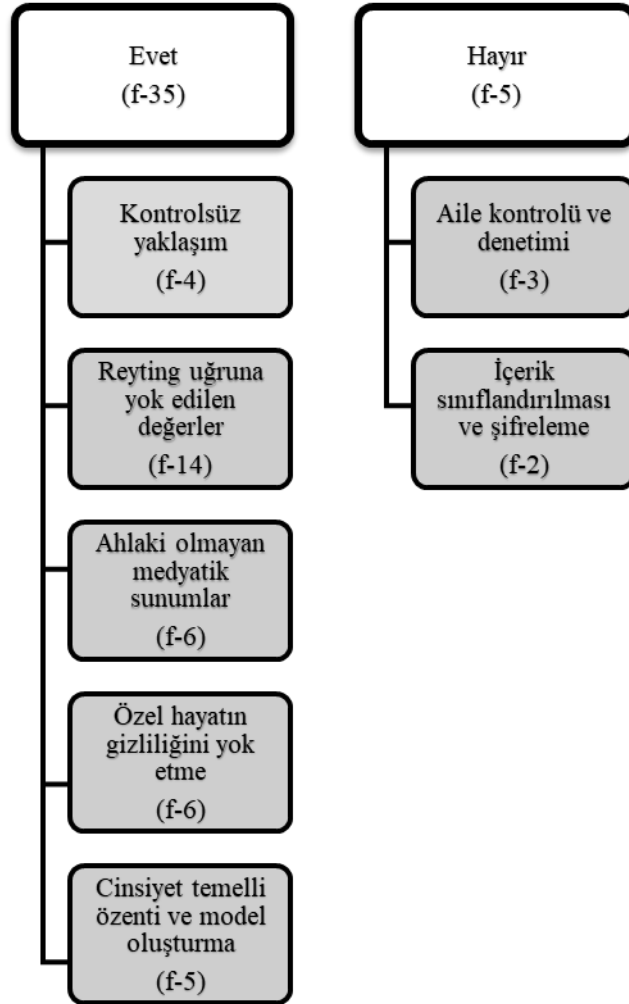
*“Bence, mahremiyet eğitimi, profesyonellerin vermesi gereken bir eğitim olduğundan dolayı, bu alanda yetişmiş ve yeterlilik düzeyi olduğuna dair belgesi olan, alan uzmanları ya da rehber öğretmenler tarafından verilmelidir. Çünkü bireyin gelişim sürecinde sergileyeceği davranışları gelişim dönemleri içerisinde en iyi tanımlayabilen meslek elemanlarının bunlar olduğunu düşünüyorum” (Md44).*

*“Mahremiyet eğitimi, toplum ve aile temelli bakıldığında güven indeksi oldukça yüksek olması gereken meslek elemanları tarafından verilmesi gerektiğini düşünüyorum. Bunlarda bana göre belge ve kanıtla konuşan ve açıklayan sağlıkçılardır. Bu nedenle mahremiyet eğitimi, bu konuda uzman kendini yetiştirmiş sağlıkçılar tarafından verilmelidir” (Md7).* *“Rehber öğretmenler, sağlıkçılar ve müftülük çalışanları vasıtasıyla verilebilir. Bu alanın pedagojik uzmanları rehber öğretmenler sağlık ve fiziksel durum hakkında uzman sağlıkçılar ve mahremiyetin etik yönünü bilenler de müftülük personelidir. Tüm bu profesyonel ekip tarafından ortak bir platformda eğitim verilmelidir (Md3).*



### Mahremiyet Eğitimi ve Medya Arasındaki İlişki Durumu

Çalışma grubu üyelerine yöneltilen “Size göre günümüzde medya araçlarının mahremiyet eğitimi üzerinde olumsuz bir etkisi var mıdır, neden?” şeklindeki soruya dikkat çekici yanıtların verildiği şekil 6’da yer alan bulgulardan hareketle söylenebilir. Çalışma grubu üyelerinin mahremiyet eğitimi ve medya arasındaki etkileşimi değerlendirmelerinde; müdürlerin tamamına yakını (f-35) mahremiyet eğitiminin medyadan olumsuz etkilendiğini ifade ederken bu durumu farklı temalarda gerekçelendirmişlerdir (şekil 6). Müdürlerden bir kısmının, medyanın mahremiyet eğitimi üzerinde, medyanın aile denetimi doğrultusunda kullanımı ve medyanın şifreleme siteminin var olmasından dolayı herhangi bir olumsuz etkisinin olmadığını ifade ettikleri tespit edilmiştir (Şekil 6).



Şekil 6. Çalışma grubu üyelerinin mahremiyet eğitimi medya etkileşimine ilişkin görüşleri

Okul müdürlerinin örnek görüşleri aşağıda verilmiştir.

*“Bir okul müdürü ve baba olarak çok önemli bir soru sorduğunuzu düşünüyorum. Mahremiyet eğitiminden önce mahrem (saklı, gizli, günah, haram) kelimesini yok eden birçok programın medyada yer aldığını görüyoruz. Bu durum, çocuklarımızın ve gençlerimizin mahremiyet algısını ne yazık ki ortadan kaldırmaktadır. 1980’li yıllarda mahremiyet eğitimine ilişkin 20 yaşındaki bir gencin utanarak sorup öğrendiği bir problemi günümüzde bir çocuk 7-8 yaşlarında medya aracılığıyla çok rahat öğrenebiliyor. Bu durum, mahremiyet eğitiminin çocuklarımızın ve gençlerimizin gözünde değersizleşmesine sebep olduğunu söyleyebilirim. Peki, ne yapmalıyız dersiniz medyayı belli bir yaş düzeyine kadar çocuklarımıza kontrollü kullandırtmalıyız derim” (Md21). “Unutulmamalıdır ki, hiçbir ekonomik kazanç çocuklarımızdan gençlerimizden daha önemli değildir. Çünkü bunlar, yarınlarımızı inşa eden birer öğretmen, doktor, mimar, mühendis vb. adaylardır. Geleceğimizi yok etmek istemiyorsak, sağlam mahremiyet algısına sahip bir nesil yetiştirmeliyiz. Bu nedenle ekonomik kazanç uğruna reyting temelli mahrem olmayan medya programlarına kesinlikle izin verilmemelidir” (Md11). Olduğunu düşünüyorum. Çünkü reklam amaçlı dahi olsa cinsel içerikli öğeler telefon, tablet ve bilgisayarda karşısına çıkmakta ve ister istemez ergenliğe yeni giren öğrencileri kendine çekmektedir. Mahremiyette sınır tanımayan ve cinsel olarak etkileyici olan bu tür içerikler vasıtasıyla mahremiyet ortadan kaldırılmaktadır (Md12).*

## **Tartışma ve Sonuç**

Bu araştırmanın amacı, okul müdürlerinin bakış açılarından mahremiyet eğitimini değerlendirmektir. Fenomenolojik yaklaşımla tasarlanan nitel araştırmada kamu okullarında görev yapan 40 okul müdürü ile çevrimiçi görüşmeler yapılarak veriler alınmış ve veriler içerik analizi tekniğiyle analiz edilerek sunulmuştur. Araştırma sonuçları sırayla verilmiştir.

Okul müdürlerinin mahremiyet tanımlarında ön plana çıkan kısım kişiye özel olan; bilgi, alan, özellikler ve cinsel bilgilerdir. Mahremiyet tanımlamalarında gizlilik, adap ve sınır kavramlarıyla açıklanabilen farklı örneklere de değinilmiştir. Mahremiyet insanlık tarihi kadar eskilere dayanır, ancak dönemsel ve toplumsal tanımlamalarda farklılıklar olduğu gibi neyin özel olduğu ve korunması gerektiği de farklılık gösterebilir (Lukács, 2016). Nitekim günümüzde bedensel mahremiyet hukuk ve ortak ahlak düzenlemelerimizde yer alan en değerli haklarımızdan biri olmasına rağmen mahremiyet eğitiminin yeterliliklerine sahip olma düzeyi, daha yüksek statüye ulaşabilmiş değildir (More, 2003). Çalışmada ön plana çıkan genel sonuç, mahremiyet kavramının cinsellik kavramıyla ifade

edilmesidir. Bu sonuç doğrultusunda yapılan çalışmalara bakıldığında, alışkan (2019), araştırmasında okul öncesi öğretmenleri örnekleminde, öğretmen ifadelerine göre mahremiyeti daha çok cinsellik ve bedensel özelliklerle ilişkilendirmiştir. akır (2015) araştırmasında, velilerin mahremiyet tanımlarında yoğun olarak araştırmamıza benzer şekilde “gizlilik, dokunulmazlık, kişinin özel alanı” kavram ve olguları doğrultusunda mahremiyet tanımlamalarına ulaşmıştır. Yine Duran (2018), kuramsal çalışmasında mahremiyet eğitimin ilkeleri kapsamında çocuklara özel bir alan oluşturma, sınır koyma ve cinsel konulara temas etmiştir. Hekimoğlu (2019), mahremiyeti “kişisel mahremiyet, mekânsal mahremiyet ve enformasyon mahremiyeti” boyutları altında incelemiştir.

Mahremiyet eğitiminin gerekliliği ve sebebi konusunda okul müdürlerin büyük çoğunluğu okullarda mahremiyet eğitimi verilmesinin lüzumunu çeşitli gerekçeler belirterek ifade etmiştir. Mahremiyet eğitiminin verilmesini gerekli görmeyen müdürler ise gerekçe olarak öğretmenden, okuldan veya toplumdaki kaynaklanan bir takım eksikleri/aksaklıkları sunmuşlardır. Dolayısıyla müdürlerin tamamının okullarda mahremiyet eğitiminin gerekli gördükleri, fakat uygun koşulların sağlanmasının gerekçe olarak ileri sürmüşlerdir. Okul müdürlerinin mahremiyet eğitiminin gerekliliği konusunda belirttiği iki temel gerekçe öğrencilerin hayat ilişkin konularda güvenilir kaynaklardan beslenmesini sağlamak ve bu eğitim vasıtasıyla öğrencileri bilinçlendirerek olumsuzluklardan korumaktır. Benzer şekilde akır (2015) ve Türkyılmaz’ın (2019) veliler üzerinde yaptığı araştırmalarda velilerin tamamı mahremiyet eğitiminin gerekli görmüştür. Özellikle etkin bir şekilde okul öncesi dönemde kazandırılması gereken mahremiyet eğitimi okul öncesi öğretmenlerince de farklı gerekçelerle önemli görülmektedir (alışkan, 2019). Nitekim Duran (2018), araştırmasının sonuçlarına dayalı olarak sağlıklı bir toplum oluşturmak için mahremiyet eğitiminin özellikle öğrenciler başta olmak üzere toplumun her kesimine verilmesi gerektiğini ifade etmektedir.

Okullarda mahremiyet eğitime yönelik herhangi bir çalışma yapıp yapılmadığı konusunda müdürlerin çoğunluğu özellikle rehberlik servisi faaliyetleri kapsamında cinsiyet ve cinselliğe yönelik bazı çalışmaların yapıldığını ifade etmiştir. Müdürlerin birkaç okullarında herhangi bir çalışma olmadığını belirtmiştir. Müdürlerin tamamı uygun koşulların oluşması halinde mahremiyet eğitiminin gerekli bulurken birkaç müdürün okullarında herhangi bir faaliyet yapmaması kendi fikirleriyle tezat oluşturmaktadır. Bu müdürlerin mahremiyet eğitime yönelik faaliyetleri gerekli görmesine rağmen herhangi bir çalışma yapmıyor olması farklı gerekçelerle kayıtsız kaldığı anlamına gelebilir. Okul

müdürlerinin önemli bir işlevi olan eğitim öğretim alanında faaliyetlerin yürütülmesi kapsamında gerekli gördüğü bir alanda pasif kalması uygulamada bazı aksaklıkların olduğunu gösterebilir.

Mahremiyet eğitiminin içeriğine yönelik olarak okul müdürleri daha çok cinsiyet eğitimi ve süreçlerine yönelik konulara değinmişlerdir. Bu durum, çalışma grubu üyelerinin, cinsiyet eğitime ilişkin farkındalık düzeylerinin yüksek olmasından kaynaklanabilir. Çalışkan (2019) da araştırmasında mahremiyet eğitiminin amaçlarıyla ilgili olarak; çocuğun kendini korumasını sağlamak ve özel bölgeleri öğretmek konusuna değinmiş ve mahremiyet eğitiminde mahremiyet ve cinselliğe vurguda bulunmuştur. Sadece birkaç müdür tarafından ifade edilen tuvalet eğitimi okulöncesi dönemde kazandırılması gereken birçok beceriyi içeren önemli süreçlerden birisidir. Mahremiyet eğitimi cinsel bilgileri de içine alan fakat cinsel gelişimin yoğun olduğu ergenlik döneminden çok önce başlayan, temelleri kişilik gelişiminin büyük bir kısmının olduğu 0-6 yaş gurubunda verilmesi gereken önemli bir eğitimidir (Duran, 2018). Tuvalet eğitimi de mahremiyet unsurlarını barındırmakla beraber bu döneme geçilmeden önce bebeğin altını başkalarının yanında değiştirmemek de mahremiyeti hissettirmek ve kavratmak adına yapılması gereken davranışlardandır. Bu açıdan bakıldığında mahremiyet eğitimi daha kapsamlı boyutlarda ele alınmalıdır. Nitekim Çelikoğlu (2007), üniversite öğrencileri örnekleminde yaptığı araştırmasında mahremiyeti katılımcı ifadelerine göre 8 boyutta ele almış ve “bedenin mahremiyeti, evin mahremiyeti, aile mahremiyeti, kişiler arası ilişkilerde mahremiyet, cinsellik ve sözün mahremiyeti gibi farklı şekillerde daha kapsamlı olarak ele almıştır. Baysal Berkup (2015), mahremiyeti; beden mahremiyeti, ev mahremiyeti, kadın erkek ilişkileri mahremiyeti ve dini, siyasi görüş mahremiyeti olarak 4 alt boyutta ele almıştır. Çakır (2015), çocuklarda mahremiyet eğitimi üzerinde din eğitiminin rolünü araştırdığı çalışmasında veliler mahremiyet eğitimiyle ilgili konularda araştırmamızdan farklı olarak “yatak odalarına izinsiz girmeme” “kılık, kıyafet, tesettür” “karı-koca ilişkileri” “internet ve TV’nin bilinçli kullanımı” gibi farklı konulara da değinmişlerdir. Bu farklılık okullardaki mahremiyet eğitiminden farklı olarak aile hayatından başlayarak ebeveyn örnekleminde araştırma yapılmasından kaynaklanabilir. Velilerin çoğunluğu tarafından mahremiyet eğitiminin 4 yaş ve öncesinde başlaması gerektiğinin kabul edilmesinden dolayı cinselliğin daha kavranmadığı dönemlerde de mahremiyet eğitiminin verilmesi gerektiğinin altını çizmektedir.

Mahremiyet eğitiminin okullarda kimler tarafından verilmesi gerektiğiyle ilgili olarak okul müdürlerinin tamamı mahremiyet eğitiminin uzman ve bu konuda deneyim

sahibi kişilerce verilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Farklı kişi ve kurumlardan bu eğitimi verebilecek kimselere değinen müdürlerin temel talepleri bu konuda uzmanlık yeterliğine sahip kimseler olmasıdır. Benzer şekilde Çalışkan (2019) araştırmasında okul öncesi öğretmenlerin tamamına göre mahremiyet eğitiminin aile, öğretmen ve uzmanlar tarafından verilmesi gerektiğini tespit etmiştir. Okul tarafından verilen cihazlar ve öğrenci mahremiyeti konusunda öğretmenlerin bir uzman olarak casusluğu engellemek adına uyguladıkları programda dijital okuryazarlık ve mahremiyet eğitimi mevcut müfredatlarına entegre ederek vermesi gerektiği tavsiye edilmektedir (Electronic Frontier Foundation, 2017). Teknoloji araçlarının mahremiyet eğitime etkisine yönelik olarak müdürlerin tamamına yakını günümüz teknoloji araçlarının mahremiyet eğitimi olumsuz etkilediğini ifade etmiştir. Müdür ifadelerine bakıldığında genel olarak teknoloji araçlarının mahremiyet üzerinde sunduğu içerik bakımından bir takım olumsuz etkilerinin olduğu tespit edilmiştir. Aile denetimi bu etkiyi pozitif yöne çevirmek adına gerekli görülmüş ve özellikle sosyal medya ve dijital teknoloji araçları vasıtasıyla iletilen birçok içeriğin mahremiyeti yıpratıcı özellikte olduğu vurgulanmıştır. Özellikle gençler için bu durum, endişe verici sonuçlar ortaya çıkarabilmektedir. Sanal platformlarda her tür bilgi kontrolsüz bir şekilde dolaştığı için mahremiyet ihlallerine ve bireylerin mahremiyet algılarında dönüşümlere yol açabilmektedir (Korkmaz, 2012; Karagülle, 2015; Hacıbekiroğlu, 2019). Sengupta ve Chaudhuri (2011), 12-17 yaş aralığındaki gençlere yönelik yaptıkları çalışma ile bilgisayarlarını ebeveynlerinden gizli kullanan gençlerin sanal ortamlarda zorbalığa daha fazla maruz kaldıklarını ortaya koyarak ebeveynlerin çocuklarıyla etkileşiminin önemini vurgulamaktadır. Sosyal medyada mahremiyet, kişisel verileri ifşa edebilme hakkı olarak ifade edilebilirken gençlerde kendileri veya başkaları tarafından mahremiyet sınırlarını aşacak paylaşımların ortaya çıkması karşılaşılan gelen bir durum olmuştur. Özellikle 15-30 yaş arası gençlerin yoğun bir şekilde sosyal ağ kullanımı ve günlük hayatlarını Instagram gibi sosyal paylaşım sitelerinde sergilemesi söz konusudur (Sığın, 2019). Çünkü internet kullanımı çağında, yalnızca geleneksel iletişim biçimi tamamen dönüştürülmekle kalmamış - insanlar, neredeyse hiçbir sınır olmaksızın hayatlarının (veya başkalarının) en samimi anlarını paylaşabilecek (sosyal medyanın aşırı popülerliğini düşünmek yeterlidir) duruma gelmişlerdir (Lukács, 2016). Dijitalleşme sürecinin hızlanması ve yeni teknolojilerin gelişmesiyle yaygınlaşan sosyal ağlar, mahremiyet algısının dönüşmesine ve ihlalinin artmasına sebep olmuştur (Hekimođlu, 2019). İletişim amacıyla kullanılan araç ve gereçler, tüm sınırları, duvarları kaldırmış ve her bir olguyu görünür ve gösterilebilir kılmıştır. Bu vesileyle başlangıçta bir yeni buluş, keyifli bir araç olarak karşılanan teknolojik gelişmeler,

zamanla toplum için tehditler oluşturan mekanizmalara dönmüştür (Lemke, 2014). Nitekim Digital in 2020 Global Overview raporuna göre 2020 yılında dünya nüfusunun %59'u (4.54 milyar) küresel internet kullanıcısıdır ve %45'i sosyal medya kullanmakta olduğunu bildirmiştir. Raporda, dünya nüfusunun %49'unun aktif sosyal medya kullanıcısı olduğu belirtilmiştir (wearesocial.com). Araştırmalar, gençlerin sosyal medyada çok aktif olduklarını, büyük miktarda kişisel bilgileri çevrimiçi olarak paylaştıklarını ortaya koymaktadır (Culver ve Grizzle, 2017). Sosyal medya bağımlılığının da gençleşmeyle doğru orantılı olarak arttığı ortaya çıkmıştır (Kaya, 2019). Sengupta ve Chaudhuri (2011), 12-17 yaş aralığındaki gençlere yönelik yaptıkları araştırmaya göre katılımcılar, sosyal ağlarda, tüm kullanıcıların erişebileceği fotoğrafları yüklemenin, kişisel bilgileri ifşa etmenin, çevrimiçi sohbet odalarını ziyaret etmenin; istenmeyen yabancı temasların veya çevrimiçi zorbalığın anahtarı olduğunu ifade etmişler ve özellikle kızların, çevrimiçi tacize daha fazla savunmasız olduğunu ortaya koymuşlardır. Ortaokul öğrencilerine yönelik yapılan araştırmada öğrencilerin % 24'ünün sosyal ağlarda siber zorbalığa karıştığı, erkeklerin kızlara göre bu ortamlarda daha fazla suç içeren davranışlarda bulunduğu ve zararlı gruplara daha fazla katıldıkları ortaya çıkmıştır (Baştürk-Akca, Sayımer ve Ergül, 2015). Elem Yıldırım (2017), araştırmasında çocukların internetteki mahremiyet ihlalleri konusunda önemli bir risk gurubu olduğunu ortaya koymuştur. Kitle iletişim araçları kullanımının verebileceği zararları ortadan kaldırmanın yolu mahremiyetten bilincinden geçer. Bu konuda hassasiyet göstermesi gerekenler öncelikle kişinin kendisi ve ailesidir (Duran, 2018). Her an doğrudan bir denetimin sağlanmasının çok güç olduğu bu mecrada en önemli tedbir, kişinin kendi mahremiyet alanını bizzat kendisinin oluşturması ve korumasıdır (Çekiç, 2019). Fakat erken yaşta çocukların öz denetimi güç olduğundan dolayı ailelere büyük sorumluluklar düşmektedir. Bu durum çocukların dijital platformlardan yararlanma ve onları kullanımı konusunda, ebeveynlerin planlı etkinlikler gerçekleştirmesini beraberinde getirdiği söylenebilir (Majedi, Ghazinour, Chinaei and Barker, 2009; Saeri, Ogilvie, La Macchia, Smith and Louis, 2014). Yapılan bu araştırmada elde edilen sonuçlardan hareketle;

- ✓ Mahremiyet eğitiminin içeriğine ilişkin yetkili kurumlar tarafından görsel içerikler oluşturulmalı ve bunlar okullarda dikkat çekici şekilde sergilenmelidir,
- ✓ Mahremiyet eğitiminin önemine ilişkin, bireyin gelişimi üzerinde etkili olan herkese (Ebeveyn, okul müdürü, öğretmen vb.) gerekli eğitimler verilmelidir,
- ✓ Mahremiyet eğitimi kapsamında bireyin medya araçlarını kullanma amacı ve şekli ebeveynler tarafından kontrol edilmelidir,

- ✓ Mahremiyet eğitimine ilişkin yeterliliklere sahip uzman öğretmen sayısını arttırmak amacıyla, öğretmenlik meslek bilgisi dersleri kapsamında bu eğitim, lisans düzeyinde öğretmen adaylarına kazandırılmalıdır şeklinde öneriler sunulabilir.

**Etik Kurul İzin Bilgisi:** *Bu araştırma, İnönü Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Bilimsel Araştırma Etik kurulunun 30/06/2021 tarihli 2021/13-20 sayılı kararı ile alınan izinle yürütülmüştür.*

**Yazar Çıkar Çatışması Bilgisi:** *Yazarların beyan edeceği bir çıkar çatışması yoktur.*

**Yazar Katkısı:** *Birinci yazar, teorik çerçevenin oluşturulması, veri analizi, bulgular, sonuç ve tartışma kısmında katkı sağlamıştır. İkinci yazar, teorik çerçevenin oluşturulması, bulgular, sonuç ve tartışma, öneriler kısmında katkı sağlamıştır.*

## Kaynakça

- Altunışık, R., Coşkun, R., Yıldırım, E., & Bayraktaroğlu, S. (2001). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri*. Sakarya: Sakarya Kitabevi.
- Aydın Avşar, S.(2018). *Anne-baba ve ergen çocukların mahremiyet algısındaki farklılıkların sosyal medya üzerinden okunması*. İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Baştürk-Akca, E., Sayımer, İ., & Ergül, S. (2015). Ortaokul öğrencilerinin sosyal medya kullanımları ve siber zorbalık deneyimleri: Ankara örneği. *Global Media Journal: Turkish Edition*. 5(10), 71-86.
- Baysal Berkup, S. (2015). *Sosyal ağlarda bireysel mahremiyet paylaşımı: x ve y kuşakları arasında karşılaştırmalı bir analiz*. Yayınlanmamış doktora tezi. Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. İzmir.
- Culver, S. H., & Grizzle, A. (2017). *Survey on privacy in media and information literacy with youth perspectives*. Paris: UNESCO Publishing.
- Çakır, S. (2015). *4-6 yaş aralığındaki çocuklara mahremiyet eğitimi verilmesinde din eğitiminin rolü (Sivas Örneği)*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Sivas.

- Çalışkan, H. (2019). *Okul öncesi dönemde çalışan öğretmenlerin mahremiyet eğitimi konusunda bilgi düzeylerinin belirlenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Konya.
- Çekiç, S. (2019). *İslam hukukunda mahremiyet ve sosyal medya*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Çanakkale.
- Çelikoğlu, N. (2007). *Türkiye’de üniversite gençliğinde mahremiyetin dönüşümü*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Diler, R. (2015). “Mahremiyet Eğitimi ve Önemi”, Erişim: 01.04.2020, [http://earsiv.gop.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/123456789/776/ramazan\\_diler.pdf?sequence=1](http://earsiv.gop.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/123456789/776/ramazan_diler.pdf?sequence=1) İstanbul.
- Duran, H. E. (2018). *Değerler Eğitimi Bağlamında Mahremiyet Eğitimi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü. Samsun.
- Elektronik Frontier Foundation, (2017). Öğrenci casusluğu, okul tarafından verilen cihazlar ve öğrenci gizliliği. <https://www.eff.org/tr/node/95598> Erişim tarihi: 28.11.2020.
- Elem Yıldırım, F. (2017). *Medya psikolojisi bağlamında internet kullanıcılığı ile oluşan endişeler: mahremiyet endişesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. İstanbul.
- Eraslan, E., Ergüt İ.K., Uysal, T., & Bulut, G. (2017). Mahremiyet eğitimi çalıştayı sonuç raporu. Ercüment Erbay (Ed.) Yayın No: 06 Ankara: Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı. <https://cocukhizmetleri.aile.gov.tr> Erişim tarihi: 20.12.2020.
- Giddens, A. (2014). *Modernite ve bireysel kimlik-geç modern çağda benlik ve toplum*. İstanbul: Say.
- Güneş, A. (2015). *Nezaket ve zerafet için mahremiyet eğitimi*. İstanbul: Timaş yayınları.
- Hacıbekiroğlu, M. (2019). *Sosyal Medya Kullanımına Bağlı Değişen Mahremiyet Algısı ve Dindarlık İlişkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisan tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Konya.
- Hekimoğlu, H. (2019). *Sosyal ağlarda mahremiyetin dönüşümü: instagram örneği*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Kayseri.



- Jago, R., Davison, K. K., Brockman, R., Page, S. A., Thompson, L. J., & Fox, R. K. (2011). Parenting styles, parenting practices, and physical activity in 10-to 11- Year Olds. *Preventive Medicine*, (52), 44-47.
- Karagülle, A. E. (2015). *Günümüzde değişen mahremiyet algısının sosyal ağlar bağlamında incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. İstanbul.
- Kaya, A. (2019). *Üniversite Öğrencilerinde Sosyal Medya Kullanımı İle Mahremiyet Algısı Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Üsküdar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. İstanbul.
- Korkmaz, İ. (2012). *Facebook ve mahremiyet: görmek ve gözetle(n)mek. "facebook and privacy: see and watch/being watched"*. *Yalova Sosyal Bilimler Dergisi*.
- Köksal Akyol, A. (2015). Okul öncesi eğitimin amaçları ve ilkeleri. Aysel Köksal Akyol (Ed.). *Okul Öncesi Eğitim Programları. Her Yönüyle Okul Öncesi Eğitim-7* içinde. (s.169-176). Ankara: Hedef yayınları.
- Lemke, T. (2014). *Biyopolitika*. (Çev.) U. Özmakas, İstanbul: İletişim Yayınları.
- Litt, E. (2013). Understanding social network site users' privacy tool use. *Computers in Human Behavior*, 29, 1649-1656.
- Livberber Göçmen, T.(2018). *Toplumsal yaşamda bireylerin mahremiyet yönelimleri: Sosyal ağ kullanıcıları üzerine bir saha araştırması*. Konya Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yayınlanmamış Doktora Tezi.
- Lukács, A. (2016). What is Privacy? The History and Definition of Privacy. In: Keresztes, Gábor (ed.):Tavaszi Szél 2016 Tanulmánykötet I, Budapest, 15- April. Budapest: Doktoranduszok Országos Szövetsége, pp. 256–265. Available from: <https://www.semanticscholar.org/paper/What-is-Privacy-The-History-and-Definition-of-Adrienn/430bfacabb89c0033b6dceddc18ba9bbc02c5f> [Accessed 30 December 2020].
- Majedi, M., Ghazinour, K., Chinaei, A., & Barker, K. (2009) *SQL privacy model for social networks*. In the Proceedings of the IEEE International Conference on Advances in Social Network Analysis and Mining (ASONAM). Greece. 2 pages.
- Mills, C. W. (2001). "Sosyolojik imgelem". (Ed. Uğur Dolgun). *Sosyo-ekonomik perspektif* (s. 79-107). Bursa: Asa.
- More, A. D. (2003). Privacy: its meaning and value. *American Philosophical Quarterly*. 40 (3), 124-168.

- Özaslan, H., & Gültekin Akduman, G.(2020). Ailelerin mahremiyet eğitimine ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *SETSCI Conference Indexing System*, 3 (2018), 1363-1369.
- Özen, Y. & Gül, A. (2007). Sosyal ve eğitim bilimleri araştırmalarında evren-örneklem sorunu. *Kazım Karabekir eğitim Fakültesi Dergisi*, 15, 394-422.
- Saeri, A. K., Ogilvie, C., La Macchia, S.T., Smith, J. R., & Louis, W. R. (2014). Predicting Facebook users' online privacy protection: Risk, trust, norm focus theory, and the theory of planned behavior. *The Journal of Social Psychology*, 154(4), 352-369.
- Sengupta, A., & Chaudhuri, A. (2011). Are social networking sites a source of online harassment for teens? evidence from survey data. *Children and Youth Services Review*. 33(2), 284-290.
- Sepetci, T. (2017). *Dijital Oyunlar, Dijital Oyuncular: Karşı Hegemonya Pratikleri ve Sosyal Etkileşim*. Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İletişim Anabilim Dalı yayımlanmamış doktora tezi.
- Sığın, İ. (2019). *Sosyal medya kullanan gençlerin mahremiyet algısının incelenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. İstanbul.
- Şahin, F. T. (2003). Çocuğun gelişimi ve eğitiminde babanın rolü. Müzeyyen Sevinç (Ed.) *Erken Çocuklukta Gelişim ve Eğitimde Yeni Yaklaşımlar* içinde(s.459-464). İstanbul: Morpa Kültür.
- Türkyılmaz, Z. (2014). *3-6 Yaş grubu çocuğu olan ebeveynlerin mahremiyet eğitimine dair bilgilerinin incelenmesi (Üsküdar örneği)*. Üsküdar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.
- World Association for Sexual Health (WAS). (1999). *Declaration of Sexual Rights*. 20/02/2020, <http://www.worldsexology.org/resources/declaration-of-sexual-rights/>.
- Yannacopoulos, A. N. (2008). "A risk model for privacy insurance" (Ed. Alessandro Acquisti et al.). *Digital Privacy-Theory, Technologies, and Practices* (347-360). New York- London: Auerbach.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2005). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınevi.
- Yüksel, M. (2003). Modernleşme ve mahremiyet. *Kültür ve İletişim*, 6 (1), 74-103.



## Privacy Education in Turkey Based on the Views of School Principals

Erol KOÇOĞLU\* & Yunus Emre AVCI\*\*

• *Received: 06.07.2021* • *Accepted: 31.10.2021* • *Online First: 31.10.2021*

### Abstract

Privacy education, which is more commonly expressed as sexual education today, can be defined as the education that an individual should receive to learn the requirements and responsibilities regarding their gender as a woman or a man. The privacy education demanded by society; may differ according to many variables such as time, cultural background, family, geography. This study aimed to evaluate privacy education in Turkey in line with the opinions of school principals. The study group was determined by a simple random sampling technique and consisted of 40 school principals working in various public schools in Turkey. This study was designed according to the phenomenological approach, one of the qualitative research methods. The research data were analyzed using the content analysis technique, and the researchers created thematic codes. A semi-structured interview form prepared by the researchers was used to collect data. Research data were collected from online interviews with school principals through the questions in the interview form. The findings obtained in the study are presented in tables and figures. Considering the findings of the study, it can be said that many remarkable results have been achieved, such as explaining privacy education with the theme of sexual awareness, privacy education in schools is necessary because it provides a safe life opportunity for the individual, and studies on privacy education in schools have increased in recent years to increase individual awareness.

**Keywords:** Privacy education, privacy, bodily awareness, school principal, interview.

### Cited:

Koçoğlu, E., & Avcı, Y. E. (2022). Privacy education in Turkey based on the views of school principals. *Pamukkale University Journal of Education*, 54, 385-409. doi:10.9779.pauefd.963546

\* Assoc. Prof., Malatya, Turkey, ORCID: 0000-0003-4595-2892, [erol.kocoglu@inonu.edu.tr](mailto:erol.kocoglu@inonu.edu.tr)

\*\* Assist. Prof., Siirt, Turkey, ORCID: 0000-0002-1361-1463, [yunusavci027@hotmail.com](mailto:yunusavci027@hotmail.com)

## **Introduction**

The family is the most basic unit of all world societies from past to present. For this reason, it can be said that it shows flexibility due to family, geography, culture, climate, socio-cultural and economic structure. Depending on this flexibility, it can be said that the impact of a human being, a member of any family, on his life begins before he is born and maintains its influence until the end of his life. The family to which the child is attached with a sense of belonging can shape itself in many ways (Özaslan ve Gültekin Akduman, 2018). Playing an active role in the child's social adaptation prepares them for social life and ensures their integration with social life. It can be said that the sense of ownership, the characteristics of the family, which is the first institution or environment acquired by the child, affects his/her development in many dimensions in the context of the past and the future. These dimensions can be listed as emotional, socio-cultural dimensions. Throughout history, it can be said that the family's upbringing style and attitudes have an important effect on the formation of the individual's personality structure, behaviors and attitudes, since the family has been the primary institution in the comprehensive transfer of the material and moral values of the society in which the individual lives (Jago, Davison, Brockman, Page, Thompson and Fox, 2011). Since the family is effective on the child's cognitive, emotional and psychomotor development, it can be stated that it is effective in the formation of the individual's awareness about privacy (sexuality) education. However, the family is the first place where questions about privacy (sexuality) education, including curiosity and desire to learn, find answers. Therefore, it can be said that the basic principles of privacy education were introduced in the family for the first time.

When the studies on the concept of privacy education, which is the main subject of the study, are examined, it can be said that the concept of sexuality education comes to the fore. Although the concept of sexuality education is generally expressed as the level of awareness of the sexual characteristics of the individual in the world, it can be said that this concept is more than the known definition because sexuality education includes the individual's holistic recognition of his bodily organs and being a role and model in the social sense regarding their functions. From this point of view, this study was carried out in line with the concept of privacy education, which includes the cultural, religious, and moral reflections of sexuality education. Privacy education can be expressed as the education given to children and adolescents to learn about themselves or the characteristics of the opposite sex, to understand and accept their gender roles, and to meet their sexual needs within the

framework determined by religion, morality, and culture (Diler, 2015; Güneş, 2017). In other words, privacy education is to educate the individual's interests and wishes in a religious, moral, or more comprehensively humane way so that the individual can both protect his own private space and respect the private areas of others. As the definitions indicate, privacy refers to an area that should belong to the individual and be private (Güneş, 2017).

### **Theoretical Background**

From the past to the present, the individual has struggled with many social, cultural, developmental, and psychological problems during his life. In order to identify these problems, it can be said that the values that will give clues about the characteristics of the developmental period of human beings are adopted, and it is in an effort to determine which of these values are threatened (Mills, 2001; Livberber Göçmen, 2018). Especially in the modern age, the individual's questions such as "what should I do, how should I behave, what kind of person should I be, how should I live this life, and who am I?" He started to question the period he was in with questions such as increased awareness about his life process (Giddens, 2014; Livberber Göçmen, 2018). The fact that an individual learns the answers to these questions by observing the lives of others, especially in today's world, can be considered an indication that a well-founded privacy education is not given to him in the family or the preschool period.

The family, which is one of the important sociological institutions of society, has a decisive influence on the vital preferences of the individual; it can be said that it is effective in shaping physiological, sociological, psychological, economic, and social aspects (Şahin, 2003). This can be expressed as proof of the importance of the family from prenatal development to the end of the individual's life (Jago et al., 2011). Considering the developmental periods of the individual, the family has critical importance. Namely, the formation of the individual's personality and the shaping of his behaviors first occur under the control of the family. It can be said that the individual first establishes a relationship with his family and lays the foundations of his social and emotional development through the experiences he has gained from the family (Özaslan & Gültekin Akduman, 2018). Thanks to this foundation, the individual can gain the features of the next developmental periods in a more self-confident way. One of these periods is the pre-school period, where the individual gains the most basic skills and habits, realizes the first learning, can transfer himself, can control himself, is aware of his competencies and attaches importance to the competencies

of others, and privacy education is given (Köksal Akyol, 2015; Özaslan and Gültekin Akduman, 2018). From the perspective of privacy education, the preschool period constitutes a critical period.

With the end of the traditional period and the beginning of modernization, privacy education has gained importance. Because with modernization, it can be said that societies give more importance to sexuality education, which increases the awareness of the individual's sexual body. It can be stated that this importance given to sexuality education prioritizes recognizing the physical characteristics of the individual and fulfilling the responsibilities of these characteristics (Yüksel, 2003). This education has emerged in the international community with the modernization period. This right to education is emphasized in Article 6 of the Declaration of Sexual Rights of the World Association for Sexual Health. In this declaration, it is stated that “every individual has the right to privacy regarding his/her sexuality, sexual identity and sexual behavior without being subjected to any interference.” This right includes keeping the subjective content about the person and the concept of privacy confidential (World Association for Sexual Health, 1999). It can be said that this situation is violated in today's world. In particular, it can be stated that the individual should be protected and supported in every sense within the framework of privacy education since social networking sites are used unconsciously and without considering moral rules in the communication process (Litt, 2013), and this situation exceeds the privacy limitations of the individual and puts him under pressure (Yüksel, 2003). It can be said that this siege brings together parents to carry out planned activities, especially in terms of children's use and use of digital platforms (Majedi, Ghazinour, Chinaei and Barker, 2009; Saeri, Ogilvie, La Macchia, Smith and Louis, 2014). These activities can be expressed as practices that make children reliably conscious about privacy or sexuality (Yannacopoulos, 2008). Privacy education, which includes these practices, can be defined as a value education that directly affects the inner world of the child and contributes to the environment where he or she does not experience orientation problems (Güneş, 2015; Özaslan & Gültekin Akduman, 2018).

Privacy education, which can be defined as a value education, can be stated that in today's world, in any geography of the world, it can be stated that the child, who acquires the competencies of the developmental periods healthily, imposes very important responsibilities on parents and school principals, who have a decisive influence on the education of the child so that he can defend himself against threats from the environment. At

the beginning of these responsibilities, it can be said that privacy education and the transfer of requirements come first. This education, whose foundations are laid in the family, is transferred in method or technique in all other education levels, especially in the pre-school period, depending on how parents bring the child together with this education (Çakır, 2015). As stated above, preschool can be expressed as the critical period in gaining privacy education. The importance of privacy education and this period in terms of education is expressed in the report on privacy education prepared by the Ministry of Family and Social Policies in Turkey (Eraslan, Ergüt, Uysal, & Bulut, 2017; Özaslan & Gültekin Akduman, 2018).

The importance of privacy (sexuality) education can be based on the fact that it is considered as a type of education that directly touches the personality and spirit of the child, nourishes both the child and the environment to which the child is connected with a sense of belonging and adds value to this environment. For this reason, it is important to study privacy education by considering it in this study. Considering the importance of privacy education in the report prepared by the Ministry of Family and Social Policies in Turkey, this study aims to determine how school principals perceive "privacy education" and what they think about it. For this purpose, the following research problems were identified in the study:

- According to school principals, what is privacy education?
- According to school principals, what should be the content of privacy education?
- According to school principals, how should privacy education be given?
- According to school principals, what effects do media tools have on privacy education?

## **Method**

In this study, which was carried out with the qualitative research method, the method part was composed of sub-headings after the ethics committee approval report was received. These sub-headings are detailed in the method section in line with the study subject.

## **The Research Model**

This study is designed according to the phenomenological approach, one of the qualitative research methods. Qualitative research can be defined as a method that uses many techniques (observation, interview, document analysis, etc.) to obtain research data and express opinions, perceptions, and events related to the research subject inclusively in the existing natural environment. The phenomenological approach, on the other hand, can be

expressed as studies that aim to investigate the phenomena that are not completely foreign to us and that we cannot fully comprehend (Yıldırım & Şimşek, 2005). The phenomenological design was preferred to obtain in-depth information and to consult the ideas of school principals, who are responsible for conducting and supervising educational activities in schools and evaluating privacy education, among many other duties.

### **Measurement Tools Used in the Study**

The data of this research, which was prepared under privacy education, was obtained by the semi-structured interview form technique. Data were obtained by asking the interview form questions prepared by the researchers in accordance with this technique to the participants in the study group. In this technique used to obtain research data, the questions to be asked by the researcher to each of the members of the study group were prepared in advance with the support of field experts. The researcher asked these prepared questions to the members of the study group within a certain plan. In the interviews, it was ensured that the participants, to whom the questions were asked, could go into detail in order to ensure that they did not give the same answers (Altunışık, Çoşkun, Yıldırım, & Bayraktaroğlu, 2001). For the interview form used in this research, the relevant literature was searched, a semi-structured draft interview form was prepared, and the school principals were interviewed first, and the corrections were made on the questions. Then, the semi-structured interview form was examined by the field experts, and the form was given its final form.

### **Study Group (Participants)**

The study group of the research consists of 40 school principals working in preschool, primary and secondary schools and high schools located in 7 city centers (Malatya, Siirt, Aydın, Bartın, Konya, Mersin and Sakarya) in Turkey in the 2019-2020 academic year. In Table 1, the personal characteristics of the school principals participating in the research are given. The study group members, who contributed to the research with their opinions, were selected in line with simple random sampling from random sampling methods. Thanks to this sampling, the participants in the study group who contributed to the research with their opinions were determined with the principle of impartiality. In the simple random sampling method, all units in the universe have an equal and independent chance to be selected for the sample. However, random sampling methods are stronger than other sampling methods in providing representation, and the power of the sample to represent the universe is higher (Özen & Gül, 2007).



Table 1. School Principal Demographics

Principal	Gender	Education	Profession	Administrativ	Age
Principal 1 (Md1)	Male	Undergraduat	16 and over	11-16	36-54
Principal 2 (Md2)	Male	Undergraduat	6-10	1-5	35 or younger
Principal 3 (Md3)	Male	Undergraduat	1-5	1-5	35 or younger
Principal 4 (Md4)	Male	Graduate	1-5	1-5	35 or younger
Principal 5 (Md5)	Male	Undergraduat	6-10	1-5	35 or younger
Principal 6 (Md6)	Male	Undergraduat	6-10	1-5	35 or younger
Principal 7 (Md7)	Male	Undergraduat	6-10	6-10	35 or younger
Principal 8 (Md8)	Male	Undergraduat	1-5	1-5	35 or younger
Principal 9 (Md9)	Male	Undergraduat	1-5	1-5	35 or younger
Principal10	Male	Undergraduat	6-10	1-5	35 or younger
Principal11	Female	Graduate	11-16	6-10	36-54
Principal12	Male	Undergraduat	6-10	1-5	35 or younger
Principal13	Male	Undergraduat	6-10	1-5	35 or younger
Principal14	Male	Undergraduat	16 and over	16 and over	36-54
Principal15	Male	Undergraduat	11-16	6-10	36-54
Principal16	Male	Undergraduat	1-5	1-5	35 or younger
Principal17(Md1	Male	Undergraduat	1-5	1-5	35 or younger
Principal 18	Male	Undergraduat	11-16	6-10	36-54
Principal 19	Male	Undergraduat	6-10	1-5	35 or younger
Principal 20	Male	Undergraduat	1-5	1-5	35 or younger
Principal 21	Male	Undergraduat	6-10	1-5	36-54
Principal 22	Male	Undergraduat	6-10	1-5	35 or younger
Principal 23	Male	Undergraduat	6-10	1-5	36-54
Principal 24	Male	Undergraduat	6-10	1-5	36-54
Principal 25	Male	Undergraduat	1-5	1-5	35 or younger
Principal 26	Female	Undergraduat	6-10	1-5	35 or younger
Principal 27	Male	Undergraduat	1-5	1-5	36-54
Principal 28	Male	Undergraduat	1-5	1-5	35 or younger
Principal 29	Female	Undergraduat	1-5	1-5	35 or younger
Principal 30	Male	Undergraduat	1-5	1-5	36-54
Principal 31	Female	Undergraduat	1-5	1-5	35 or younger
Principal 32	Male	Undergraduat	11-16	1-5	35 or younger
Principal 33	Female	Undergraduat	1-5	1-5	36-54
Principal 34	Female	Undergraduat	1-5	1-5	35 or younger
Principal 35	Male	Undergraduat	1-5	1-5	36-54
Principal 36	Male	Undergraduat	1-5	1-5	36-54
Principal 37	Female	Undergraduat	11-16	1-5	35 or younger
Principal 38	Female	Undergraduat	1-5	1-5	35 or younger
Principal 39	Male	Undergraduat	1-5	1-5	36-54
Principal 40	Male	Undergraduat	16 and over	6-10	35 or younger

## **Data Collection and Analysis**

Methods to conduct research-oriented interviews by interviewing 50 school principals working in preschool, primary, secondary and high schools in 7 city centers in Turkey (Malatya, Siirt, Aydın, Bartın, Konya, Mersin, and Sakarya) via Google Meet. Discussed. After discussing and understanding the appropriate time for school principals, online one-on-one interviews were held. The answers given during the interview were recorded in the interview forms by the researchers. The answers given by several school principals from these interviews were found insufficient by the researchers and were not included in the study. In the online interviews with the school principals, the data recorded by the researchers were described and interpreted. The "content analysis" process was followed in the analyzes (Yıldırım & Şimşek, 2005). The data were divided into categories according to their distinctive features, and cause-effect relationships were tried to be examined, and summary information that the reader could easily see was tried to be reached. In the example sentences, the person who thought of the thought was added by shortening it at the end of the sentence. (For example, it is coded at the end of the statements as Director 1= Md1). The personal characteristics of the principals, whose thinking is given as an example, can be viewed in the table under the heading "Working Group" (Table 1). In order to increase the validity of the research, the researchers, while taking the opinions of the school principals on the subject, avoided the questions and behaviors that would direct them and showed an objective approach as if it were a natural part of the interview in the virtual environment. It is very important for the reliability of the research that the members of the study group, who contributed to the research with their opinions, gave similar answers to the questions in the interview form at three-week intervals.

## **Findings**

### **The Concept of Privacy**

During the online interviews, the participants were asked to define privacy. The responses of the principals are presented in the form themes in Figure 1. The principals in the study group expressed various perceptions about the definition of privacy (Figure 1). Based on the study findings presented in themes, the school principals mentioned private and sex education concepts about privacy. Reported stated by Sepetçi (2017) and Aydın Avşar (2018), it could be suggested that school principals exhibited an approach suitable for eastern societies by emphasizing privacy and secrecy in the private elements theme. This fact provided

significant clues about the perceptions of educational administrators about the concept of privacy, which is the foundation of privacy education, also called sex education.

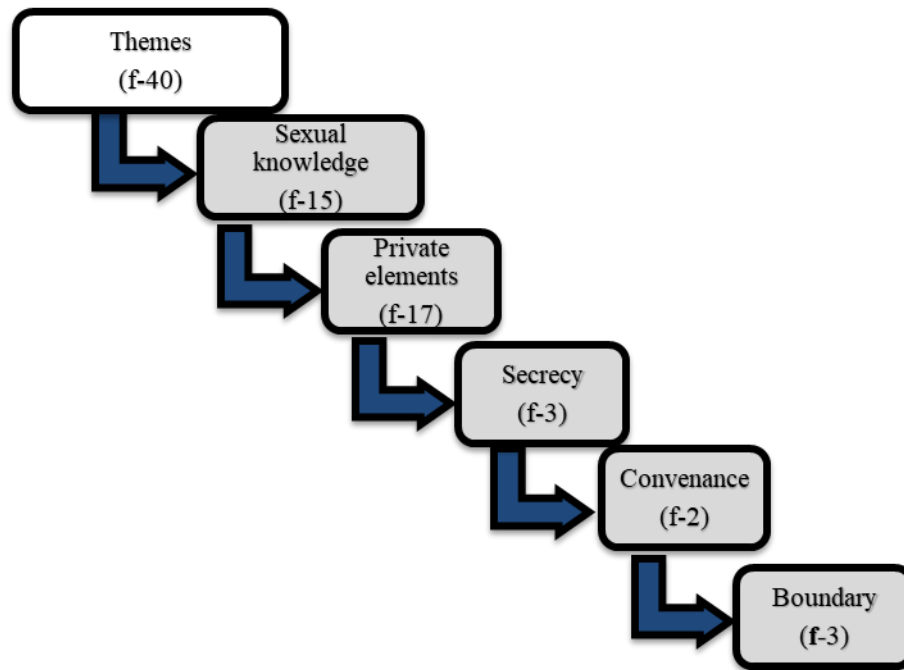


Figure 1. *The perceptions of the study group members about the concept of privacy*

Since it is not easy to express concepts and facts with a descriptive statement, we tend to express these with other concepts that we consider synonymous or with connotations. The school principals frequently included concepts and facts that they considered similar when describing the concept of privacy. The principals primarily mentioned the concepts of private/personal, knowledge, field, and attributes about the concept of privacy. These concepts were followed by views on learning sexual information, ensuring privacy, and adopting the rules, norms, and boundaries called convenience. The direct quotes of school principals who mentioned sex knowledge and sexuality when defining the concept of privacy are as follows:

*“About privacy, I think about sex knowledge. In general, sexuality and knowledge on sexual properties of the body could be included in this concept” (Md4). It is the possession of and protection of information about sex, which is considered private (Md15). Being aware of the private areas of one and others, respecting the privacy of others in social life, protecting one's privacy, and setting healthy boundaries in social relationships are privacy (M18). It is the awareness of one's own and other people's private space, protecting one's own private space in social life and respecting the privacy of others” (Md23).*

### The Necessity of Privacy Education

The responses of the school principals to the second question in the semi-structured interview form, "Do you think privacy education should be instructed at school? Why?" are presented under two themes: "Yes" and "No". Themes and sub-themes, and reasons are presented in Figure 2.

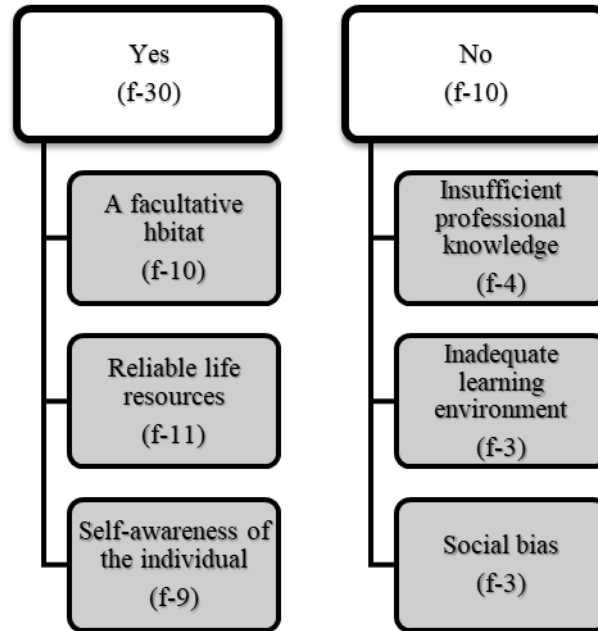


Figure 2. The views of the study group members on the necessity of privacy education at school

As seen in figure 2, it could be suggested that the reasons stated by school principals about the necessity of privacy education at school were significant. Three-quarters of the school principals stated that privacy education should be instructed at school and argued various reasons. On the other hand, a quarter of the principals claimed that privacy education should not be instructed at school, citing the lack of social tolerance/open-mindedness for privacy education, the inadequacy of the learning environment at schools for instruction, and the lack of professional knowledge on privacy education among teachers. The direct quotes of school principals who stated that privacy education should be instructed at school are presented below:

*"It is important to provide privacy education at school. Accurate, scientific information could only be instructed at schools. Hearsay leads to bigger problems when inaccurate information is provided to students outside of the school"* (Md38).

*"I find it necessary to instruct privacy education at school. Because privacy education is a broad phenomenon that could not be instructed in a day, it must be*

*explained over time. The accuracy of the information the student would learn from his peers or relatives and family could not be guaranteed and may include certain mistakes. However, I consider it more appropriate to provide professional education at school” (Md12).*

The direct quotes of school principals who stated that privacy education should not be instructed at school and was not necessary are presented below:

*“As an administrator with five years of experience, I think that I should answer your question based on the families and circumstances of the students who attend my school; I do not consider this education necessary because I think that the location of my school and the tolerance of the people are adequate to instruct this education at school” (Md32). “Since this education requires a competency that requires distinct expertise, I think it is not right to provide privacy education at school because the proficiency level of our teachers is not adequate” (Md34).*

### **The Privacy Education Activities Conducted at School**

The findings on the question " Do you conduct privacy education classes/activities at your school? Provide details if you do" are presented in figure 3. The majority of school principals stated that they conducted several privacy education activities in their schools. Twelve principals stated that they did not conduct any privacy education activity at school, and they stated that it was not their responsibility and the approach of the parent-teacher association was negative (Figure 3). Based on the efforts spent by the school principals in the study group, it could be suggested that most efforts centered on sex education and awareness.

The direct quotes on privacy education activities conducted at schools are presented below:

*“As a primary school principal, I think privacy (sex) education is very important in raising the awareness about the future of the individuals. Thus, based on the developmental attributes of the students who attend the school, we conduct certain programs with the counseling staff on self-recognition techniques” (Md39). "I worked four years as a school administrator, and I think that adequate privacy education is not provided in educational institutions in Turkey. This is due to the parents' perception that privacy education should be provided only due to ethical issues. On the individual level, we try to teach gender equality by inviting experts from universities” (Md23). “Yes, we do conduct activities on privacy education. Since this is a middle school, the counselor instructs the children who transition about the changes they experience or will*

*experience since our male counselor instructs the male students, while seminars are organized for female students by a health center nurse” (Md12).*

The direct quotes from the statements of the principals who did not conduct privacy education activities at schools are presented below:

*“Since we never provided privacy education at my previous schools, we never provided privacy education at the school where I currently work. As a school principal, I think privacy education should be provided by Guidance Research Centers rather than the schools, and they should conduct all required activities” (Md2).*

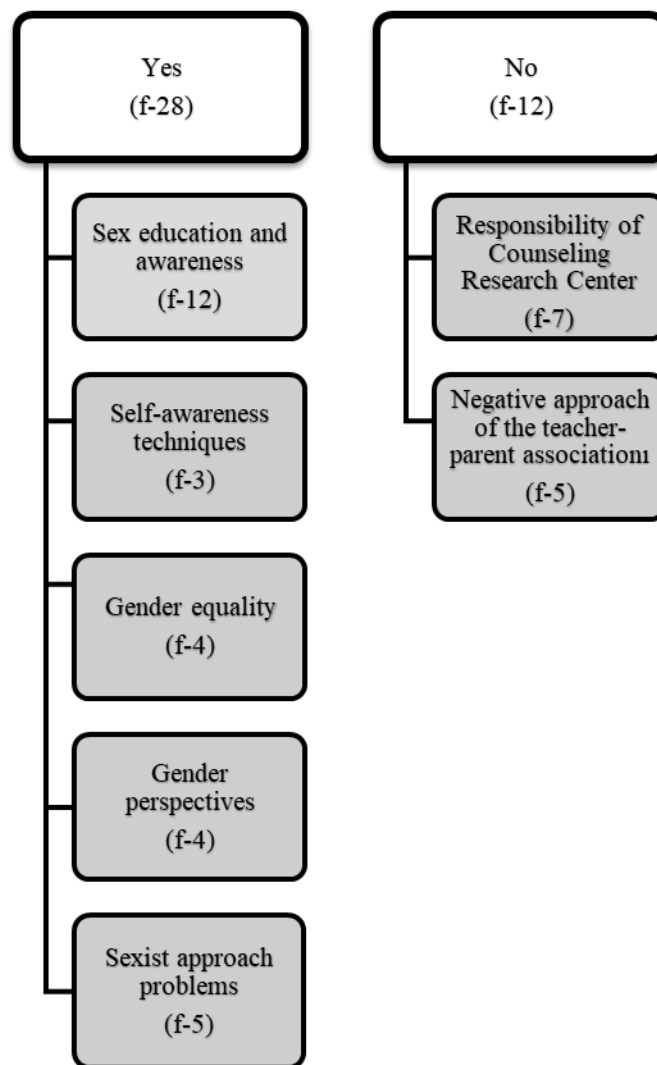


Figure 3. The views of the study group members on privacy education activities at schools

### Privacy Education Content

School principals provided interesting responses to the question "What should privacy education include?" The school principals mostly mentioned issues associated with sex education and related processes. This might be due to the high level of awareness among the study group members about sex education. It could be suggested that this awareness contributed to principals conducting sex education activities at schools.

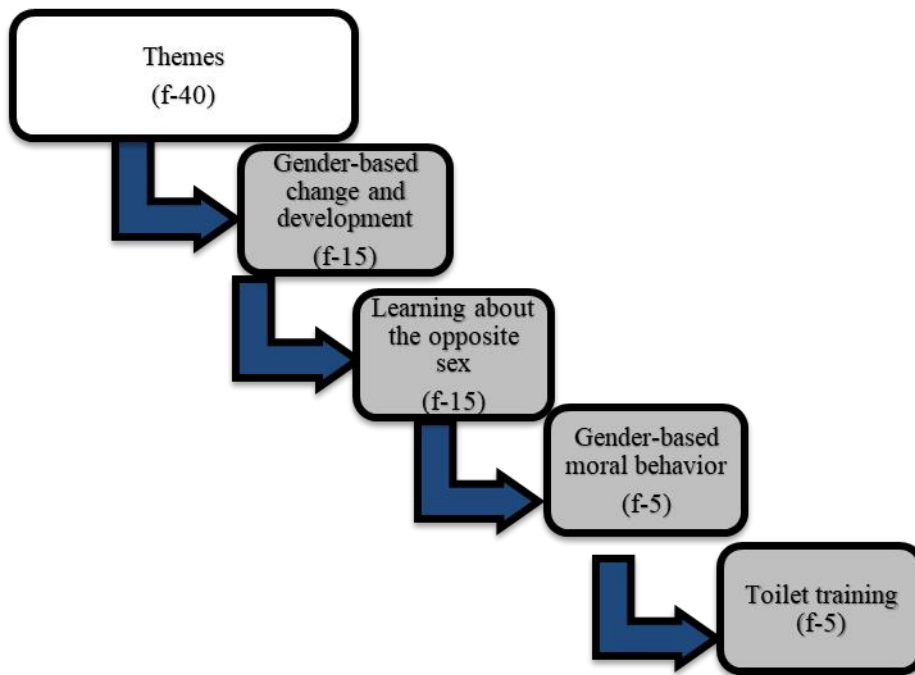


Figure 4. The views of the study group members on privacy education content

The direct quotes of school principals are presented below:

*“Most of the concepts that I think about privacy education are similar to sex education. In fact, the gender-based behavior of the individual should not conflict with the regulations of the country of citizenship and the moral rules of the society. Thus, in response to your question, privacy education content should entail the consideration of sexual behavior within ethical limits” (Md1). “In general, privacy education content should include information and physical attributes related to sexuality. For example, adolescence period characteristics, information about the opposite sex, physical information associated with the period, and physical properties can be instructed” (Md10). “I think that issues such as toilet training, personal hygiene and care, knowledge about the body, protection of the body, and determination of proximity and personal space should be addressed in privacy education” (Md13).*

### The Instructor of Privacy Education

The participating school principals were asked, "Who should instruct privacy education at schools? Why?" The analysis findings are presented in the form of themes in figure 5.

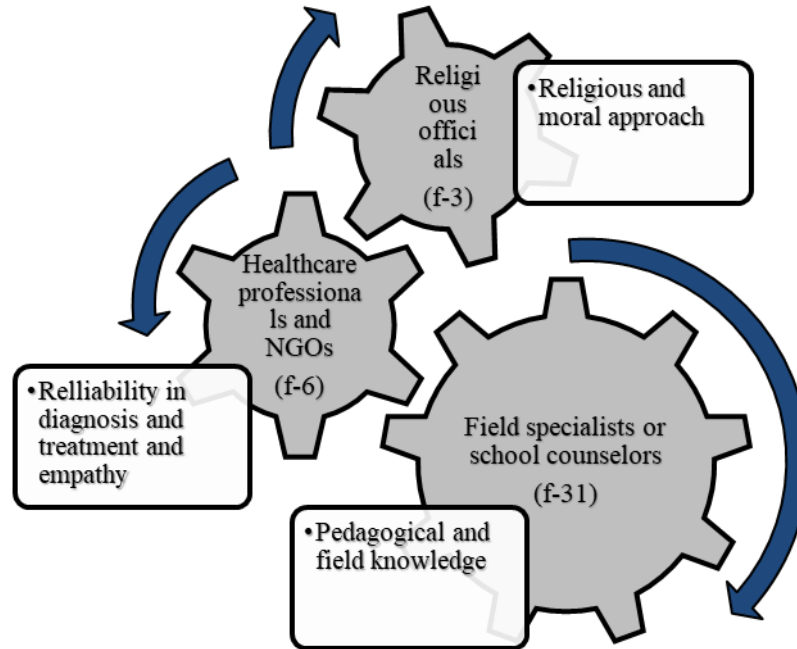


Figure 5. The views of the study group members on who should instruct privacy education

It was determined that the study members formed three groups about the instructor of privacy education (Figure 5). However, all participants emphasized that the instructors should be qualified professionals. The direct quotes of school principals are presented below:

*“In my opinion, since professionals should instruct privacy education, it should be instructed by field experts or school counselors who were trained in this field and have a certificate of competence. Because I think these are the members of a profession that could best define the behavior that an individual would exhibit during the development process” (Md44). “I think that professionals should instruct privacy education with high trust levels in the society and parents. In my opinion, these include healthcare professionals who speak and explain with documents and based on evidence. Thus, privacy training should be instructed by healthcare professionals who are experts in this field” (Md7). “Counselors, healthcare professionals, and muftis could instruct it. The pedagogical experts in this field are school counselors, healthcare professionals in health and physical care, and muftis who know the ethical aspects of privacy. Education should be instructed by a professional team that would include the staff mentioned above on a common platform” (Md3).*



### The Impact of Media on Privacy Education

It could be observed in figure 6 that the study group members expressed interesting responses to the research question, " Do media have an adverse effect on privacy education? Why?" Almost all principals (f-35) stated that media had adverse effects on privacy education, and they justified this argument with various themes (Figure 6). It was determined that 5 principals stated that media did not negatively impact privacy education since children use media tools under parental supervision and the media messages are encrypted (Figure 6).

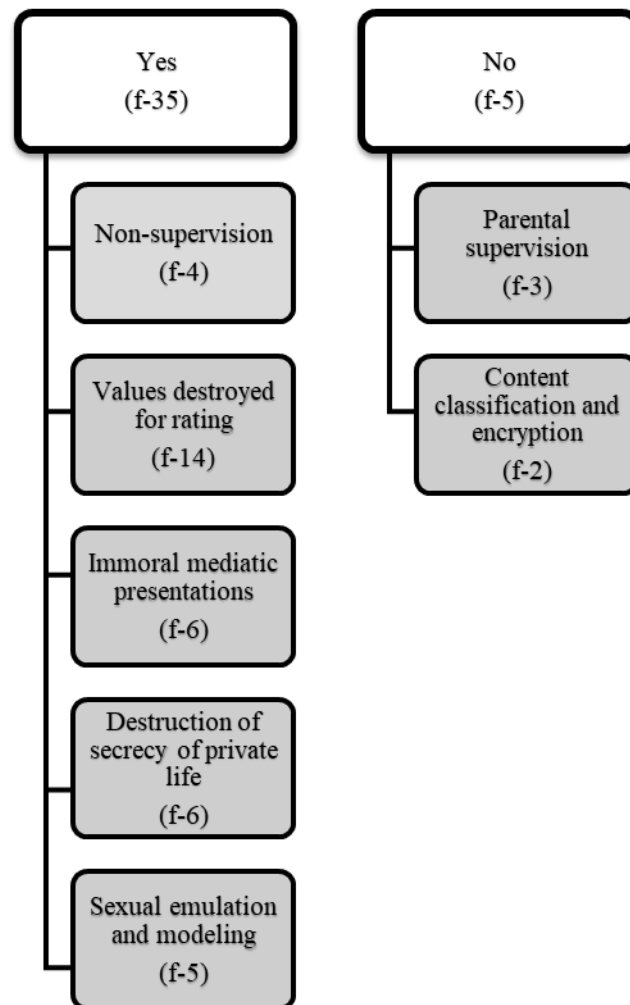


Figure 6. *The views of the study group members on the impact of media on privacy education*

The sample views of school principals are presented below:

*“As a school principal and father, I think this is a very important question. Before the privacy education, we can observe several shows that obliterate the term privacy (hidden, secret, sin, haram) in the media. This, unfortunately eliminates the privacy*

*perception of children and young adults. A problem on privacy that a 20-year-old young man would ashamedly ask in the 1980s could be answered by a 7-8 years old child based on the information acquired on the media. This renders privacy education worthless for children and young adults. Well, if you ask what we should do, we should supervise our children when using media up to a certain age” (Md21). “It should not be forgotten that no economic gain is more important than our children and our youth because they are future teachers, doctors, architects, engineers etc., who will build the tomorrow. If we do not want to destroy our future, we must raise a generation with a strong sense of privacy. Thus, rating-based media shows that promote non-privacy allowed for the sake of economic gain should never be allowed” (Md11). I think it has. Because even for advertising purposes, sexually explicit topics appear on phones, tablets, and computers and inevitably attract adolescents. Privacy is destroyed by such content that knows no boundaries in privacy and is sexually effective” (Md12).*

### **Discussion and Conclusion**

The purpose of this research is to evaluate privacy education from the perspectives of school principals. In the qualitative research design with a phenomenological approach, data were obtained by conducting online interviews with 40 school principals working in public schools, and the data were analyzed by content analysis technique and presented. Research results are given in order.

The part that stands out in the privacy definitions of school principals is personal; information, domain, characteristics, and sexual information. Different examples that can be explained with privacy, etiquette, and boundaries are also mentioned in the definitions of privacy. Privacy is as old as human history, but there are differences in periodical and social definitions and what is private and should be protected (Lukács, 2016). As a matter of fact, although bodily privacy is one of our most valuable rights in our legal and common moral regulations, the level of having the qualifications of privacy education has not reached a higher status (More, 2003). The general result that comes to the fore in the study is that the concept of privacy is expressed with the concept of sexuality. When we look at the studies conducted in line with this result, Çalışkan (2019) associated privacy with sexuality and physical characteristics more than teacher statements in his study sample of preschool teachers. In Çakır's (2015) research, parents' definitions of privacy have been reached in line with the concepts and facts of "confidentiality, inviolability, private space", similar to our research. Again, Duran (2018), in his theoretical work, touched upon creating a special

space for children, setting boundaries and sexual issues within the scope of the principles of privacy education. Hekimoğlu (2019) examined privacy under the dimensions of “personal privacy, spatial privacy and information privacy”.

Regarding the necessity and reason of privacy education, most school principals expressed the necessity of providing privacy education in schools by stating various reasons. The principals, who did not consider it necessary to provide privacy education, presented some shortcomings/deficiencies arising from the teacher, school or society as reasons. Therefore, they argued that all principals considered privacy education necessary in schools but provided appropriate conditions as a justification. The two main reasons stated by school principals regarding the necessity of privacy education are to ensure that students are fed from reliable sources on life-related issues and to protect students from negativities by raising awareness through this education. Similarly, in the research conducted by Çakır (2015) and Türkyılmaz (2019) on parents, all of the parents considered privacy education necessary. Privacy education, which should be effectively taught in the preschool period, is considered important by preschool teachers for different reasons (alışkan, 2019). As a matter of fact, Duran (2018), based on the results of his research, states that privacy education should be given to all segments of society, especially students, to create a healthy society.

Regarding the issue of whether any work has been done on privacy education in schools, the majority of the principals stated that some studies had been carried out on gender and sexuality, especially within the scope of guidance service activities. A few of the principals stated that there was no work in their school. While all of the principals find privacy education necessary if appropriate conditions exist, the fact that a few principals do not carry out any activities in their schools contradicts their ideas. The fact that these principals do not do any work even though they see privacy education activities as necessary may mean that they are indifferent to different reasons. The fact that school principals remain passive in an area they deem necessary within the scope of carrying out activities in the field of education, which is an important function, may indicate some problems in practice.

Regarding the content of privacy education, school principals mostly addressed issues related to gender education and its processes. This may be due to the high level of awareness of the study group members regarding gender education. alışkan (2019) also stated in his research, regarding the aims of privacy education, touched upon the issue of ensuring the child's self-protection and teaching private areas, and emphasized privacy and

sexuality in privacy education. Toilet training, expressed by only a few principals, is one of the important processes that includes many skills that should be gained in the preschool period. Privacy education is an important education that includes sexual information but starts long before adolescence when sexual development is intense and should be given to the 0-6 age group, where most personality development is formed (Duran, 2018). Toilet training also includes the elements of privacy, and not changing the baby's diaper in front of others before this period is one of the behaviors that should be done to make privacy feel and grasp. From this point of view, privacy education should be handled more comprehensively. As a matter of fact, Celikoglu (2007), in his research on university students, addressed privacy in 8 dimensions according to participant statements and discussed it more comprehensively in different ways such as "the privacy of the body, the privacy of the home, the privacy of the family, the privacy in interpersonal relations, sexuality and the privacy of the word. Baysal Berkup (2015), privacy; body privacy, home privacy, male-female relations privacy, and religion and political opinion privacy in 4 sub-dimensions. akır (2015), in his study investigating the role of religious education on privacy education in children, differed from our research on issues related to parents' privacy education, such as "not entering bedrooms without permission", "dress, veiling" "wife-husband relations" "conscious use of the internet and TV". They also touched on different issues such as. " This difference may be because, unlike the privacy education in schools, research is conducted in the sample of parents starting from family life. She underlines that since most parents accept it that privacy education should start at the age of 4 and before, privacy education should also be given during periods when sexuality is not yet grasped.

Regarding who should provide privacy education in schools, all school principals stated that experts and experienced people should give privacy education. Referring to people from different people and institutions who can provide this training, the main demand of the principals is that they have expertise in this subject. Similarly, in his study, alışkan (2019) determined that privacy education should be given by families, teachers, and experts according to all preschool teachers. As experts on devices provided by the school and student privacy, it is recommended that teachers integrate digital literacy and privacy education into their existing curriculum in the program they implement to prevent spying (Electronic Frontier Foundation, 2017).

Regarding the effect of technology tools on privacy education, almost all principals stated that today's technology tools negatively affect privacy education. Looking at the statements of the principal, it has been determined that technology tools generally have some

negative effects on privacy in terms of the content they offer. Family control was deemed necessary to turn this effect in a positive direction, and it was emphasized that any content transmitted through social media and digital technology tools, particularly, is privacy-abrasive. Especially for young people, this can have alarming consequences. Since all kinds of information circulate uncontrollably on virtual platforms, it can lead to privacy violations and transformations in individuals' perceptions of privacy (Korkmaz, 2012; Karagülle, 2015; Hacıbekiroğlu, 2019). Sengupta and Chaudhuri (2011) emphasize the importance of parents' interaction with their children by revealing that young people who use their computers secretly from their parents are more exposed to bullying in virtual environments in their study on young people aged 12-17. While privacy in social media can be expressed as the right to disclose personal data, it has been common for young people to have posts that would exceed the limits of privacy by themselves or others. Especially young people between the ages of 15-30 use social networks intensively and display their daily lives on social networking sites such as Instagram (Sığın, 2019). Because, in the age of internet usage, not only has the traditional form of communication been completely transformed, but people have become able to share the most intimate moments of their lives (or others) almost without any limits (it is enough to consider the extreme popularity of social media) (Lukács, 2016). Social networks, which have become widespread with the acceleration of the digitalization process and the development of new technologies, have caused the perception of privacy and its violation to increase (Hekimođlu, 2019). The tools and equipment used for communication have removed borders and walls and made each phenomenon visible and demonstrable. On this occasion, technological developments, which were initially regarded as a new invention and an enjoyable tool, have turned into mechanisms that threaten society over time (Lemke, 2014). As a matter of fact, according to Digital's 2020 Global Overview report, 59% of the world's population (4.54 billion) will be global internet users in 2020, and 45% reported that they are using social media. The report states that 49% of the world's population is an active social media user (wearesocial.com). Studies reveal that young people are very active on social media, sharing large amounts of personal information online (Culver & Grizzle, 2017). It has been revealed that social media addiction also increases in direct proportion to rejuvenation (Kaya, 2019). According to Sengupta and Chaudhuri's (2011) research on young people aged 12-17, participants stated that uploading photos on social networks that all users can access is the key to revealing personal information, visiting online chat rooms, unwanted foreign contacts, or online bullying. They found that girls, in particular, are more vulnerable to online harassment. In a

study conducted with secondary school students, it was revealed that 24% of the students were involved in cyberbullying in social networks, boys were more likely to engage in criminal behavior in these environments than girls and were more likely to join harmful groups (Baştürk-Akca, Sayımer, & Ergül, 2015). Elem Yıldırım (2017) revealed in her research that children are an important risk group for violations of privacy on the Internet. The way to eliminate the harm that mass media can cause is through the awareness of privacy. Those who need to be sensitive in this regard are primarily the person himself and his family (Duran, 2018). In this medium where it is very difficult to provide direct control, the most important measure is to create and protect one's privacy area (Çekiç, 2019). However, since children's self-control is difficult at an early age, families have great responsibilities. It can be said that this situation requires parents to carry out planned activities in terms of children's use and use of digital platforms (Majedi, Ghazinour, Chinaei and Barker, 2009; Saeri, Ogilvie, La Macchia, Smith and Louis, 2014). Based on the results obtained in this research;

- ✓ Authorized institutions should create visual content related to the content of privacy education, and these should be displayed in schools in a remarkable way,
- ✓ Necessary training should be given to everyone (parents, school principals, teachers, etc.) who have an impact on the development of the individual regarding the importance of privacy education,
- ✓ Within the scope of privacy education, the purpose and way of using the media tools of the individual should be controlled by the parents,
- ✓ In order to increase the number of specialist teachers with qualifications related to privacy education, suggestions can be made that this education should be given to prospective teachers at the undergraduate level within the scope of teaching profession knowledge courses.

**Ethical Approval:** *This research was conducted with the permission obtained by the ethics committee of İnönü University, Social and Human Sciences Scientific Research and Publication Ethics Committee with a decision no 2021/13-20 dated 30.06.2021*

**Conflict Interest:** *There is no conflict of interest to be declared by the authors.*

**Authors' Contributions:** *The first author created the theoretical framework, data analysis, findings, conclusion, and discussion. The second author contributed to creating the theoretical framework, findings, conclusion and discussion, and recommendations.*

## References

- Altunışık, R., Coşkun, R., Yıldırım, E., & Bayraktaroğlu, S. (2001). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri*. Sakarya: Sakarya Kitabevi.
- Aydın Avşar, S.(2018). *Anne-baba ve ergen çocukların mahremiyet algısındaki farklılıkların sosyal medya üzerinden okunması*. İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Baştürk-Akca, E., Sayımer, İ., & Ergül, S. (2015). Social media use and cyberbullying experiences of secondary school students: The case of Ankara. *Global Media Journal: Turkish Edition*. 5(10), 71-86.
- Baysal Berkup, S. (2015). *Sosyal ağlarda bireysel mahremiyet paylaşımı: x ve y kuşakları arasında karşılaştırmalı bir analiz*. Yayınlanmamış doktora tezi. Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. İzmir.
- Culver, S. H., & Grizzle, A. (2017). *Survey on privacy in media and information literacy with youth perspectives*. Paris: UNESCO Publishing.
- Çakır, S. (2015). *4-6 yaş aralığındaki çocuklara mahremiyet eğitimi verilmesinde din eğitiminin rolü (Sivas Örneği)*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Sivas.
- Çalışkan, H. (2019). *Okul öncesi dönemde çalışan öğretmenlerin mahremiyet eğitimi konusunda bilgi düzeylerinin belirlenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Konya.

- Çekiç, S. (2019). *İslam hukukunda mahremiyet ve sosyal medya*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Çanakkale.
- Çelikoğlu, N. (2007). *Türkiye’de üniversite gençliğinde mahremiyetin dönüşümü*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Diler, R. (2015). “Mahremiyet Eğitimi ve Önemi”, Erişim: 01.04.2020, [http://earsiv.gop.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/123456789/776/ramazan\\_diler.pdf?sequence=1](http://earsiv.gop.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/123456789/776/ramazan_diler.pdf?sequence=1) İstanbul.
- Duran, H. E. (2018). *Değerler Eğitimi Bağlamında Mahremiyet Eğitimi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü. Samsun.
- Elektronik Frontier Foundation, (2017). Öğrenci casusluğu, okul tarafından verilen cihazlar ve öğrenci gizliliği. <https://www.eff.org/tr/node/95598> Erişim tarihi: 28.11.2020.
- Elem Yıldırım, F. (2017). *Medya psikolojisi bağlamında internet kullanıcılığı ile oluşan endişeler: mahremiyet endişesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. İstanbul.
- Eraslan, E., Ergüt İ.K., Uysal, T., & Bulut, G. (2017). Mahremiyet eğitimi çalışmayı sonuç raporu. Ercüment Erbay (Ed.) Yayın No: 06 Ankara: Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı. <https://cocukhizmetleri.aile.gov.tr> Erişim tarihi: 20.12.2020.
- Giddens, A. (2014). *Modernite ve bireysel kimlik-geç modern çağda benlik ve toplum*. İstanbul: Say.
- Güneş, A. (2015). *Nezakets ve zerafet için mahremiyet eğitimi*. İstanbul: Timaş yayınları.
- Hacıbekiroğlu, M. (2019). *Sosyal Medya Kullanımına Bağlı Değişen Mahremiyet Algısı ve Dindarlık İlişkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisan tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Konya.
- Hekimoğlu, H. (2019). *Sosyal ağlarda mahremiyetin dönüşümü: instagram örneği*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Kayseri.
- Jago, R., Davison, K. K., Brockman, R., Page, S. A., Thompson, L. J., & Fox, R. K. (2011). Parenting styles, parenting practices, and physical activity in 10-to 11- Year Olds. *Preventive Medicine*, (52), 44-47.



- Karagülle, A. E. (2015). *Günümüzde değişen mahremiyet algısının sosyal ağlar bağlamında incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. İstanbul.
- Kaya, A. (2019). *Üniversite Öğrencilerinde Sosyal Medya Kullanımı İle Mahremiyet Algısı Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Üsküdar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. İstanbul.
- Korkmaz, İ. (2012). *Facebook ve mahremiyet: görmek ve gözetle(n)mek. "facebook and privacy: see and watch/being watched"*. *Yalova Sosyal Bilimler Dergisi*.
- Köksal Akyol, A. (2015). Okul öncesi eğitimin amaçları ve ilkeleri. Aysel Köksal Akyol (Ed.). *Okul Öncesi Eğitim Programları. Her Yönüyle Okul Öncesi Eğitim-7* içinde. (s.169-176). Ankara: Hedef yayınları.
- Lemke, T. (2014). *Biyopolitika*. (Çev.) U. Özmakas, İstanbul: İletişim Yayınları.
- Litt, E. (2013). Understanding social network site users' privacy tool use. *Computers in Human Behavior*, 29, 1649-1656.
- Livberber Göçmen, T.(2018). *Toplumsal yaşamda bireylerin mahremiyet yönelimleri: Sosyal ağ kullanıcıları üzerine bir saha araştırması*. Konya Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yayınlanmamış Doktora Tezi.
- Lukács, A. (2016). What is Privacy? The History and Definition of Privacy. In: Keresztes, Gábor (ed.):Tavaszi Szél 2016 Tanulmánykötet I, Budapest, 15- April. Budapest: Doktoranduszok Országos Szövetsége, pp. 256–265. Available from: <https://www.semanticscholar.org/paper/What-is-Privacy-The-History-and-Definition-of-Adrienn/430bfacbab89c0033b6dcccddc18ba9bbc02c5f> [Accessed 30 December 2020].
- Majedi, M., Ghazinour, K., Chinaei, A., & Barker, K. (2009) *SQL privacy model for social networks*. In the Proceedings of the IEEE International Conference on Advances in Social Network Analysis and Mining (ASONAM). Greece. 2 pages.
- Mills, C. W. (2001). "Sosyolojik imgelem" . (Ed. Uğur Dolgun). *Sosyo-ekonomik perspektif* (s. 79-107). Bursa: Asa.
- More, A. D. (2003). Privacy: its meaning and value. *American Philosophical Quarterly*. 40 (3), 124-168.
- Özaslan, H., & Gültekin Akduman, G.(2020). Examining the views of families on privacy education. *SETSCI Conference Indexing System*, 3 (2018), 1363-1 369.

- Özen, Y. & Gül, A. (2007). Sosyal ve eğitim bilimleri araştırmalarında evren-örneklem sorunu. *Kazım Karabekir eğitim Fakültesi Dergisi*, 15, 394-422.
- Saeri, A. K., Ogilvie, C., La Macchia, S.T., Smith, J. R., & Louis, W. R. (2014). Predicting Facebook users' online privacy protection: Risk, trust, norm focus theory, and the theory of planned behavior. *The Journal of Social Psychology*, 154(4), 352–369.
- Sengupta, A., & Chaudhuri, A. (2011). Are social networking sites a source of online harassment for teens? evidence from survey data. *Children and Youth Services Review*. 33(2), 284-290.
- Sepetci, T. (2017). *Dijital Oyunlar, Dijital Oyuncular: Karşı Hegemonya Pratikleri ve Sosyal Etkileşim*. Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İletişim Anabilim Dalı yayımlanmamış doktora tezi.
- Sığın, İ. (2019). *Sosyal medya kullanan gençlerin mahremiyet algısının incelenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. İstanbul.
- Şahin, F. T. (2003). Çocuğun gelişimi ve eğitiminde babanın rolü. Müzeyyen Sevinç (Ed.) *Erken Çocuklukta Gelişim ve Eğitimde Yeni Yaklaşımlar* içinde(s.459-464). İstanbul: Morpa Kültür.
- Türkyılmaz, Z. (2014). *3-6 Yaş grubu çocuğu olan ebeveynlerin mahremiyet eğitimine dair bilgilerinin incelenmesi (Üsküdar örneği)*. Üsküdar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.
- World Association for Sexual Health (WAS). (1999). *Declaration of Sexual Rights*. 20/02/2020, <http://www.worldsexology.org/resources/declaration-of-sexual-rights/>.
- Yannacopoulos, A. N. (2008). "A risk model for privacy insurance" (Ed. Alessandro Acquisti et al.). *Digital Privacy-Theory, Technologies, and Practices* (347-360). New York- London: Auerbach.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2005). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınevi.
- Yüksel, M. (2003). Modernleşme ve mahremiyet. *Kültür ve İletişim*, 6 (1), 74-103.



## Akademik Erteleme Ölçeği'nin Kısa Formunun Psikometrik Özelliklerinin İncelenmesi

Murat BALKIS\* Erdiñç DURU\*\*

• **Geliş Tarihi:** 14.06.2021 • **Kabul Tarihi:** 01.11.2021 • **Çevrimiçi Yayın Tarihi:** 19.11.2021

### Öz

Bu çalışmanın amacı, Akademik Erteleme Ölçeği'nin kısa formunun Türkiye'deki üniversite öğrencileri örneklemini üzerinde psikometrik özelliklerini incelemektir. Çalışmaya yaşları 18 ile 40 arasında değişen 657'si kadın ve 313'ü erkek olmak üzere toplam 970 üniversite öğrencisi katılmıştır. İlk olarak ölçeğin geçerlik çalışması kapsamında yapı, yakınsak ve ölçüt bağıntılı geçerliği test edilmiştir. İkinci aşamada, ölçeğin güvenilirliğini incelemek için ölçeğin iç tutarlılık katsayısı hesaplanmıştır. Son olarak Akademik Erteleme Ölçeği'nin kısa formunun kadın ve erkekler için aynı yapıya sahip olup olmadığını test etmek için ölçüm değişmezliği incelenmiştir. Bulgular, Akademik Erteleme Ölçeği'nin kısa formunun Türkiye'deki üniversite öğrencisi örneklemini için geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olarak kullanabileceğini göstermiştir.

**Anahtar sözcükler:** akademik erteleme, geçerlik, güvenilirlik, ölçüm değişmezliği.

### Atıf:

Balkıs, M. ve Duru, E. (2022). Akademik Erteleme Ölçeği'nin Kısa Formunun psikometrik özelliklerinin incelenmesi. *Pamukkale Eğitim Fakültesi Dergisi*, 54, 410-425.doi: 109779.pauefd. 952291

\* Prof. Dr. ., Pamukkale Üniversitesi, mbalkis@pau.edu.tr, Orcid No: 0000-0003-2249-1309

\*\* Prof. Dr. ., Pamukkale Üniversitesi, eduru@pau.edu.tr, Orcid No: 0000-0001-7027-4937

## Giriş

Öğrencilerin yapmakla yükümlü oldukları ödevleri ve yerine getirmek durumunda oldukları sorumlulukları ya da sınavlara çalışmayı mantıklı herhangi bir gerekçe olmaksızın sonraya bırakmaları olarak tanımlanan akademik erteleme eğilimi (Solomon ve Rothblum, 1984), özellikle üniversite öğrencileri arasında oldukça yaygın olan bir problemdir. Mevcut alan yazında, üniversite öğrencilerinin yaklaşık %23'ü (Balkis ve Duru, 2009) ile %51'inin (Uzun Özer, Demir ve Ferarri, 2009) akademik görev ve sorumluluklarını erteledikleri rapor edilmektedir. Akademik erteleme eğiliminin yaygınlığına paralel olarak, konuyla ilgili çalışmalar, erteleme eğiliminin öğrencilerin hem akademik performansını (Kim ve Seo, 2015), hem de öznel iyi oluşunu (Steel, 2007) olumsuz yönde etkilediğini göstermektedir.

Akademik erteleme eğiliminin yaygınlığının yüksek olması ve öğrencilerin hem akademik performansını hem de öznel iyi oluşunu olumsuz yönde etkilemesi, birçok araştırmacıyı erteleme eğiliminin olası nedenlerini araştırmaya yöneltmiştir. Başlangıçta erteleme eğilimi zaman yönetimi problemi olarak görülse de (Burden, 1981), daha sonra yapılan çalışmalar erteleme eğiliminin bilişsel, duyuşsal ve davranışsal bileşenleri olan karmaşık bir olgu olduğunu göstermiştir (Solomon ve Rothblum, 1984). Örneğin, Steel (2007) meta analiz çalışmasında, başarısızlık korkusu, mantıkdışı inançlar, düşük öz-yeterlik, düşük benlik saygısı, düşük akademik motivasyon, hazzı erteleyememe, dikkat dağınıklığı, öz disiplin ve öz kontrol problemi, öz düzenleme düşüklüğü, işin caydırıcılığı ve kişilik özellikleri olarak, dürtüsellik, nörotizm, kendini sabote etme, heyecan arama, mükemmeliyetçilik ve düşük bilinçlilik gibi faktörlerin erteleme eğiliminin gelişiminde önemli rol oynadığını ortaya koymuştur. Yukarıdaki açıklamalar ve araştırma sonuçları ışığında, erteleme eğiliminin hem kişi içi hem kişiler arası hem çevresel hem de bağlamsal değişkenlerle ilişkili olduğu söylenebilir.

Alanyazında erteleme eğiliminin pek çok değişkenle ilişkili olması, erteleme eğilimi ve davranışlarının nasıl ölçüleceği sorununu da beraberinde getirmiştir. Bu amaçla gerek genel erteleme eğilimi gerekse akademik erteleme eğiliminin ölçülmesinde birçok ölçme aracının geliştirildiği görülmektedir. Bunlar: Akademik Erteleme Ölçeği (Milgram ve Toubiana, 1999), Aitken Erteleme Ölçeği (1982), Erteleme Değerlendirme Ölçeği (Solomon ve Rothblum, 1984), Tuckman Erteleme Ölçeği (Tuckman, 1991), Akademik Erteleme Ölçeği (McCloskey, 2011) ve Akademik Erteleme Ölçeği Kısa Form'udur (McCloskey, 2011). Ülkemizde öğrencilerin akademik erteleme eğilimlerini ölçmek için kullanılan ölçme araçları arasında Aitken Erteleme Eğilimi Ölçeği (Balkis, 2006), Erteleme Davranışı

Değerlendirme Ölçeği Öğrenci Formu (Uzun Özer ve ark. 2009), Tuckman Erteleme Ölçeği (Uzun Özer, Saçkes ve Tuckman, 2013), Akademik Erteleme Ölçeği (Çakıcı, 2003) ve Akademik Erteleme Davranışı Ölçeği (Ocak ve Bulut, 2015) yer almaktadır. Yukarıda bahsedilen ölçme araçlarının madde sayılarının çok olması, akademik erteleme ile ilgili yapılan çalışmalarda birtakım sorunlara yol açabilmektedir. Örneğin, Akademik erteleme Davranışı ölçeğinde 38 madde, Akademik Erteleme ölçeğinde 19 madde, Erteleme Davranışı Değerlendirme Ölçeği Öğrenci Forumu'ndan 44 madde, Aitken Erteleme Ölçeğinde 16 madde ve Tuckman Erteleme Ölçeğinde 14 madde yer almaktadır. Araştırmalarda akademik erteleme ölçeği ile birlikte diğer ölçekler de kullanıldığında veri toplamak için kullanılan soru sayısının çok olması katılımcıların motivasyonunu olumsuz yönde etkileyebilmekte, bu da araştırma kapsamında toplanan verilerin geçerliğini düşürebilmektedir. Dolayısıyla akademik erteleme eğilimini ölçen yapısı güçlü ama soru sayısı az ölçme araçlarına ihtiyaç olduğu söylenebilir. Çok maddeden oluşan ölçekler kullanıldığında ve katılımcılarının zamanlarının sınırlı olduğu durumlarda, yapısı güçlü ama daha az maddeden oluşan ölçekler araştırmacı için bir avantaj sağlayabilir. Bu çalışma kapsamında da bu özelliğe uyan, McCloskey (2011) tarafından geliştirilen ve Yockey (2016) tarafından psikometrik özellikleri incelenen araştırmacılara çalışmalarında kolaylık sağlayabilecek nitelikte olduğu düşünülen, 5 maddeden oluşan “Akademik Erteleme Ölçeği Kısa Formunun” Türkiye'deki üniversite öğrencileri üzerinde psikometrik özellikleri incelenmiştir.

### **Akademik Erteleme Ölçeği Kısa Formu**

Akademik Erteleme Ölçeği akademik ortamda erteleme davranışını ölçmek için McCloskey'in (2011) tarafından geliştirilmiştir. Bu ölçek, ağırlıklı olarak akademik ortamla ilgili maddelerden oluşmaktadır. Akademik Erteleme Ölçeği'nde diğer ölçeklerden farklı olarak dönem ödevi gibi belirli bir akademik göreve yönelik erteleme davranışından ziyade genel akademik ertelemeyi ölçmeye odaklanılmıştır (Yockey, 2016).

Akademik Erteleme Ölçeği kısa formu, McCloskey'in (2011) yüksek lisans çalışması kapsamında geliştirmiş olduğu 25 maddelik Akademik Erteleme Ölçeği'nden yararlanılarak oluşturulmuştur. Akademik Erteleme Ölçeği kısa formunda 5 madde yer almaktadır. Katılımcılar her bir maddeyi, “Katılmıyorum” (1) ve “Katılıyorum” (5) arasında değişen 5'li bir derecelendirme üzerinden kendilerine uygunluk düzeyini belirlemektedir. Ölçeğin psikometrik özellikleri Yockey (2016) tarafından incelenmiştir. Yockey (2016) ölçeğin güvenirlik ve geçerlik çalışmalarını, 284 üniversite öğrencisinin katıldığı bir çalışma ile

yapmıştır. Geçerlik çalışması kapsamında, Yockey (2016) ölçeğin yapı ve yakınsama (convergent validity) geçerliliğini test etmiştir. Yapı geçerliği için, açılımlayıcı faktör analizi kullanılarak ölçeğin yapısı test edilmiştir. Bulgular ölçeğin tek faktörlü bir yapıya sahip olduğunu ve ölçekteki maddelerin faktör yüklerinin .73 ile .86 arasında değiştiğini göstermiştir. Yakınsama geçerliliği kapsamında Akademik Erteleme Ölçeği kısa formu ile Tuckman Erteleme Ölçeği ve Erteleme Davranışı Değerlendirme Ölçeği Öğrenci Formu arasındaki korelasyona bakılmıştır. Korelasyon analizi bulguları, Akademik Erteleme Ölçeği kısa formunun, Tuckman Erteleme Ölçeği ( $r = .79, p < .001$ ) ve Erteleme Davranışı Değerlendirme Ölçeği Öğrenci Formu ( $r = .54, p < .001$ ) ile ilişkili olduğunu göstermiştir. Ölçeğin iç tutarlılık katsayısı, Cronbach  $\alpha = .87$  olarak rapor edilmiştir.

Özetle, yukarıda sunulan bulgular Akademik Erteleme Ölçeği kısa formunun akademik erteleme eğilimi ölçmede geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olarak araştırmalarda kullanılabileceğini göstermektedir. Dolayısıyla bu çalışmanın amacı da Erteleme Ölçeği kısa formunun Türkiye'deki üniversite öğrencileri için psikometrik özelliklerini incelemektir.

## **Yöntem**

### **Çalışma Grubu**

Araştırmanın çalışma grubunu, Pamukkale Üniversitesi'nde farklı fakültelerinde öğrenim gören farklı üç grup öğrenci oluşturmuştur. Ölçeğin yapı geçerliği ve iç tutarlılığını hesaplamak için ölçek, yaşları 18 ile 40 arasında değişen (yaş ortalaması =21.55, Ss. = 2.67) 209'u kadın ve 63'ü erkek olmak üzere 272 öğrenciye uygulanmıştır. Ölçeğin yakınsak ve ölçüt bağıntılı geçerliliğini test etmek için yaşları 18 ile 37 (yaş ortalaması = 20.77, Ss. =2.25) arasında değişen, 230'u kadın ve 50'si erkek olmak üzere toplam 280 öğrenciden veri toplanmıştır. Ölçeğin her iki cinsiyet için ölçüm değişmezliğini test etmek için yaşları 18 ile 40 (yaş ortalaması = 21.29, Ss. =2.69) arasında değişen, 218' kadın ve 200'ü erkek olmak üzere toplam 418 öğrenciden veri toplanmıştır.

### **Veri Toplama Araçları**

#### *Demografik Bilgi Formu*

Katılımcıların, yaş, cinsiyet ve öğrenim gördükleri bölüme ilişkin veriler demografik bilgi formu aracılığıyla toplanmıştır.

#### *Akademik Erteleme Ölçeği- Kısa Form*

Akademik Erteleme Ölçeği'nin kısa formu McCloskey (2011) tarafından geliştirilmiştir. Ölçekte öğrencilerin akademik sorumlulukları erteleme düzeylerini belirlemek için 5 madde vardır. Ölçek 5' li Likert tipi bir ölçek olup, katılımcılardan her bir madde için 1(Katılmıyorum) ile 5 (Tamamen katılıyorum) arasında derecelendirmeleri istenmektedir. Ölçeğin psikometrik özellikle Yockey (2016) tarafından incelenmiştir. Yockey (2016) ölçeğin tek faktörlü bir yapıya sahip olduğunu ve ölçekteki maddelerin faktör yüklerinin .73 ile .86 arasında değiştiğini belirtmiştir. Ölçeğin iç tutarlılık katsayısı Cronbach  $\alpha = .87$  olarak hesaplanmıştır (Yockey, 2016).

#### *Tuckman Erteleme Ölçeği-Türkçe Formu*

Tuckman Erteleme Ölçeği'nin Türkçe formunda, katılımcıların erteleme düzeylerini belirlemek için 14 madde yer almaktadır (Uzun Özer ve ark., 2013; Tuckman, 1991). Katılımcılardan kendilerini her madde için 1 (Tamamıyla Yanlış) ile 5 (Tamamıyla Doğru) puan aralığında değerlendirmeleri istenmektedir. Yüksek puanlar öğrencilerin erteleme eğilimine sahip olduklarını göstermektedir. Ölçeğin iç tutarlılık katsayısı Cronbach  $\alpha = .87$  olarak hesaplanmıştır (Uzun Özer ve ark. 2013).

#### *Akademik Doyum Ölçeği*

Akademik Doyum Ölçeği, öğrencilerin akademik doyum düzeylerini saptamak için Schmitt, Oswald, Friede, Imus ve Merritt (2008) tarafından geliştirilmiştir. Ölçekte 5 madde yer almaktadır. Öğrencilerden kendilerini her bir madde için 1 (Kesinlikle Katılmıyorum) ile 5 (Kesinlikle katılıyorum) puan aralığında değerlendirmeleri istenmektedir. Yüksek puanlar öğrencilerin akademik doyum düzeylerinin yüksek olduğunu göstermektedir. Ölçeğin Türkçe'ye uyarlaması Balkıs (2013) tarafından yapılmıştır. Ölçeğin iç tutarlılık katsayısı Cronbach  $\alpha = .87$  olarak hesaplanmıştır (Balkıs, 2013).

#### *Performans Başarısızlık Değerlendirme Envanteri- Kısa Formu (PBDE-KF)*

PBDE-KF, öğrencilerin başarısızlık korkusu düzeylerini saptamak için Conroy, Willow ve Metzler, (2002) tarafından geliştirilmiştir. Ölçekte, öğrencilerin başarısızlık korku düzeylerini belirlemek için 5 madde yer almaktadır. Öğrencilerden kendilerini her bir madde için 1 (Tamamıyla Yanlış) ile 5 (Tamamıyla Doğru) puan aralığında değerlendirmeleri istenmektedir. Yüksek puanlar öğrencilerin başarısızlık korkusu düzeyinin yüksek olduğunu göstermektedir. Ölçeğin Türkçe'ye uyarlaması Balkıs ve Duru (2019) tarafından yapılmıştır. Balkıs ve Duru (2019) ölçeğin toplam varyansın %54.313'ünü açıklayan 2.716

öz değerli tek bir faktörden oluştuğunu ve ölçeğin iç tutarlılık katsayısının ise Cronbach  $\alpha = .73$  olduğu belirtmiştir.

## İşlem

Bu araştırma, Pamukkale Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın etiği kurulunun 21/04/2021 tarihli 68282350/2018/G08 sayılı kararı ile alınan izinle yürütülmüştür. Ölçeğin yazarından ölçeğin Türkçe'ye uyarlanması için gerekli izinler alındıktan sonra, ölçeğin orijinali yazarlar tarafından birbirlerinden bağımsız olarak Türkçe'ye çevrilmiştir. Türkçe'ye çevrilen maddeler Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Bölümü'nde hem Türkçe hem de İngilizceye aynı derecede hâkim olan iki öğretim üyesi tarafından Türkçe'den İngilizce'ye tekrar çevrilmiştir. Ölçeğin son şekli iki öğretim üyesi tarafından çeviriler karşılaştırılarak belirlenmiştir. Daha sonra ölçek s, sırasıyla 272, 280 ve 418 katılımcıya uygulanmıştır. Veriler, Bilgilendirilmiş Onam Formu'nu okuduktan sonra çalışmaya katılmaya gönüllü olan öğrencilerden toplanmıştır. Katılımcılar tüm ölçekleri ortalama 15-20 dakikada doldurmuşlardır.

## Veri Analizi

Verilerin analizi SPSS 22 ve AMOS 22 programları kullanılarak üç aşamada yapılmıştır. *İlk aşamada*, Akademik Erteleme Ölçeği kısa formunun yapı geçerliğini test etmek için Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) yapılmıştır. Model-Veri uyumunu test etmek için Kline (2011) tarafından önerilen uyumluluk indeksleri kullanılmıştır. Bunlar: Ki-Kare ( $X^2$ ), Ki-Kare/ Serbestlik derecesi ( $X^2 /Sd$ ), Yaklaşım Hatasının Kök Ortalama Karesi (RMSEA), StandardizeOrtalama Hatalarının Karekökü (SRMR). Uyum indeksleri olarak; Uyum İyiliği İndeksi (GFI), Karşılaştırmalı Uyum İyiliği İndeksi (CFI), Tucker Lewis İndeksi (TLI), Normlanmış Uyum İyiliği İndeksi (NFI) ve Göreceli Uyum İyiliği İndeksi (RFI) kullanılmıştır.

*İkinci aşamada*, ölçeğin iç tutarlılık katsayısını hesaplamak için Cronbach Alpha katsayısı hesaplanmıştır. *Üçüncü aşamada* ölçeğin yakınsak ve ölçüt bağıntılı geçerliği hesaplanmıştır. Yakınsak geçerliği için, Tuckman Erteleme Ölçeği-Türkçe versiyonu ile olan ilişkisini hesaplamak için Pearson korelasyon katsayısı kullanılmıştır. Ölçüt bağıntılı geçerliği için ise alan yazındaki bulgulardan hareketle Akademik Erteleme Ölçeği kısa formunun, Akademik Doyum Ölçeği ve Performans Başarısızlık Değerlendirme Envanteri-Kısa Formu arasındaki ilişkiyi hesaplamak için korelasyon analizinden yararlanılmıştır. Son



olarak, Akademik Erteleme Ölçeği kısa formunun ölçüm değişmezliğinin test etmek için çoklu doğrulayıcı faktör analizinden yararlanılmıştır.

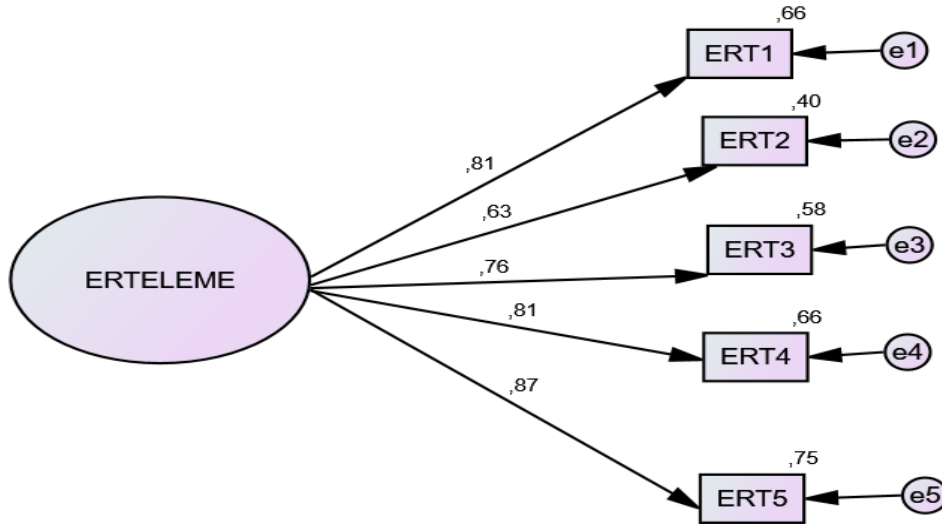
## Bulgular

### Geçerlik Analizleri

Akademik Erteleme Ölçeği kısa formunun geçerlik analizleri kapsamında sırasıyla yapı geçerliği, yakınsak geçerliği ve ölçüt bağıntılı geçerliği incelenmiştir.

### Yapı Geçerliği

Akademik Erteleme Ölçeği kısa formunun yapı geçerliği test etmek için doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır (Şekil-1). Doğrulayıcı faktör analizi sonuçları, veri model uyumunun mükemmel düzeyde olduğunu göstermiştir [ $X^2$  (Sd = 5, N= 272) = 7.253,  $p = .20$ ,  $X^2/Sd = 1.453$ , RMSEA = .04 (.00-.10), SRMR = .02, GFI = .99, CFI = 1, TLI = .99, NFI = .99 ve RFI = .98]. Kline (2011)' göre ( $X^2$ ,  $p > .05$ ,  $X^2 /s.d$  oranının 3'ten küçük değer alması uyumun mükemmel düzeyde olduğunu, RMSEA ve SRMR için ise 0.05'e eşit veya daha küçük değer mükemmel bir uyuma, 0.08 ve altındaki değerlerin kabul edilebilir bir uyuma karşılık gelmektedir. GFI, CFI, TLI, NFI ve RFI ise 0 ile 1 aralığında değişen değerler alır. 0.95 ve üzeri mükemmel uyuma, 0.90 ve 0.94 arası değerler de kabul edilebilir uyuma karşılık gelir (Kline, 2011).



Şekil 1. Akademik Erteleme Ölçeği Kısa Formunun Faktör Yapısı

### Yakınsak Geçerlik

Akademik Erteleme Ölçeği kısa formunun yakınsak geçerliği için Tuckman Erteleme Ölçeği'nin Türkçe versiyonu ile arasındaki korelasyon hesaplanmıştır. Korelasyonu analizi sonuçları her iki ölçek arasındaki korelasyon katsayısının  $r_{(280)} = .77$ ,  $p < .001$  düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermiştir (Tablo 1).

### Ölçüt Bağımlı Geçerlik

Akademik Erteleme Ölçeği kısa formunun ölçüt bağımlı geçerliği için öğrencilerin akademik erteleme puan ortalamaları ile akademik doyum ve başarısızlık korkusu puan ortalamaları arasındaki ilişkiler korelasyon analizi aracılığıyla hesaplanmıştır. Analiz sonuçları, akademik erteleme puan ortalamaları ile akademik doyum puan ortalamaları arasındaki ilişki olumsuz yönde ( $r_{(280)} = -.25$ ,  $p < .001$ ) ve başarısızlık korkusu ile olumlu yönde ilişkili olduğunu ( $r_{(280)} = .18$ ,  $p < .001$ ) ve bu ilişkinin de istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Tanımlayıcı İstatistikler ve Korelasyon Analizi Sonuçları (N = 280)

Değişkenler	1	2	3	4
1-Akademik Erteleme Ölçeği Kısa Form	-	.77**	-.25**	.18**
2-Tuckman Erteleme Ölçeği		-	.22**	.30**
3-Akademik Doyum Ölçeği			-	-.02 <sup>ns</sup>
4- Performans Başarısızlık Değerlendirme Envanteri-Kısa Formu				-
Aritmetik Ortalama	12.26	35.65	19.07	12.96
Standart Sapma	4.91	11.31	4.51	4.68
Çarpıklık Katsayısı (Skewness)	.772	.219	-.802	.286
Basıklık Katsayısı (Kurtosis)	-.031	-.586	.418	-.500

<sup>ns</sup>p>.05, \*\*p<.001

### Güvenirlilik Analizi

Akademik Erteleme Ölçeği kısa formunun güvenilirliği Cronbach's alpha iç tutarlılık katsayısı hesaplanmıştır. Analiz sonuçları ölçeğin iç tutarlılık katsayısı Cronbach  $\alpha = .88$  olarak göstermiştir (Tablo 2).

Tablo 2. Akademik Erteleme Ölçeği Kısa Formu Maddelerinin Ortalamaları, Standart Sapmaları, Düzeltilmiş Madde-Toplam Korelasyonu (N =272)

Maddeler	$\bar{x}$	S.s	Düzeltilmiş Madde-Toplam Korelasyonu
1- Sınavlara çalışmayı ya da ödevlerimi yapmayı son dakikaya kadar ertelerim.	2.93	1.24	.751
2- Sınavlara çalışmam ya da ödevlerimi yapmam gerektiğini biliyorum ama yapmıyorum.	3.29	1.22	.594
3- Sınavlara ya da ödevlerime çalışmayla meşgul ken, daha eğlenceli şeyler dikkatimi dağıtır.	2.35	1.34	.707
4- Derslerimle ilgili bir görev verildiğinde, genellikle onu bir kenara koyar ve neredeyse son teslim tarihi gelene kadar unuturum.	2.19	1.24	.746
5- Bitirmem gereken önemli işleri sık sık ertelediğimi fark ediyorum.	2.71	1.30	.801

### Ölçüm değişmezliği

Ölçüm değişmezliği, bir ölçme aracının sahip olduğu yapının farklı gruplarda benzer olduğunu göstermeyi amaçlar (Başusta ve Gelbal, 2015; Bialosiewicz, Murphy ve Berry, 2013). Akademik Erteleme Ölçeği'nin ısa ormu'nun ölçüm modelinin, kadın ve erkekler için benzer olup olmadığını test etmek için sırasıyla biçimsel (configural), metrik (metric) ve ölçek (scalar) değişmezliğini test edildi (Chen, 2007). İlk olarak biçimsel değişmezliği DFA aracılığıyla her iki cinsiyet için ayrı ayrı test edildi. DFA sonuçları model-veri uyumunun her iki cinsiyet için kabul edilebilir düzeyde olduğunu gösterdi (Erkekler için:  $X^2(5, N=200) = 6.789$ ,  $X^2/df = 1.358$ ,  $p = .24$ ,  $RMSEA = .04 (.00-.11)$ ;  $SRMR = .02$ ;  $CFI = 1$ ;  $TLI =$

.99; Kadınlar için:  $X^2(5, N=218) = 13.527$ ,  $X^2/df = 2.7055$ ,  $p = .019$ ,  $RMSEA = .09$  (.03-.15);  $SRMR = .02$ ;  $CFI = .99$ ;  $TLI = .97$ ). Daha sonra Metrik ve Ölçek değişmezliği Çoklu Grup Doğrulayıcı Faktör Analizi (ÇGDFA) aracılığıyla test edildi. Chen (2007) tarafından önerilen uyum ölçütlerine dayalı olarak, ÇGDFA' dan elde edilen bulgular, Akademik Erteleme Ölçeği 15a ornu ölçüm modeli için biçimsel, metrik ve ölçek değişmezliklerinin kabul edilebileceğini göstermiştir (Tablo 3). Chen (2007) ki-kare istatistiğinin örneklem büyüklüğüne duyarlı olması nedeniyle, ölçüm değişmezliğinin olup olmadığını test etmek için  $\Delta CFI$ ,  $\Delta RMSEA$  ve  $\Delta SRMR$  kullanılmasını önermektedir. Chen'e (2007) göre örneklem büyüklüğü 300'den büyük olduğunda  $\Delta CFI$  değerinin  $\leq .01$ ,  $\Delta RMSEA$  değerleri  $\leq .015$  ve  $\Delta SRMR$  değerleri  $\leq .03$  ve daha küçük olduğunda ölçüm modelinin grup genelinde değişmediğini gösterir. Tablo 3'te sunulan değerler incelendiğinde Akademik Erteleme Ölçeği'nin kısa formunun her iki cinsiyet içinde aynı yapıya sahip olduğunu göstermektedir.

Tablo 3. Çok gruplu doğrulayıcı faktör analizi için uyum indeksleri (N = 418)

	$X^2$ (df)	p	$X^2/df$	CFI	RMSEA (90 % CI)	SRMR	$\Delta$ CFI	$\Delta$ RMSEA	$\Delta$ SRMR
<b>Akademik erteleme ölçeğinin ölçüm değişmezliği modeli</b>									
Biçimsel (Configural)	20.315 (10)	.026	2.031	.991	.050 (.016 - .081)	.022			
Metrik (Metric)	30.478 (15)	.010	2.032	.987	.050(.023 - .075)	.022	.004	.000	.000
Ölçek (Scalar)	47.778 (20)	.000	2.389	.980	.058(.037 - .079)	.022	.007	.008	.000

## Tartışma

Bu çalışmanın amacı, Akademik Erteleme Ölçeği Kısa Formu'nun psikometrik özelliklerinin Türkiye'deki üniversite öğrencileri üzerinde incelemektir. Bu çalışma kapsamında sırasıyla ölçeğin; yapı, yakınsak ve ölçüt bağıntılı geçerliği incelenmiş daha sonra ölçeğin güvenilirliği için iç tutarlılık katsayısı hesaplanmıştır.

Yapı geçerliği test etmek için doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Doğrulayıcı faktör analizi sonuçları model veri uyumunun mükemmel düzeyde olduğunu ve ölçeğin tek faktörlü bir yapıya sahip olduğunu göstermiştir. Analiz sonuçları ölçeğin maddelerinin akademik erteleme örtük değişkenini istatistiksel olarak anlamlı düzeyde temsil ettiğini göstermiştir (Şekil 1). Bu bulgu aynı zamanda ölçeğin yapı geçerliğini açımlayıcı faktör analizi aracılığıyla test eden ve ölçeğin tek faktörlü bir yapıya sahip olduğunu gösteren Yockey'in (2016) bulgularını da doğrular niteliktedir.

Ölçeğin geçerlik analizleri kapsamında ikinci olarak, yakınsak geçerliği test edilmiştir. Bu kapsamda daha önce Özer ve ark. (2013) tarafından Türkçe'ye uyarlanan Tuckman Erteleme Ölçeği ile arasındaki korelasyon katsayısı hesaplanmış ve analizler her iki ölçek arasındaki korelasyon katsayısının yüksek olduğunu göstermiştir. Bu bulgu, ölçeğin psikometrik özelliklerini inceleyen Yockey (2016) tarafından elde edilen korelasyon katsayısı ( $r(69) = .79, p < .001$ ) ile de tutarlılık göstermektedir. Bu sonuç, ölçeğin yakınsak geçerliğine sahip olduğunun göstergesi olarak değerlendirilebilir.

Son olarak, geçerlik analizleri kapsamında, ölçeğin ölçüt bağıntılı geçerliği incelemiştir. Bu kapsamda öğrencilerin akademik erteleme puan ortalamaları ile akademik doyum ve başarısızlık korkusu puan ortalamaları arasındaki ilişki test edilmiştir. Bulgular akademik erteleme eğiliminin, akademik doyum ile negatif ve başarısızlık korkusu ile pozitif yönde ilişkili olduğunu göstermiştir. Bulgular, akademik erteleme ile akademik doyum arasında olumsuz (Balkıs, 2013, 2015; Balkıs ve Duru, 2016a, 2016b, 2017; Savithri, 2014), buna karşın başarısızlık korkusu ile olumlu yönde ilişkiler olduğunu (Balkıs ve Duru, 2019; Çelik ve Odacı, 2015; Kandemir, 2012; Solomon ve Rothblum, 1984; Steel, 2007; Uzun Özer ve ark.2009) gösteren çalışmaların bulgularıyla tutarlılık göstermektedir. Dolayısıyla bütün bu sonuçlar, Akademik Erteleme Ölçeği'nin kısa formunun hem yapı, hem de ölçüt bağıntılı geçerliğe sahip olduğunu göstermektedir.

Ölçeğin güvenilirliğine ilişkin olarak ölçeğin iç tutarlılığına bakılmış ve bu kapsamda Cronbach Alpha katsayısı hesaplanmıştır. Bulgular, ölçeğin iç tutarlılık katsayısının yüksek

olduğunu ( $\alpha = .88$ ) göstermiştir. Bu sonuç, daha önce ölçeğin iç tutarlılık katsayısını hesaplayan Yockey (2016)'nin bulgularıyla ( $\alpha = .87$ ) tutarlılık göstermektedir.

Son olarak ölçeğin cinsiyet farklılıkları için ölçüm değişmezliği gösterip göstermediğini test etmek için ölçüm değişmezliği analizi yapılmıştır. Analiz sonuçları, Akademik Erteleme Ölçeği'nin ısa ormu'nun her iki cinsiyet için de aynı yapıya sahip olduğunu göstermiştir.

Özetle, mevcut çalışmanın bulguları Akademik Erteleme Ölçeği'nin kısa formunun Türkiye'deki üniversite öğrencilerinin akademik erteleme eğilimlerini ölçmede geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olarak kullanılabilceğini göstermektedir. Bu çalışma, ölçeğin cinsiyet açısından ölçüm değişmezliğini inceleyerek, bu ölçeğin cinsiyet karşılaştırmalarında kullanılabilceğine ilişkin kanıt sunarak Akademik Erteleme Ölçeği kısa formunun geçerliğine önemli katkı sağlamıştır.

Bu çalışmanın bulguları, çalışmanın sınırlılıkları çerçevesinde değerlendirilmelidir. Bu çalışmada Akademik Erteleme Ölçeği'nin psikometrik özellikleri sadece üniversite öğrencileri için incelenmiştir. Bu nedenle, bu bulguların tüm eğitim ortamları için genellenebilirliğini sınırlar. Ölçeğin psikometrik özelliklerinin farklı eğitim düzeylerinde incelenmesi ölçeğin geçerliğine ve kullanılabilirliğine önemli katkılar sağlayabilir.

**Etik Kurul İzin Bilgisi:** Bu araştırma, Pamukkale Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın etiği kurulunun 21/04/2021 tarihli 68282350/2018/G08 sayılı kararı ile alınan izinle yürütülmüştür.

**Yazar Çıkar Çatışması Bilgisi :** Yazarlar, bu makalenin araştırması, yazarlığı ve / veya yayınlanmasıyla ilgili hiçbir çıkar çatışması beyan etmemektedir.

**Yazar Katkısı:** Her iki yazarda çalışmaya eşit düzeyde katkıda bulunmuştur.

## Kaynakça

- Aitken, M. E. (1982). *A personality profile of the college student procrastinator*. Unpublished doctoral dissertation, University of Pittsburgh
- Balkis, M. (2015). The moderator role of rational beliefs in relation to procrastination, academic achievement and academic Satisfaction. *Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 48(1), 87-107.

- Balkis, M.(2013). Academic procrastination, academic life satisfaction and academic achievement: The mediation role of rational beliefs about studying. *Journal of Cognitive and Behavioral Psychotherapies*. 13(1), 57-74.
- Balkis, M. (2006). *Öğretmen adaylarının davranışlarındaki erteleme eğiliminin, düşünme ve karar verme tarzları ile ilişkisi* (Doctoral dissertation, DEÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Balkis, M., & Duru, E. (2017). Gender differences in the relationship between academic procrastination, satisfaction with academic life and academic performance. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 15(1), 105-125.
- Balkis, M., & Duru, E. (2016a). Procrastination, self-regulation failure, academic life satisfaction, and affective well-being: underregulation or misregulation form. *European Journal of Psychology of Education*, 31(3), 439-459.
- Balkis, M., & Duru, E. (2016b). Birey-çevre uyumu, erteleme eğilimi, akademik doyum ve akademik başarı arasındaki ilişkilerin analizi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39, 119-129
- Balkis, M. & Duru, E. (2009). Prevalence of academic procrastination behavior among pre-service teachers and its relationships with demographics and individual preferences. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 5(1), 18-32.
- Başusta, N. B., & Gelbal, S. (2015). Gruplararası karşılaştırmalarda ölçme değişmezliğinin test edilmesi: PISA öğrenci anketi örneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(4), 80-90.
- Bialosiewicz, S., Murphy, K., & Berry, T. (2013). *Do our measures measure up? The critical role of measurement invariance. An Introduction to Measurement Invariance Testing: Resource Packet for Participants*, Claremont.
- Burden, P. R. (1981). *Time management for educators*. ERIC Document No. ED 210250
- Conroy, D. E., Willow, J. P., & Metzler, J. N. (2002). Multidimensional fear of failure measurement: The performance failure appraisal inventory. *Journal of Applied Sport Psychology*, 14(2), 76-90.
- Chen, F. F. (2007). Sensitivity of goodness of fit indexes to lack of measurement invariance. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 14(3), 464-504.



- Çakıcı, D. Ç. (2003). *Lise ve üniversite öğrencilerinde genel erteleme ve akademik erteleme davranışının incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Çelik, Ç. B., & Odacı, H. (2015). Akademik erteleme davranışının bazı kişisel ve psikolojik değişkenlere göre açıklanması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(3), 31-47.
- Kandemir, M. (2012). Öğrencilerinin akademik erteleme davranışlarının, kaygı, başarısızlık korkusu, benlik saygısı ve başarı amaçları ile açıklanması. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 2(4), 81-88.
- Kim, K. R., & Seo, E. H. (2015). The relationship between procrastination and academic performance: A meta-analysis. *Personality and Individual Differences*, 82, 26-33.
- Kline, R. B. (2011). Convergence of structural equation modeling and multilevel modeling. In M. Williams (Ed.), *Handbook of methodological innovation*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- McCloskey, J. D. (2011). *Finally, my thesis on academic procrastination (Master's thesis)*. Retrieved from ProQuest, UMI Dissertations Publishing. (1506326).
- Milgram, N., & Toubiana, Y. (1999). Academic anxiety, academic procrastination, and parental involvement in students and their parents. *British Journal of Educational Psychology*, 69(3), 345-361.
- Ocak, G., & Bulut, R. A. M. A. Z. A. N. (2015). Akademik erteleme davranışı ölçeği: Geçerlilik ve güvenirlik çalışması. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 1(2), 709-726.
- Savithri, J. J. (2014). Interactive effect of academic procrastination and academic performance on life satisfaction. *International Journal of Science and Research*, 3(3), 377-381.
- Schmitt, N., Oswald, F. L., Friede, A., Imus, A., & Merritt, S. (2008). Perceived fit with an academic environment: Attitudinal and behavioral outcomes. *Journal of Vocational Behavior*, 72(3), 317-335.
- Solomon, L., & Rothblum, E. (1984). Academic procrastination: Frequency and cognitive-behavioral correlates. *Journal of Counseling Psychology*, 31, 503-509. <http://dx.doi.org/10.1037/0022-0167.31.4.503>.

- Steel, P. (2007). The nature of procrastination: A meta-analytic and theoretical review of quintessential self-regulatory failure. *Psychological Bulletin*, 133, 65-94. <http://dx.doi.org/10.1037/0033-2909.133.1.65>.
- Tuckman, B. W. (1991). The development and concurrent validity of the procrastination scale. *Educational & Psychological Measurement*, 51, 473-481. <http://dx.doi.org/10.1177/0013164491512022>.
- Özer, B.U., Saçkes, M., & Tuckman, W. B. (2013). Psychometric properties of the Tuckman procrastination scale in a Turkish Sample. *Psychological Reports*, 113(3), 874-884.
- Uzun Özer, B.U., Demir, A., & Ferrari, J. (2009) Exploring academic procrastination among Turkish students: Possible gender differences in prevalence and reasons. *The Journal of Social Psychology*, 149(2), 241-257. <http://dx.doi.org/10.3200/SOCP.149.2.241-257>.
- Yockey, R. D. (2016). Validation of the short form of the academic procrastination scale. *Psychological reports*, 118(1), 171-179.



## The Examining Psychometric Characteristics of Academic Procrastination Scale- Short Form

Murat BALKIS\* Erdiñç DURU\*\*

• **Received:** 14.06.2021 • **Accepted:** 01.11.2021 • **Published:** 19.11.2021

### Abstract

This study examined the psychometric properties of the short form of the Academic Procrastination Scale for the sample of university students in Turkey. A total of 970 university students, 657 women and 313 men, aged 18 and 40, participated in the study. First, within the scope of the validity study of the scale, the structure, similar scales, and criterion-related validity were tested. In the second stage, Cronbach's Alpha coefficient was calculated to examine the reliability of the scale. Finally, measurement invariance was examined to test whether the short form of the academic procrastination scale has the same structure for men and women. The findings showed that the short form of the Academic Procrastination Scale could be used as a valid and reliable measurement tool for the sample of university students in Turkey.

**Keywords:** academic procrastination, validity, reliability, measurement invariance

### Cited:

Balkis, M., & Duru, E. (2022). The examining psychometric characteristics of Academic Procrastination Scale- Short Form. *Pamukkale University Journal of Education*, 54, 410-425. doi: 109779.pauefd.952291

\* Prof. Dr. ., Pamukkale Üniversitesi, mbalkis@pau.edu.tr, Orcid No: 0000-0003-2249-1309

\*\* Prof. Dr. ., Pamukkale Üniversitesi, eduru@pau.edu.tr, Orcid No: 0000-0001-7027-4937

## **Introduction**

Academic procrastination is defined as delaying the tasks and responsibilities students are obliged to do or to study for exams for later without any reasonable justification (Solomon & Rothblum, 1984). It is a very common problem among university students. Previous findings indicated that approximately 23 - 51% of undergraduate students postpone their academic assignments and tasks (Balkis & Duru, 2009; Uzun Özer, Demir, & Ferarri, 2009). Parallel to the prevalence of academic procrastination, earlier studies showed that procrastination negatively affects academic performance (Kim & Seo, 2015) and subjective well-being (Steel, 2007).

The high prevalence of academic procrastination and its negative impact on students' academic performance and subjective well-being led many researchers to investigate possible reasons for academic procrastination. Although procrastination was initially seen as a time management problem (Burden, 1981), later studies showed that procrastination is a complex phenomenon with cognitive, affective, and behavioral components (Solomon & Rothblum, 1984). For example, Steel (2007) reported that in his meta-analysis study, fear of failure, irrational beliefs, low self-efficacy, low self-esteem, low academic motivation, inability to delay gratification, distraction, self-discipline and self-control problem, low self-regulation, deterrence of work, and personality traits such as impulsivity, neuroticism, self-handicapping, excitement seeking, perfectionism and low consciousness play an important role in the development of procrastination. In the light of the above explanations and findings, it can be concluded that procrastination is related to intrapersonal, interpersonal, environmental, and contextual variables.

As can be understood from the research findings presented above, the fact that procrastination is related to many variables brought about the problem of measuring procrastination. Therefore, many questionnaires have been developed to measure both general and academic procrastination. These are the Academic Procrastination Scale (Milgram & Toubiana, 1999), Aitken Procrastination Scale (1982), Procrastination Assessment Scale for Students (Solomon & Rothblum, 1984), Tuckman Procrastination Scale (Tuckman, 1991), Academic Procrastination Scale (McCloskey, 2011) and Academic Procrastination. Scale- Short Form (McCloskey, 2011). In our country, the Aitken Procrastination Scale (Balkis, 2006), Procrastination Assessment Scale for Students (Uzun özer et al., 2009), 1984), Tuckman Procrastination Scale (Uzun Özer, Saçkes, & Tuckman, 2013), Academic Procrastination Scale (Çakıcı, 2003), and Academic Procrastination

Behavior Scale (Ocak & Bulut, 2015) were used to determine academic procrastination. The questionnaires mentioned above have many items that may cause some problems in studies on academic procrastination. For example, Academic Procrastination Scale has 38 items, the Academic Procrastination Scale consists of 19 items, Procrastination Assessment Scale-Student Form includes 44 items, Aitken Procrastination Scale has 16 items, and Tuckman Procrastination Scale contains 14 items. When the academic procrastination scale is used together with other scales in studies, the outnumber of items used to collect data can negatively affect participants' motivation. That may reduce the validity of the data collected as part of the research. Therefore, it can be said that there is a need for questionnaires with a strong structure that measures academic procrastination but with a few items. When multi-item questionnaires are used and the participants' time is limited, a questionnaire with strong structures but fewer items can benefit the researcher. Therefore, in the current study, the psychometric properties of the Academic Procrastination Scale Short Form (includes 5-items) developed by McCloskey (2011) and that psychometric property were examined by Yockey (2016) will be examined for university students in Turkey.

### **Academic Procrastination Scale-Short Form**

The Academic Procrastination Scale was developed by McCloskey (2011) to measure procrastination in the academic setting. This scale mainly consists of items related to an academic environment. Unlike other scales, the Academic Procrastination Scale focuses on measuring general academic procrastination rather than procrastination for a specific academic task such as a term paper (Yockey, 2016). Later, McCloskey (2011) developed the Academic Procrastination Scale Short Form using the 25-item Academic Procrastination Scale he developed as part of his graduate study. Academic Procrastination Scale Short Form consists of 5 items. The statements are rated on a 5-point Likert scale from 1 (strongly disagree) to 5 (strongly agree). Yockey (2016) examined psychometric properties of the Academic Procrastination Scale-Short Form (APSSF) for undergraduate students. The findings showed that the scale has a single factor structure, and the factor loads of the items in the scale varied between .73 and .86. For convergent validity, Yockey (2016) examined the correlation between APSSF, Procrastination Assessment Scale for students, and Tuckman Procrastination Scale. The findings from the correlational analysis indicated that APSSF was positively correlated with Tuckman Procrastination Scale ( $r = .79, p < .001$ ) and Procrastination Assessment Scale for Students ( $r = .54, p < .001$ ). The internal consistency coefficient of the APSSF was reported as  $\alpha = .87$  (Yockey, 2016).

In summary, the findings presented above show that the Academic Procrastination Scale Short Form can be used in research as a valid and reliable measurement tool to measure academic procrastination. Therefore, the current study aims to examine the psychometric properties of the APSSF for university students in Turkey.

## **Method**

### **Participants**

The present study participants consisted of three groups of undergraduate students studying in different faculties at Pamukkale University. For examining the construct validity and internal consistency of the scale, the APSSF was applied to 272 students (209 female and 63 male) aged between 18 and 40 (mean age = 21.55, Ss. = 2.67). For examining the convergent and criterion-related validity of the scale, data were collected from 280 students (mean age = 20.77, SD = 2.25), 230 females, and 50 males, between the ages of 18-37. For examining the measurement invariance of the APSSF across genders, data were collected from a total of 418 students, 218 female and 200 males, aged between 18 and 40 (mean age = 21.29, Ss. = 2.69).

### **Materials**

#### *Demographic Information Sheet*

Participants' demographic information, such as age, gender, and education, was gathered via a demographic information form.

#### *Academic Procrastination Scale Short Form (APSSF)*

The APSSF was developed by McCloskey (2011). APSSF contained five items to determine academic procrastination. The statements are rated on a 5-point Likert scale from 1 (strongly disagree) to 5 (strongly agree). The psychometric properties of the scale were examined by Yockey (2016). Yockey (2016) reported that APSSF has a single factor and the factor loads of the items in the scale vary between .73 and .86. The internal consistency coefficient of the scale was calculated as Cronbach  $\alpha = .87$  (Yockey, 2016).

#### *Tuckman Procrastination Scale-Turkish Version (TPS-TV, Uzun Özer, et al., 2013)*

The TPS-TV includes 14 items. Participants are asked to rate themselves on a score range of 1 (Totally False) to 5 (Totally Correct) for each item. Uzun Özer et al. (2013) reported the internal consistency coefficient of TPS-TV as  $\alpha = .90$ .

### *Academic Satisfaction Scale (ASS)*

Schmitt, Oswald, Friede, Imus, and Merritt (2008) developed the ASS to determine students' academic satisfaction levels. ASS has five items. The statements are rated on a 5-point Likert scale from 1 (strongly disagree) to 5 (strongly agree). Balkis (2013) examined psychometric characteristics of ASS for Turkish undergraduate students. The internal consistency coefficient of ASS was found as  $\alpha = .86$ .

### *The Performance Failure Appraisal Inventory (PFAI-Short-Form)*

The PFAI-Short Form was developed by Conroy, Willow, and Metzler (2002) to determine students' fear of failure levels. The PFAI-Short Form includes 5- items. The statements are scored from 1 (strongly disagree) to 5 (strongly agree). Balkis and Duru (2019) examined psychometric properties of the PFAI-Short form for the Turkish undergraduate sample. Balkis and Duru (2019) stated that the scale consists of a single factor with 2.716 eigenvalues, explaining 54.313% of the total variance, and the internal consistency coefficient of the scale is  $\alpha = .73$ .

### **Procedure**

*This research was conducted with the permission of the Pamukkale University Social and Human Sciences Scientific Research and Publication Ethics Committee with a decision no 68282350/2018/G08 dated 21.04.2021. After obtaining the necessary permissions from the author of the APSSF to adapt the scale to Turkish, the original of the APSSF was translated into Turkish independently by the authors. Next, the items translated into Turkish were translated back from Turkish to English by two faculty members of Pamukkale University Faculty of Education, Department of Educational Sciences, who have the same competence of both Turkish and English. Two faculty members determined the final Form of the APSSF by comparing the translations. The final version of the APSSF was applied to 272, 280, and 418 participants, respectively. The data were collected from students who volunteered to participate in the study after reading the Informed Consent Form. Participants completed all scales in an average of 15-20 minutes.*

## Data Analysis

All data were analyzed using SPSS 22 and AMOS 22 programs in four stages. In the first stage, Confirmatory Factor Analysis (CFA) was performed to test the construct validity of the Academic Procrastination Scale Short Form. The fit indices suggested by Kline (2011) were used to test the Model-Data fit. These are Chi-Square ( $X^2$ ), Chi-Square / Degrees of Freedom ( $X^2/Sd$ ), Root Mean Square of Approximation Error (RMSEA), Standardized Root Mean Square Errors (SRMR). As for fit indices, Goodness Fit Index (GFI), Comparative Fit Index (CFI), Tucker Lewis Index (TLI), Normed Fit Index (NFI), and Relative Fit Index (RFI) were used.

*In the second step*, the Cronbach Alpha coefficient was calculated to determine the internal consistency coefficient of the scale. *In the third step*, the convergent and criterion-related validity of the scale was tested. We conducted correlational analyses to test the relationship between the Academic Procrastination Scale Short Form and Tuckman Procrastination Scale for convergent validity. For criterion-related validity, based on the previous finding, correlation analysis was used to examine the relationship between Academic Procrastination Scale Short Form, Academic Satisfaction Scale, and Performance Failure Evaluation Inventory-Short Form.

*Finally*, we conducted multiple confirmatory factor analyses to test the measurement invariance of APSSF across gender.

## Findings (Results)

### Validity Analysis

Within the scope of the Academic Procrastination Scale Short Form(APSSF) validity analysis, we examined the construct, convergent and criterion-related validity, respectively.

### Construct Validity

We conducted confirmatory factory analysis (CFA) to examine construct validity of APSSF (Figure 1). Findings from CFA indicated that data – model fit was perfect [ $X^2$  (Sd = 5, N= 272) = 7.253,  $p = .20$ ,  $X^2/Sd = 1.453$ , RMSEA = .04 (.00-.10), SRMR = .02, GFI =.99, CFI = 1, TLI = .99, NFI = .99 ve RFI = .98)]. According to Kline (2011) ( $X^2$ ,  $p > .05$ ,  $X^2 / d.f.$  ratio less than 3 indicates that the fit is perfect, for RMSEA and SRMR a value equal to or less than 0.05 is a perfect fit, values of 0.08 and below GFI, CFI, TLI, NFI and RFI take values



ranging from 0 to 1. 0.95 and above correspond to perfect fit, values between 0.90 and 0.94 correspond to acceptable fit (Kline, 2011).

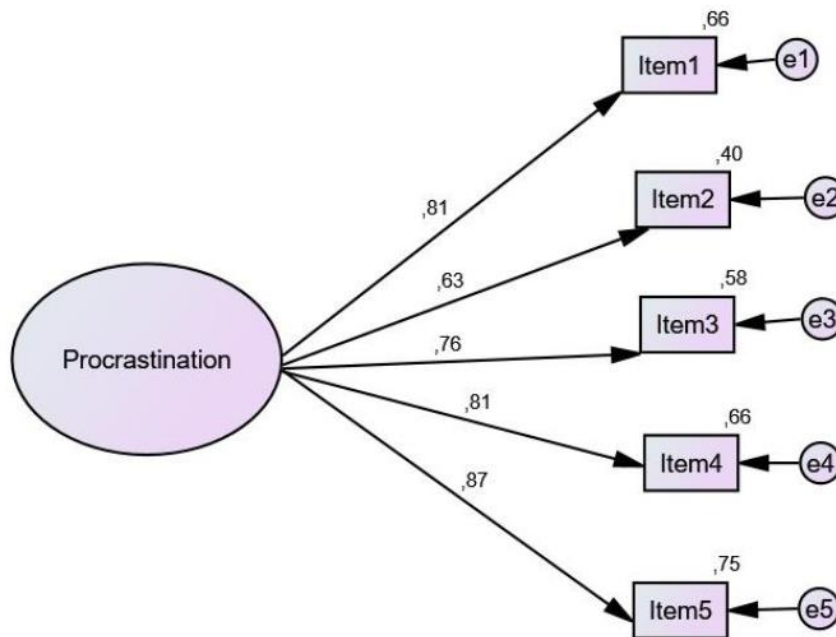


Figure 1. *Factor Structure of Academic Procrastination Short Form*

### **Convergent Validity**

We performed bivariate correlational analysis to examine the relationship between the Turkish version of the Tuckman Procrastination Scale and the Academic Procrastination Scale Short. Correlation analysis results showed that the correlation coefficient between both scales was statistically significant at the level of  $r_{(280)} = .77, p < .001$  (Table 1).

### **Criterion-Related Validity**

For the criterion-related validity of the Academic Procrastination Scale Short Form, the relationships between the students' academic procrastination score averages and their academic satisfaction and fear of failure score averages were calculated through correlation analysis. The findings show that academic procrastination is negatively related to academic satisfaction ( $r_{(280)} = -.25, p < .001$ ) and positively associated with fear of failure ( $r_{(280)} = .18, p < .001$ ), and this showed that the relationship was statistically significant (Table 1).

Table 1. Descriptive statistics and correlation analysis (N = 280)

Variables	1	2	3	4
1-Academic Procrastination-Short Form	-	.77**	-.25**	.18**
2-Tuckman Procrastination Scale		-	.22**	.30**
3-Academic Satisfaction Scale			-	-.02 <sup>ns</sup>
4- The Performance Failure Appraisal Inventory-Short Form				-
Mean	12.26	35.65	19.07	12.96
S.d.	4.91	11.31	4.51	4.68
Skewness	.772	.219	-.802	.286
Kurtosis	-.031	-.586	.418	-.500

<sup>ns</sup>p>.05, \*\*p<.001

### Reliability Analysis

Cronbach's alpha internal consistency coefficient was calculated for the reliability of the Academic Procrastination Scale Short Form. Analysis results showed the internal consistency coefficient of the scale as Cronbach's  $\alpha = .88$  (Table 2).

Table 2. Means, standard deviation, corrected item-total correlation (N =272)

Items	M	S.d	Corrected item total correlation
1- I put off projects until the last minute.	2.93	1.24	.751
2- I know I should work on schoolwork, but I just don't do it.	3.29	1.22	.594
3- I get distracted by other, more fun things when I am supposed to work on schoolwork.	2.35	1.34	.707
4- When given an assignment, I usually put it away and forget about it until it is almost due.	2.19	1.24	.746
5- I frequently find myself putting important deadlines off.	2.71	1.30	.801

### **Measurement invariance**

Measurement invariance aims to show that the structure of a measurement tool is similar in different groups (Başusta & Gelbal, 2015; Bialosiewicz, Murphy, & Berry, 2013). In order to test whether the measurement model of Academic Procrastination Scale Short Form is invariant for men and women, we utilize a series of tests of measurement invariance such as configural, metric, and scalar. First, CFA was conducted for both men and women separately (Chen, 2007). Results from CFA showed that the fit was acceptable for both gender samples (for males  $X^2(5, N=200) = 6.789$ ,  $X^2/df = 1.358$ ,  $p = .24$ ,  $RMSEA = .04$  (.00-.11);  $SRMR = .02$ ;  $CFI = 1$ ;  $TLI = .99$ ; for females:  $X^2(5, N=218) = 13.527$ ,  $X^2/df = 2.7055$ ,  $p = .019$ ,  $RMSEA = .09$  (.03-.15);  $SRMR = .02$ ;  $CFI = .99$ ;  $TLI = .97$ ). Next, multiple confirmatory factor analysis (MGCFA) was performed for assessing the metric and scalar invariant of the measurement model. Based on fit measures recommended by Chen (2007), findings from MGCFA suggest that configural, metric and scalar invariances for the measurement model of irrational beliefs could be accepted Table 3. Chen (2007) suggested using  $\Delta CFI$ ,  $\Delta RMSEA$ , and  $\Delta SRMR$  to test whether the measurement invariance is present since the chi-square statistic is sensitive to the sample size. According to Chen (2007), when the sample size is greater than 300, it indicates that the measurement model does not change throughout the group when the CFI value is  $\leq .01$ ,  $\Delta RMSEA$  values  $\leq .015$ , and  $\Delta SRMR$  values  $\leq .03$  and smaller. When the values presented in Table 3 are examined, it indicated that the Academic Procrastination Scale-Short Form has the same structure for both genders.

Table 3. *Fit indexes for multi-group confirmatory factor analysis (N = 418)*

	$\chi^2$ (df)	p	$\chi^2/df$	CFI	RMSEA (90 % CI)	SRMR	$\Delta$ CFI	$\Delta$ RMSEA	$\Delta$ SRMR
<b>Measurement Invariances Model of Academic Procrastination Scale</b>									
Configural	20.315 (10)	.026	2.031	.991	.050 (.016 - .081)	.022			
Metric	30.478 (15)	.010	2.032	.987	.050(.023 - .075)	.022	.004	.000	.000
Scalar	47.778 (20)	.000	2.389	.980	.058(.037 - .079)	.022	.007	.008	.000

## Discussion

The purpose of this study is to examine the psychometric properties of the Academic Procrastination Scale Short Form on university students in Turkey. Within the scope of this study, the construct, convergent and criterion-related validity of APSSF were examined, respectively; then the internal consistency coefficient was examined for the reliability of the scale.

Confirmatory factor analysis was performed to test the construct validity. The CFA results showed that model data fit was excellent, and the scale had a single factor structure. The analysis showed that the scale items represented the latent variable of academic procrastination at a statistically significant level (Figure 1). This finding also confirms the findings of Yockey (2016), who tested the construct validity of the scale through exploratory factor analysis and showed that the scale has a single-factor structure. Secondly, within the scope of validity analysis of the scale, the convergent validity of APSSF was tested. In this context, the correlation coefficient between APSSF and the Tuckman Procrastination Scale was examined, and the findings showed that the correlation coefficient between both scales was high. This finding is consistent with the correlation coefficient ( $r_{(69)} = .79, p < .001$ ) obtained by Yockey (2016), who examined the psychometric properties of the scale. This result can be considered as an indicator that the scale has convergent validity.

Finally, within the scope of validity analysis, the criterion-related validity of the APSSF was examined. In this context, the relationship between the academic procrastination score of the students and their academic satisfaction and fear of failure score was tested. Findings showed that academic procrastination was negatively correlated with academic satisfaction and positively correlated with fear of failure. The findings are in line with previous results that indicated academic procrastination is negatively associated with academic satisfaction (Balkis, 2013, 2015; Balkis & Duru, 2016a, 2016b, 2017; Savithri, 2014) and that it is positively associated with fear of failure (Balkis & Duru, 2019; Çelik & Odacı, 2015; Kandemir, 2012; Solomon & Rothblum, 1984; Steel, 2007; Uzun Özer et al. 2009). Therefore, all these results show that Academic Procrastination Scale Short Form has construct, convergent, and criterion-related validity.

Regarding the reliability of the scale, the internal consistency of the APSSF was examined, and the Cronbach Alpha coefficient was calculated within this scope. Findings showed that the internal consistency coefficient of the scale was high ( $\alpha = .88$ ). This result is

consistent with the findings ( $\alpha = .87$ ) of Yockey (2016), who previously examined the internal consistency coefficient of the scale.

Finally, measurement invariance analysis was conducted to test whether the APSSF showed measurement invariance across gender. Analysis results showed that the APSSF has the same structure for both genders.

Briefly, the current findings suggest that the APSSF can be used as a valid and reliable measurement tool to measure the academic procrastination tendencies of university students in Turkey. The current study contributes to the validity of the Academic Procrastination Scale Short form by examining the measurement invariance of the scale in terms of gender and providing evidence that this scale can be used in gender comparisons.

The findings of the present study should be evaluated within the framework of the limitations of the study. In the current study, the psychometric properties of the Academic Procrastination Scale were examined only for university students. Therefore, it limits the generalizability of these findings to all educational settings. Examining the psychometric properties of the scale at different educational levels may contribute significantly to the validity and usefulness of the scale.

**Ethical Approval:** *This research was conducted with the permission of the Pamukkale University Social and Human Sciences Scientific Research and Publication Ethics Committee with decision no 68282350/2018/G08 dated 21.04.2021.*

**Conflict Interest:** The authors declare no conflicts of interest concerning the research, authorship, and/or publication of this article.

**Authors' Contributions:** Both authors contributed equally.

**References**

- Aitken, M. E. (1982). *A personality profile of the college student procrastinator*. Unpublished doctoral dissertation, University of Pittsburgh
- Balkis, M. (2015). The moderator role of rational beliefs in relation to procrastination, academic achievement, and academic satisfaction. *Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 48(1), 87-107.
- Balkis, M.(2013). Academic procrastination, academic life satisfaction, and academic achievement: The mediation role of rational beliefs about studying. *Journal of Cognitive and Behavioral Psychotherapies*. 13(1), 57-74.
- Balkis, M. (2006). *Öğretmen adaylarının davranışlarındaki erteleme eğiliminin, düşünme ve karar verme tarzları ile ilişkisi* (Doctoral dissertation, DEÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Balkis, M., & Duru, E. (2017). Gender differences in the relationship between academic procrastination, satisfaction with academic life, and academic performance. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 15(1), 105-125.
- Balkis, M., & Duru, E. (2016a). Procrastination, self-regulation failure, academic life satisfaction, and affective well-being: underregulation or misregulation form. *European Journal of Psychology of Education*, 31(3), 439-459.
- Balkis, M., & Duru, E. (2016b). Birey-çevre uyumu, erteleme eğilimi, akademik doyum ve akademik başarı arasındaki ilişkilerin analizi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39, 119-129
- Balkis, M. & Duru, E. (2009). Prevalence of academic procrastination behavior among pre-service teachers and its relationships with demographics and individual preferences. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 5(1), 18-32.
- Başusta, N. B., & Gelbal, S. (2015). Gruplararası karşılaştırmalarda ölçme değişmezliğinin test edilmesi: PISA öğrenci anketi örneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(4), 80-90.
- Bialosiewicz, S., Murphy, K., & Berry, T. (2013). *Do our measures measure up? The critical role of measurement invariance. An Introduction to Measurement Invariance Testing: Resource Packet for Participants*, Claremont.

- Burden, P. R. (1981). *Time management for educators*. ERIC Document No. ED 210250
- Conroy, D. E., Willow, J. P., & Metzler, J. N. (2002). Multidimensional fear of failure measurement: The performance failure appraisal inventory. *Journal of Applied Sport Psychology, 14*(2), 76-90.
- Chen, F. F. (2007). Sensitivity of goodness of fit indexes to lack of measurement invariance. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal, 14*(3), 464-504.
- Çakıcı, D. Ç. (2003). *Lise ve üniversite öğrencilerinde genel erteleme ve akademik erteleme davranışının incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Çelik, Ç. B., & Odacı, H. (2015). Akademik erteleme davranışının bazı kişisel ve psikolojik değişkenlere göre açıklanması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 30*(3), 31-47.
- Kandemir, M. (2012). Öğrencilerinin akademik erteleme davranışlarının, kaygı, başarısızlık korkusu, benlik saygısı ve başarı amaçları ile açıklanması. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi, 2*(4), 81-88.
- Kim, K. R., & Seo, E. H. (2015). The relationship between procrastination and academic performance: A meta-analysis. *Personality and Individual Differences, 82*, 26-33.
- Kline, R. B. (2011). Convergence of structural equation modeling and multilevel modeling. In M. Williams (Ed.), *Handbook of methodological innovation*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- McCloskey, J. D. (2011). *Finally, my thesis on academic procrastination (Master's thesis)*. Retrieved from ProQuest, UMI Dissertations Publishing. (1506326).
- Milgram, N., & Toubiana, Y. (1999). Academic anxiety, academic procrastination, and parental involvement in students and their parents. *British Journal of Educational Psychology, 69*(3), 345-361.
- Ocak, G., & Bulut, R. A. M. A. Z. A. N. (2015). Akademik erteleme davranışı ölçeği: Geçerlilik ve güvenilirlik çalışması. *International Journal of Social Sciences and Education Research, 1*(2), 709-726.
- Savithri, J. J. (2014). Interactive effect of academic procrastination and academic performance on life satisfaction. *International Journal of Science and Research, 3*(3), 377-381.



- Schmitt, N., Oswald, F. L., Friede, A., Imus, A., & Merritt, S. (2008). Perceived fit with an academic environment: Attitudinal and behavioral outcomes. *Journal of Vocational Behavior*, 72(3), 317-335.
- Solomon, L., & Rothblum, E. (1984). Academic procrastination: Frequency and cognitive-behavioral correlates. *Journal of Counseling Psychology*, 31, 503-509. <http://dx.doi.org/10.1037/0022-0167.31.4.503>.
- Steel, P. (2007). The nature of procrastination: A meta-analytic and theoretical review of quintessential self-regulatory failure. *Psychological Bulletin*, 133, 65-94. <http://dx.doi.org/10.1037/0033-2909.133.1.65>.
- Tuckman, B. W. (1991). The development and concurrent validity of the procrastination scale. *Educational & Psychological Measurement*, 51, 473-481. <http://dx.doi.org/10.1177/0013164491512022>.
- Özer, B.U., Saçkes, M., & Tuckman, W. B. (2013). Psychometric properties of the Tuckman procrastination scale in a Turkish Sample. *Psychological Reports*, 113(3), 874-884.
- Uzun Özer, B.U., Demir, A., & Ferrari, J. (2009) Exploring academic procrastination among Turkish students: Possible gender differences in prevalence and reasons. *The Journal of Social Psychology*, 149(2), 241-257. <http://dx.doi.org/10.3200/SOCP.149.2.241-257>.
- Yockey, R. D. (2016). Validation of the Short Form of the academic procrastination scale. *Psychological Reports*, 118(1), 171-179.