



KARAEELMAS

Journal of Educational Sciences

Volume 11, Issue 1, June 2023

International Refereed Journal

Editor

Prof.Dr. Soner YAVUZ

Associate Editors

Assoc.Prof.Dr. Turgay ÖNTAŞ

Assist.Prof.Dr. Özgür Murat ÇOLAKOĞLU

Res.Assist. Cem BÜYÜKEKŞİ





International Refereed Journal

Karaelmas Journal of Educational Sciences

Journal Homepage: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/kebd>



Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Adına Sahibi /Owner on behalf Zonguldak Bülent Ecevit University

Prof. Dr. İsmail Hakkı ÖZÖLÇER, Rector, Zonguldak Bulent Ecevit University

Sorumlu Müdür / Publishing Manager

Prof. Dr. Soner YAVUZ, Zonguldak Bulent Ecevit University, Ereğli Education Faculty

Yönetim Yeri / Head Office

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Rektörlüğü, 67100, Zonguldak, Türkiye

Yazışma Adresi / Correspondence Address

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Ereğli Eğitim Fakültesi, 67300, Kdz. Ereğli / Zonguldak, Türkiye

İnternet Adresi / Web Address

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/kebd>

Editör / Editor

Prof. Dr. Soner YAVUZ, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Ereğli Eğitim Fakültesi

Yayın Türü / Publication Type

Uluslararası Süreli / International Periodical

Yılda iki kez yayımlanır: Haziran, Aralık / Published two issues per year: June, December

Odak ve Kapsam / Focus and Scope

Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi (KEBD), Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Ereğli Eğitim Fakültesi tarafından yılda 2 kez olmak üzere elektronik ortamda yayınlanan uluslararası hakemli bir dergidir. Dergi genel anlamda eğitim politikaları, araştırmaları, teknoloji ve uygulamaları ile ilgili eserlere yer vermekte ve bu alanlarla ilgilenen her ülkeden ve her disiplinden akademisyen, araştırmacı ve tüm eğitim uygulayıcılarına hitap eden açık erişim anlayışını benimseyen bir yayındır.

KEBD eğitimin tüm alanları ile ilgili farklı yaklaşımları, uygulamaları, nitel ya da nicel metotları içeren betimsel ve deneysel orijinal nitelikteki araştırma makalelerini ve derleme çalışmalarını kapsamaktadır. Bu noktada derginin amacı, okul öncesi, ilköğretim, ortaöğretim, yüksek öğretim ve yetişkin eğitiminde öğrenme ve öğretmenin kalitesini artırmaya yönelik anlayışın, araştırma sonuçları ile birlikte desteklenip geliştirilmesidir.

Derginin kapsamı oldukça geniş bir alanı içerdiğinden, aşağıda görülen başlıklar ilgili konular hakkında fikir verebilir: **Beden Eğitimi ve Spor Öğretimi; Din, Ahlak ve Değerler Eğitimi; Eğitim Bilimleri:** Eğitim Programları ve Öğretimi, Eğitim Yönetimi Teftişi ve Planlaması, Eğitimde Düşünmeyi Öğrenme, Öğretmen Yetiştirme, Rehberlik ve Psikolojik Danışmanlık, Ölçme ve Değerlendirme, Araştırma Yöntem ve Desenleri, Geçerlik ve Güvenirlik, Klasik ve Alternatif Değerlendirme, Ölçek Geliştirme; **Erken Çocukluk Eğitimi; Fen Bilimleri Eğitimi:** Biyoloji Öğretimi, Fen ve Teknoloji Öğretimi, Fennin / Bilimin Doğası ve Felsefesi, Fizik Öğretimi, Kimya Öğretimi; **Güzel Sanatlar Eğitimi:** Müzik Öğretimi, Resim Öğretimi, Sanat Tarihi Öğretimi; **Matematik Öğretimi; Okuma Yazma Öğretimi; Öğretim Teknolojileri:** Bilgisayarlı Öğrenme Ortamları, Teknoloji ve Materyal Tasarımı, Uzaktan Eğitim, Web Destekli Eğitim; **Özel Eğitim:** Görme Engelliler Eğitimi, İşitme Engelliler Eğitimi, Öğrenme Güçlükleri, Zihinsel Engelliler Eğitimi; **Sosyal Bilimler Eğitimi:** Coğrafya Öğretimi, Felsefe Öğretimi, Hayat Bilgisi Öğretimi, Psikoloji Öğretimi, Sosyal Bilgiler Öğretimi, Sosyoloji Öğretimi, Tarih Öğretimi; **Türkçe Öğretimi; Yabancı Dil Öğretimi.**

Focus and Scope / Odak ve Kapsam

Karaelmas Journal of Educational Sciences (KJES) is a international journal with judge which is published in electronic two issues per year by Ereğli Education Faculty of Zonguldak Bulent Ecevit University. The journal generally contains works on subjects like educational policies, research on education, technology and its application and it is a publication which accepts the motto of open access which addresses researchers interested in these fields, academics, researchers and educational practitioners from all countries and all fields.

KJES covers articles of original descriptive and experimental research that contain different approaches, applications, qualitative or quantitative methods on all areas of education and compilations. At this point, the aim of the journal is to support and improve the concept of increasing the quality of learning and education in preschool education, primary education, secondary education, higher education and adult education along with the results of research.

Since the scope of the journal cover quite a large area, the headings below can provide information about the related subjects: **Teaching Physical Education and Sports;** Religion, Ethics and Values Education; **Educational Sciences:** Curriculum and Teaching, Educational Management, Supervision and planning, Learning to Think in Education, Educating Teachers, Psychological Counseling and Guidance, **Assessment and Evaluation,** Designs and Methods of Research, Validity and Reliability, Classical and Disjunctive Evaluation, Developing Scales; **Education in Early Childhood; Science Education:** Teaching Biology, Teaching Science and Technology, The Nature and Philosophy of Science, Teaching Physics, Teaching Chemistry; **Teaching Fine Arts:** Teaching Music, Teaching Art, Teaching History of Art; **Teaching Mathematics; Teaching Reading and Writing; Educational Technologies:** Computer-based Learning Environments, Designing Technology and Materials, Distant Education, Web-based Education; **Special Education:** Educating the Visually Impaired, Educating the Hearing Impaired, Difficulties in Learning, Educating the Mentally Impaired; **Education of Social Sciences:** Teaching Geography; Teaching Philosophy, Teaching Science of Life, Teaching Psychology, Teaching Social Sciences, Teaching Sociology, Teaching History; **Teaching Turkish; Teaching Foreign Language**

Değerlendirme Süreci / Peer Review Process

Dergiye gönderilen çalışmalar, biçimsel kontrolü yapıldıktan sonra hakemlere gönderilir. Uygun biçimde olmayan çalışmalar, değişiklik yapılmak üzere yazarlara gönderilir. Hakem incelemesi neticesinde, düzeltilmesi gerekli görülen çalışmalar, değişiklik yapılması üzere yazarlara gönderilir. Hakem incelemesi olumsuz sonuçlanan çalışmalar, yazarlarına iade edilir.

Peer Review Process / Değerlendirme Süreci

Studies submitted to the journal will be sent to referees after the formal control. Studies, which are not in accordance with journal format, are sent to the authors to make necessary changes. As a result of peer review, articles will be sent to the author for modification, if necessary. Adverse results in peer review activities, shall be returned to the authors.

Açık Erişim Politikası / Open Access Policy

Bu dergi açık erişim sağlama politikasını benimsemiştir. Açık erişim bilginin küresel değişimini artırarak insanlık için yararlı sonuçlar doğurmaktadır.

Open Access Policy / Açık Erişim Politikası

It has adopted a policy of providing open access journals. Open access leads to beneficial results for humanity by increasing the global exchange of knowledge.

Yayım İzni / Subscriptions

Bireysel kullanım dışında, Karaelmas Eğitim Bilimleri dergisinde yayımlanan makaleler, şekiller ve çizelgeler yazılı izin olmaksızın çoğaltılamaz, bir sistemde arşivlenemez veya reklam ya da tanıtım amaçlı materyallerde kullanılamaz. Bilimsel makalelerde uygun şekilde kaynak gösterilerek alıntı yapılabilir.

Permission Request / Yayım İzni

Manuscripts, figures and tables published in the Karaelmas Journal of Educational Sciences cannot be reproduced, achieved in a retrieval system, or used for advertising purposes, except personal use.

Quotations may be used in scientific articles with proper referral.

Indexing / Dizinlendiği Veri Tabanları



INDEX  COPERNICUS
I N T E R N A T I O N A L

Akademia Sosyal Bilimler İndeksi (ASOS Index), Scientific Indexing Services (SIS), Google Scholar, Index Copernicus.



International Refereed Journal

Karaelmas Journal of Educational Sciences

Journal Homepage: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/kebd>



Editor in Chief / Editör

Prof. Dr. Soner YAVUZ, Zonguldak Bulent Ecevit University, Turkey

Associate Editors / Editör Yardımcıları

Assoc. Prof. Dr. Turgay ÖNTAŞ, Tekirdağ University, Turkey

Academic / Akademik

Assist. Prof. Dr. Özgür M. ÇOLAKOĞLU, Zonguldak Bulent Ecevit University, Turkey

Academic-Secretariat-String-Layout / Akademik-Sekretarya-Dizgi-Mizanpaj

Res. Assist. Cem BÜYÜKEKŞİ, Zonguldak Bulent Ecevit University, Turkey

Academic-Secretariat-String-Layout / Akademik-Sekretarya-Dizgi-Mizanpaj

Section Editors / Bölüm Editörleri

Assoc. Prof. Dr. Bayram GÖKBULUT

Educational Sciences

Assist. Prof. Dr. Selçuk TURAN

Eğitim Bilimleri

Assist. Prof. Dr. Gizem ÖZER ÖZBAL

Education in Early Childhood

Erken Çocukluk Eğitimi

Prof. Dr. Soner YAVUZ

Science Education

Prof. Dr. Naim UZUN

Fen Eğitimi

Prof. Dr. Nilüfer DİDİŞ KÖRHASAN

Assist. Prof. Dr. Özgür Murat ÇOLAKOĞLU

Educational Technologies

Öğretim Teknolojileri

International Editorial Board / Uluslararası Yayın Kurulu

<i>Dr. Ali AZAR</i>	<i>Zonguldak Bulent Ecevit University, Turkey</i>
<i>Dr. Asuman Seda SARACALOĞLU</i>	<i>Adnan Menderes University, Turkey</i>
<i>Dr. Ayhan YILMAZ</i>	<i>Hacettepe University, Turkey</i>
<i>Dr. Ali ERYILMAZ</i>	<i>Middle East Technical University, Turkey</i>
<i>Dr. Ana Rita MOTA</i>	<i>Faculdade De Ciências Da Universidade Do Porto, Portugal</i>
<i>Dr. Antonio OLMOS-GALLO</i>	<i>University of Denver, Morgridge College of Education, USA</i>
<i>Dr. Austin N. NOSÍKE</i>	<i>Metropolitan International University, Uganda</i>
<i>Dr. Bayram GÖKBULUT</i>	<i>Zonguldak Bulent Ecevit University, Turkey</i>
<i>Dr. Canan NAKİBOĞLU</i>	<i>Balıkesir University, Turkey</i>
<i>Dr. Deniz ESERYEL</i>	<i>Oklahoma University, USA</i>
<i>Dr. Duan ZHANG</i>	<i>University of Denver, Morgridge College of Education, USA</i>
<i>Dr. Emine ERDEM</i>	<i>Hacettepe University, Turkey</i>
<i>Dr. Gizem ÖZER ÖZBAL</i>	<i>Zonguldak Bulent Ecevit University, Turkey</i>
<i>Dr. İsmail ÖNDER</i>	<i>Sakarya University, Turkey</i>
<i>Dr. Jacinta A. OPARA</i>	<i>Kampala International University, Uganda</i>
<i>Dr. Jiwon LEE</i>	<i>Korea National University Of Education, Korea</i>
<i>Dr. Kathy GREEN</i>	<i>University of Denver, Morgridge College of Education, USA</i>
<i>Dr. Kelly MILLER</i>	<i>Harvard University, USA</i>
<i>Dr. Melody N. MODEBELU</i>	<i>Michael Okpara University Of Africultur, Nigeria</i>
<i>Dr. Naim UZUN</i>	<i>Aksaray University, Turkey</i>
<i>Dr. Nasser MANSOUR</i>	<i>Exeter University, England</i>
<i>Dr. Nilüfer DİDİŞ KÖRHASAN</i>	<i>Zonguldak Bulent Ecevit University, Turkey</i>
<i>Dr. Orhan KARAMUSTAFAOĞLU</i>	<i>Amasya University, Turkey</i>
<i>Dr. Ömür AKDEMİR</i>	<i>Yıldırım Beyazıt University, Turkey</i>
<i>Dr. Özgül KELEŞ</i>	<i>Aksaray University, Turkey</i>
<i>Dr. Özgür Murat ÇOLAKOĞLU</i>	<i>Zonguldak Bulent Ecevit University, Turkey</i>
<i>Dr. Soner YAVUZ</i>	<i>Zonguldak Bulent Ecevit University, Turkey</i>
<i>Dr. Selçuk TURAN</i>	<i>Zonguldak Bulent Ecevit University, Turkey</i>
<i>Dr. Turgay ÖNTAŞ</i>	<i>Namık Kemal University, Turkey</i>
<i>Dr. Ümit Işık ERDOĞAN</i>	<i>Hacettepe University, Turkey</i>

Reviewers of This Issue / Bu Sayının Hakem Kurulu

<i>Dr. Ahmet KURNAZ</i>	<i>Necmettin Erbakan University, Turkey</i>
<i>Dr. Ali Derya ATİK</i>	<i>Aydın Adnan Menderes University, Turkey</i>
<i>Dr. Alper YONTAR</i>	<i>Çukurova University, Turkey</i>
<i>Dr. Atilla ÖZDEMİR</i>	<i>Süleyman Demirel University, Turkey</i>
<i>Dr. Ayhan ÇİNİCİ</i>	<i>Ordu University, Turkey</i>
<i>Dr. Çiğdem ŞAHİN ÇAKIR</i>	<i>Giresun University, Turkey</i>
<i>Dr. Fatma TAŞKIN EKİCİ</i>	<i>Pamukkale University, Turkey</i>
<i>Dr. Fikret CİHAN</i>	<i>Kırklareli University, Turkey</i>
<i>Dr. Kerem KILIÇER</i>	<i>Tokat Gaziosmanpaşa University, Turkey</i>
<i>Dr. Muhammet ÖZDEMİR</i>	<i>Zonguldak Bulent Ecevit University, Turkey</i>
<i>Dr. Salih BARDAKCI</i>	<i>Hacettepe University, Turkey</i>



International Refereed Journal

Karaelmas Journal of Educational Sciences

Journal Homepage: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/kebd>



EDİTÖRDEN

Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi on beşinci sayısı ile yayın hayatına devam etmektedir. Eğitim bilimleri ve öğretmen yetiştirme alanında hızla artan bilgi birikimine katkı verme çabamız sizlerin de desteği ile artarak devam etmektedir.

Bu sayımızda, dergimize yapılan başvurular sonucu hakem değerlendirme işlemleri tamamlanan toplam beş adet makale ile karşınızdayız. Bu sayıdan itibaren dergimizde yayınlanan makalelere DOI numarası vermeye başlamış bulunmaktayız.

Yazarlarımız ve okurlarımızın, dergimize göstermiş olduğu yoğun ilgiye teşekkür ederiz. Hakem değerlendirme süreci devam eden diğer makalelerimizi, bir sonraki sayıya yetiştirmeye çalışacağız.

Dergimizin hazırlanması sürecinde, katkı veren ve çalışmalarını titizlikle değerlendiren tüm hakemlerimize ve çalışma arkadaşlarıma, yoğun iş tempoları arasında dergimizin niteliği adına verdikleri emek ve özveriden ötürü içten teşekkürlerimizi sunuyoruz.

Prof. Dr. Soner YAVUZ

Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi Baş Editörü

CONTENTS / İÇİNDEKİLER

	Pages
The Effect of Pen or Key Writing Conditions on Reading-Writing Skills: A Meta-Analysis Study	1-12
Kalem veya Tuşla Yazma Durumlarının Okuma-Yazma Becerileri Üzerine Etkisi: Bir Meta-Analiz Çalışması <i>Tuğba OĞUZ, Cem AKBAŞ</i>	
Investigation of Computer Engineering Students' Algorithm Problem Solutions by Eye Tracking Method and Student Opinions	13-31
Bilgisayar Mühendisliği Öğrencilerinin Algoritma Sorusu Çözümlerinin Göz İzleme Yöntemi ile İncelenmesi ve Öğrenci Görüşleri <i>Elif AKGÜN, Şeyma ÖZDEMİR, Fatma Gizem KARAOĞLAN YILMAZ</i>	
6th Grade Student Achievements and Opinions in Teaching the Concept of Biodiversity: Comparison of Virtual Museum and Physical Museum Visit	32-49
Biyçeşitlilik Kavramı Öğretiminde 6. Sınıf Öğrenci Başarıları ve Görüşleri: Sanal Müze ve Fiziksel Müze Ziyareti Karşılaştırması <i>Hakan TÜRKMEN, Gizem YENİSOLAK, İlkin Benay ÖZENBAŞ</i>	
The Relationship between Social Studies and Primary School Teacher's Attitudes towards Multicultural Education and their Cultural Intelligence (English)	50-61
Sosyal Bilgiler ve Sınıf Öğretmenlerinin Çok Kültürlü Eğitim Tutumları ile Kültürel Zekâları Arasındaki İlişki (İngilizce) <i>Ali DEMİRBAŞ</i>	
Two-Stage Test Development Study Supported by Concept Cartoon on Oral and Dental Health	62-75
Ağız ve Diş Sağlığı Konusuna Yönelik Kavram Karikatürü Destekli İki Aşamalı Test Geliştirme Çalışması <i>Sena KURTOĞLU GÜLDALI, Fethiye KARSLI BAYDERE</i>	



International Refereed Journal / Uluslararası Hakemli Dergi

Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi Karaelmas Journal of Educational Sciences

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/kebd>



The Effect of Pen or Key Writing Conditions on Reading-Writing Skills: A Meta-Analysis Study

Tuğba OĞUZ¹, Cem AKBAŞ²

Research Article

Received: 08 April 2023

Accepted: 18 May 2023

ABSTRACT

In this research, it is aimed to determine the effect of pen or key writing situations on students' reading and writing skills by bringing together experimental studies examining the effects of pen or key writing situations on students' reading and writing skills, and to synthesize research findings. In the studies within the scope of the research, "Google academic, ERIC, Web of Science and ProQuest Dissertations and These and YÖK National Thesis Scanning System" scientific studies were conducted by using keywords such as writing with a pen or key, typing and writing, writing with pencil, writing with keyboard and literacy skills. obtained from databases. From the databases, 9 articles were systematically accessed, examining the effects of pen or key writing on students' reading and writing skills. The data obtained from the studies were analyzed by transferring them to the "Comprehensive Meta-Analysis (CMA)" program. Due to the heterogeneity of the studies included in the meta-analysis, the effect size was calculated with the random effects model. The mean effect size value was found to be -0.047 and negative. In this case, it can be said that the effect of the procedure is not in favor of the experimental group. It can be said that typing with a pen and keystroke has no effect on increasing reading and writing skills.

Keywords: Pen Typing, Key Typing, Typing, Reading-Writing Skills, Meta-Analysis

Ethical Committee Date / Number : Bartın University Ethical Committee , 16 March 2023, No: 2023-SBB-0150

EXTENDED ABSTRACT

Purpose and Significance

A Meta-analysis, which means the analysis carried out in order to come up with a general result by combining the results of various studies, also means re-analyzing the research results (Dinçer, 2021, 2). Cohen et al. According to (2007:291), a meta-analysis in simple terms is "Analysis of analyses." he calls it. In addition, a meta-analysis is a synthesis study used to combine the results of quantitative studies on a subject area selected according to certain criteria. Experimental studies examining the effect of adaptive learning environments on academic achievement, based on the fact that the method can predict the actual situation of an event or phenomena, are the subject of the study. This research is important in that it brings together studies with different results and makes a synthesis. This research was carried out to determine the effect of pen and key writing situations on literacy skills. For this purpose, the following hypothesis was tested:

- There is a significant difference in favor of typing skills in increasing the reading and writing skills of pen and keystroke positions.

¹ Bartın University, Education Faculty, tuba_sari5510@gmail.com  0000-0003-0384-6119

² Bülent Ecevit University, Education Faculty, cem_akbas55@gmail.com  0000-0003-0454-3582

- There is a significant difference in favor of pen-writing skills in increasing reading-writing skills in pen and key writing situations.

Methods

In this study, a meta-analysis was conducted through the studies by reaching the studies examining the effects of pen and key writing situations on reading and writing skills. In the studies within the scope of the research, using keywords such as writing with pen or key, typing and writing, writing with pencil, writing with keyboard and literacy skills, "Google academic, ERIC, Web of Science and ProQuest Dissertations and These and YÖK National Thesis Search System" was accessed from scientific databases. From the databases, a total of 10 article studies were reached, which examined the effects of pen and key writing situations on literacy skills. It was determined that the studies were carried out between the years 2005-2022. In each study included in the research, attention was paid to the practice of typing with a keyboard for all participants in the experimental group and writing with a pen for the participants in the control group. Attention was paid to take the post-test measurements of the experimental and control groups, to determine the arithmetic averages, standard deviations, and number of participants for the experimental and control groups, and to have an article produced as a result of scientific research.

Results

In this study, which aimed to determine the effect level and synthesize the research findings, by bringing together the experimental studies examining the effects of pen and key writing postures on reading and writing skills, the following results were reached. Since there is a high level of heterogeneity among the studies, the meta-analysis findings, whose effect size was calculated with the random effects model, showed that the pen-and-key-writing postures did not have the effect of key-typing on increasing literacy skills. The mean effect size was found to be negative.

Discussion and Conclusions

In the literature, there are studies that are compatible with the results of the study and that are not. The results of the studies that are mostly encountered and included in the study do not comply with the meta-analysis result and reveal that typing with a keyboard has positive effects compared to writing with a pen (Güneş, 2016; Connelly, Gee, and Walsh, 2007; Beschorner, Hotchinson, 2013; Berninger et al. 2009; Backes and Cowan, 2019; Aram and Bar-Am, 2016; Jimenez and Cabrera, 2019; Hoomanfar and Meshkat, 2015; Genlott and Greenlund, 2013;; Yamaç, Öztürk and Mutlu, 2020; Wollscheid, Sjaastad and Tømte, 2016; Velay, Longcamp and Zerbato-Poudou, 2004; Neumann, 2018; Mayer et al. 2020; Mangel and Balsvik, 2016; Liu et al. 2012; Laurie, Bridglall and Arseneault, 2015). Sze and Southcott (2020) emphasized that writing with a pen at primary school level is more important than typing with a keyboard.

There are disagreements as well as consensuses in the literature regarding the situations of writing with pen and keyboard. There is no clear superiority among the writing tools in which the positive and negative aspects are evaluated according to various flow angles. This situation is supported by the results of the meta-analysis. For future research, the meta-analysis can be repeated by collecting more empirical studies in favor of the effect on reading and writing skills in favor of writing with a pen or keyboard.

Kalem veya Tuşla Yazma Durumlarının Okuma-Yazma Becerileri Üzerine Etkisi: Bir Meta-Analiz Çalışması

Tuğba OĞUZ¹, Cem AKBAŞ²

Araştırma Makalesi

Başvuru Tarihi: 08 Nisan 2023

Kabul Tarihi: 18 Mayıs 2023

ÖZET

Bu çalışmada kalem veya tuşla yazma durumlarının öğrencilerin okuma-yazma becerileri üzerine etkisinin incelendiği deneysel çalışmalar bir araya getirilerek kalem veya tuşla yazma durumlarının öğrencilerin okuma-yazma becerileri üzerine etkisinin belirlenmesi ve bulguların sentezlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma kapsamındaki çalışmalara, kalem veya tuşla yazma, kalem veya klavye ile yazma, typing and writing, writing with pencil, writing with keyboard ve literacy skills gibi anahtar sözcükler kullanılarak "Google akademik, ERIC, Web of Science ve ProQuest Dissertations and These ve YÖK Ulusal Tez Tarama Sistemi" bilimsel veri tabanlarından ulaşılmıştır. Veri tabanlarından sistematik olarak, kalem veya tuşla yazma durumlarının öğrencilerin okuma-yazma becerileri üzerine etkisinin incelendiği 10 makaleye ulaşılmıştır. Çalışmalardan elde edilen veriler "Comprehensive Meta-Analysis (CMA)" programına aktararak analiz edilmiştir. Araştırmada meta analiz kapsamına alınan çalışmaların heterojenliği sebebiyle rastgele etkiler modeliyle etki büyüklüğü hesaplanmıştır. Ortalama etki büyüklüğü değeri ise -0,047 ve negatif bulunmuştur. Bu durumda işlem etkisinin deney grubu lehine olmadığı söylenebilir. Kalem ve tuş ile yazma durumlarının okuma-yazma becerilerini artırmada tuşla yazmanın etkisinin olmadığı söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Kalemle Yazma, Tuşla Yazma, Klavyeyle Yazma, Okuma-Yazma Becerileri, Meta-Analiz

Etik Kurul İzni Tarih / Sayı : Bartın Üniversitesi Etik Komisyonu, 16.03.2023, No: 2023-SBB-0150

1. Giriş

İçinde bulunduğumuz dijital çağ sürekli bir dönüşüm, değişim ve gelişim içindedir. Durmaksızın devam eden gelişim ve dönüşüm her alanı etkilediği gibi eğitim alanını da etkilemiştir. Hızla gelişen internet ve dijital teknolojiler, yazının doğasında ve içerik üretiminde birtakım değişikliklere yol açmıştır (Bromley, 2006; Hudson, 2007; Peterson-Karlan, 2011). Bunun yanı sıra 2020 yılının başlarında tüm dünyayı etkisi altına alan Covid-19 salgını, her alanda gerçekleşen dijitalleşmeye büyük bir ivme katmıştır. Birçok alanda olduğu gibi eğitim alanında da sektörlerde yer alan tüm paydaşları hızlı bir teknoloji kullanıcısı haline getirmiştir. Okullarda öğretmenler, öğrenciler ve veliler dijital becerilerini geliştirmek durumunda kalmıştır (Bertoletti vd., 2023). Eğitimin her kademesinde yüz yüze eğitimlerin gerçekleşmesini kimi zaman engelleyen, kimi zaman sınırlandıran pandemi süreci uzaktan eğitimi hayatımızın bir parçası haline getirmiştir (Alsubaie, 2022). Uzaktan eğitim sürecinde, tüm eğitim kademelerindeki okuryazarlık becerilerini geliştirmeye yönelik yöntem ve teknikler geleneksel yüz yüze eğitimden birçok yönü ile farklılaşmaktadır. Bu becerileri kazandırmadaki yöntem ve teknikler uzaktan eğitimin gerekliliği şeklinde uyarlanmalıdır. Özellikle eğitimin ilk kademelerinde okuryazarlık becerilerini kazandırmak adına bu uyarlamalar büyük önem taşımaktadır (Bote-Vericad, 2021; Teke, 2022). Önceleri yazı yazmak kalem ile dik temel veya eğik yazı gibi şekillerdeyken günümüzde bilgisayar, cep telefonu gibi araçlarla klavye ve tuşlarla yazma gibi durumlar ortaya çıkmıştır. İnsanlar zamanla yazı yazmak için daha kolay hareketler içeren ve işlevsel olan elektronik araçları tercih eder hale gelmiştir. Bu tercih okulları da etkisi altına almış ve uzun süren, zor, zahmetli, yoğun dikkat gerektiren kalem ile yazma yerini tuşlara bırakmaya başlamıştır. Tuşlarla yazma, klavye üzerinde yüzeysel ve basit biçimde gerçekleşen hareketlerden oluşmaktadır. Bu doğrultuda yazının; şekil, çeşit, nitelik, hız, okunabilirlik gibi yönlerini etkilenmekte ve değişmektedir. Bu etki ve değişimlerin gün geçtikçe düşünme ve zihin yapımızda da değişimler gerçekleştirebileceği öne

¹ Bartın Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, tuba_sari5510@gmail.com  0000-0003-0384-6119

² Bülent Ecevit Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, cem_akbas55@gmail.com  0000-0003-0454-3582

sürülmektedir. Güneş (2016), yazma üzerine yapılan araştırmalarda kalem ve tuşla yazma arasında önemli farklar olduğunu ortaya koymuştur. Bu farkların başında dikkat, el hareketleri, anlama ve zihinsel işlemler gelmektedir. Özellikle klavye ile yazmanın dikkati bölme, zihinsel yorgunluk gibi olumsuzluklarının yanında iki elin birlikte kullanılmasıyla beynin iki yarım küresini harekete geçirme, üst düzey dikkat, yaratıcılık gibi becerileri geliştirme gibi olumlu yönleri de bulunmaktadır. Gelişen teknoloji ve buna bağlı olarak değişen alışkanlıklar Japonya, Çin, Kanada ve Amerika gibi ülkelerdeki eğitimciler tarafından araştırılan bir konu olmuştur (Berninger ve Fayol, 2008; Lavoie ve Boudreau, 2014; Le Nouvel Observateur, 2014). Amerikan Ulusal Yazma Komisyonu yazma araştırmalarının okuma, yazma ve matematik araştırmaları arasında en çok ihmal edilen alan olduğunu ortaya koymuştur (NCW, 2003). Aksine yazma becerisi günümüz dünyasında hem öğrencilerin okuryazarlık süreçlerine katılımı (Tompkins, 2008) hem de yetişkinlerin sosyal hayata katılımı (Clark ve Dugdale, 2009) açısından büyük önem taşımaktadır. Öğrenciler yazarak, yazılı iletişimlerini, kendilerini ifade etme becerilerini ve öğrenme becerilerini geliştirirler (Indrisano ve Paratore, 2005; Newell, MacArthur, Graham ve Fitzgerald, 2006). Yazma öğretimi ve yazma becerileri ile ilgili çalışmalar genellikle geleneksel kağıt-kalem tabanlı yazma etkinliklerine dayanmaktadır. Geleneksel sınıf ortamları ve geleneksel yazı stilleri ile sınırlı olan bu çalışmaların temelini el yazısı, imla, kelime, cümle ve paragraf oluşturma gibi geleneksel beceri ve stratejiler ile yazma stratejileri oluşturmaktadır.

Geleneksel olarak okuryazarlık, öğrencilerin basılı metinlere dayalı okuma, okuduğunu anlama, kelime dağarcığı, akıcı okuma ve okumaya dayalı iletişim gibi becerilerini içerir. Ancak günümüzde geleneksel basılı-yazılı materyallere dayalı okuma ve yazma tamamen okuryazar olmak için yeterli değildir (Burnett, 2010; Hartman, Morsink ve Zheng, 2010; Hsu, Wang ve Runco, 2013). Günümüzde okuryazarlık, basılı metinlerin ötesinde, öğrencilerin çeşitli medya kaynaklarını etkileşimli biçimlerinde kullanmalarını ve sınıf dışındaki bir hedef kitleyi içeren çoklu okuryazarlığa doğru gitmektedir (Smolin ve Lawless, 2003). Bu durumda öğrencilerin okur-yazar olabilmesi için e-kitap okumaları, e-posta alıp göndermeleri, çevrimiçi bilgilere erişmeleri, diğer alanlardaki insanlarla diyalog kurmaları gerekmektedir (Brown, Bryan, ve Kahverengi, 2005). Dijitalleşen dünya ve pandemiyle beraber girdimiz hızlandırılmış teknoloji hareketleri ile okuma ve yazmanın doğası değişmektedir. Günümüz öğrencilerinin okuryazar olabilmesi için e-metinleri okuyabilmeleri, bilgiye erişmek ve anlamı yapılandırmak için multimedya bileşenlerini ve interneti etkin bir şekilde kullanabilmeleri, çeşitli çevrimiçi topluluklara katılabilmeleri ve sınıf dışında çeşitli medya kaynaklarını kullanabilmeleri gerekmektedir (Yamaç, Öztürk ve Mutlu, 2020). Değişen yazma alışkanlıkları ve okuma-yazma tanımları üzerinden incelenen alan yazında kalem ve tuşla yazmanın okuma-yazma becerilerini etkilediğine dair çalışmalar görülmüştür (Yamaç, Öztürk ve Mutlu, 2020; Laurie, Bridglall ve Arseneault, 2015; Lui vd., 2012; Mayer vd., 2020; Neumann, 2018; Güneş, 2016; Wollscheid, Sjaastad ve Tomte, 2016; Berninger vd., 2009; Genlott ve Gronlund, 2013; Hoomanfar ve Meshkat, 2015). Bu etkilerin, Covid-19 salgını ile hayatımızda önemli bir yer alan uzaktan eğitim sürecinde özellikle erken yaş gruplarında okuma-yazma becerilerini kazandırma yöntemlerini uyarlama durumlarını olumlu yönde etkileyeceği düşünülmektedir. İncelenen çalışmalar doğrultusunda, kalem ve tuşla yazmanın okuma yazma becerileri üzerine etkisini test eden deneysel çalışmaların sonuçlarının özetlenmesi ve sentezlenmesi yol gösterici olması yönüyle büyük önem taşımaktadır. Bu da ancak meta analiz ile mümkündür. Bunun yanı sıra, kağıt-kalem ve teknoloji tabanlı yazma çalışmalarının genel olarak çeşitli araştırma metodolojileri ve kuramsal bakış açıları ile yürütüldüğü görülmüştür. Bazı araştırmalarda ise nicel bir yaklaşım benimsenerek, geleneksel kağıt-kalem tabanlı yazma öğretimi ile teknoloji tabanlı yazma öğretiminin yazılı metinlerin kalitesi, yazma hızı ve yazma akıcılığı gibi değişkenler üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Bu konuda yer alan nicel çalışmaların bir araya toplanması ve gelecek araştırmalara özellikle yöntem tercihiyle ışık tutması yönüyle araştırma önem taşımaktadır.

Çeşitli çalışmaların sonuçlarının birleştirilerek genel bir sonuç ortaya konulması amacıyla yapılan analiz anlamına gelen meta analiz, araştırma sonuçlarının tekrar analiz edilmesi anlamını da taşımaktadır (Dinçer,

2021, 2). Cohen vd. (2007:291)'ye göre basit anlamda meta analizi "Analizlerin analizi." olarak adlandırmaktadır. Ayrıca meta analiz belirli ölçütlere göre seçilmiş, bir konu alanı ile ilgili yapılmış nicel çalışmaların sonuçlarının birleştirilmesinde kullanılan sentez çalışmasıdır. Yöntemin getirisi olan bir olay ya da olguların gerçekteki durumunu tahmin edebilmek durumundan yola çıkarak kalem ve tuşla yazma durumlarının okuma-yazma becerileri üzerindeki etki düzeyinin incelendiği deneysel çalışmalar konu alınmıştır. Bu araştırma, farklı sonuçları olan çalışmaları bir araya getirerek bir sentez yapması yönüyle önemlidir.

Bu araştırma, kalem ve tuşla yazma durumlarının okuma-yazma becerileri üzerindeki etki düzeyinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki hipotezler test edilmiştir:

- Kalem ve tuş ile yazma durumlarının okuma-yazma becerilerini artırmada tuşla yazma becerileri lehine anlamlı bir fark vardır.
- Kalem ve tuş ile yazma durumlarının okuma-yazma becerilerini artırmada kalemle yazma becerileri lehine anlamlı bir fark vardır.

2. Yöntem

Bu çalışmada meta-analiz yöntemi kullanılmıştır. Meta-analiz, aynı konuda farklı yer, zaman ve merkezlerde yapılmış olan araştırma sonuçlarının birleştirilmesi, o konuda genel bir sonuç çıkarma ve bir araya getirilen değişkenlerin etkileşimini ihmal ederek genel etkilere odaklanmak amacıyla kullanılmaktadır (Cooper, Hedges ve Valentine, 2009; Cohen, Manion ve Morrison, 2007). Bu çalışmada, kalem ve tuşla yazma durumlarının okuma-yazma becerileri üzerindeki etki düzeyi meta-analiz yoluyla belirlenmiştir.

2.1. Verilerin Toplanması

Araştırma kapsamındaki çalışmalara, kalem veya tuşla yazma, kalem veya klavye ile yazma, typing and writing, writing with pencil, writing with keyboard ve literacy skills gibi anahtar sözcükler kullanılarak "Google akademik, ERIC, Web of Science ve ProQuest Dissertations and These" bilimsel veri tabanlarından ulaşılmıştır. Veri tabanlarından sistematik olarak, kalem ve tuşla yazma durumlarının okuma-yazma becerileri üzerindeki etkisinin incelendiği toplam 10 makale çalışmasına ulaşılmıştır. Çalışmaların, 2005-2022 yılları arasında yapıldığı belirlenmiştir. Araştırma kapsamına alınan her çalışmada, deney grubunda yer alan tüm katılımcılara klavye ile yazma, kontrol grubunda yer alan katılımcılara ise kalem ile yazma uygulanmasının kullanıldığına dikkat edilmiştir. Deney ve kontrol gruplarının son test ölçümlerinin alınmasına, deney ve kontrol grubuna ilişkin aritmetik ortalamaların, standart sapmaların, katılımcı sayısının belirlenmiş olmasına, bilimsel araştırmalar sonucu üretilen makale olmasına dikkat edilmiştir.

Meta-analiz kapsamına alınan çalışmaların özelliklerine Tablo 1'de yer verilmiştir.

Tablo 1

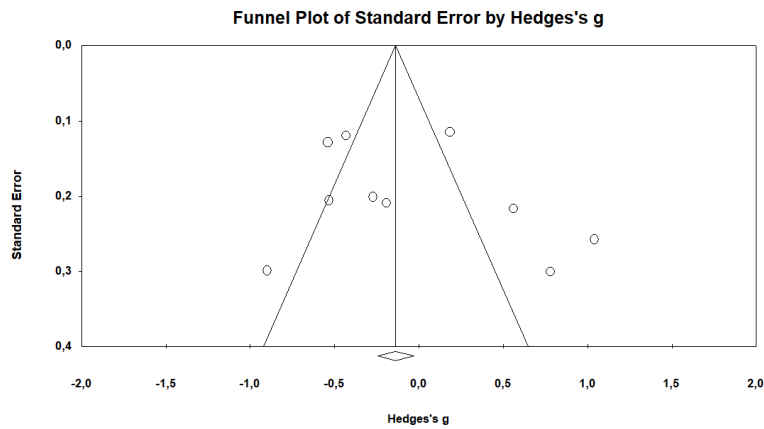
Kalem ve Tuşla Yazma Durumlarının Okuma-Yazma Becerileri Üzerindeki Etkisini İnceleyen Çalışmalara İlişkin Betimsel İstatistikler

Değişken	Düzeyleri	N
Yayın Türü	Makale	10
Yayın Bölgesi	Yerli	1
	Yabancı	9
Yayın Dili	İngilizce	10

Meta-analiz kapsamına alınan 10 çalışmanın tamamı makale çalışmasıdır. Ayrıca çalışmaların biri yerli, dokuz yabancı çalışmadır. Araştırmaya dahil edilen tüm çalışmaların dili İngilizce'dir.

2.2. Yayın Yanlılığı

Yayınlanmış araştırmaların, belirlenen konuda yapılmış tüm çalışmaların yanlı bir örnekleme olduğu görüşüne dayanan yayın yanlılığı (Schmidt ve Hunter, 2015), beklenenin aksine etkiler içeren ve görece küçük etki büyüklüğüne sahip çalışmaların yayınlanamamış olması varsayımı ile araştırma sentezlerine dâhil edilmemesidir (Cleophas ve Zwinderman, 2017). Meta analiz çalışmalarında ortalama etki büyüklüğü olması gerekenden yüksek olması, yayın yanlılığı belirli bir düzeyin üzerinde olduğunu göstermektedir (Borenstein, Hedges, Higgins ve Rothstein, 2009). Bunun önüne geçmek için etki büyüklükleri belirlenmeden önce analizde kullanılacak çalışmaların yayın yanlılığı belirlenmelidir. Araştırmada yayın yanlılığının durumu huni saçılım grafikleri, Orwin'in Güvenli N hesaplaması ile incelenmiştir. Kalemle ve klavye ile yazma durumu değişkenlerinin okuma-yazma becerileri üzerine etkisine ilişkin yayın yanlılığının olasılığını gösteren huni saçılım grafikleri Şekil 1'de gösterilmektedir



Şekil 1: Kalem ve Tuşla Yazma Durumlarının Okuma-Yazma Becerileri Üzerindeki Etkisine İlişkin Huni Saçılım Grafiği

Huni saçılım grafiklerinde çalışmaların, birleştirilmiş etki büyüklüğünü gösteren dikey çizginin her iki yanına simetrik olarak dağılması gerekmektedir. Çalışma sayısının azlığından ötürü yayın yanlılığı ile ilgili yorum yapılamamaktadır. Yayın yanlılığı ile ilgili yorum yapabilmek için Orwin'in Güvenli N analizi, Duval ve Tweedie'nin Kırpma ve Doldurması ve Egger'in regresyon analizi incelenmiştir (Tablo 2).

Tablo 2

Yayın Yanlılığı Analizi

Değişken	Orwin Güvenli N (-/+ .01 S.O.F) Gerekli Çalışma*	Duval ve Tweedie Kırılan	Gözlenen/Ekle nen	Egger Testi (p)
Kalem ile yazma	-0,137	1	0,278 (-0,371)	0,205
Klavye ile yazma	-0,137	1	0,182(,0506)	0,411

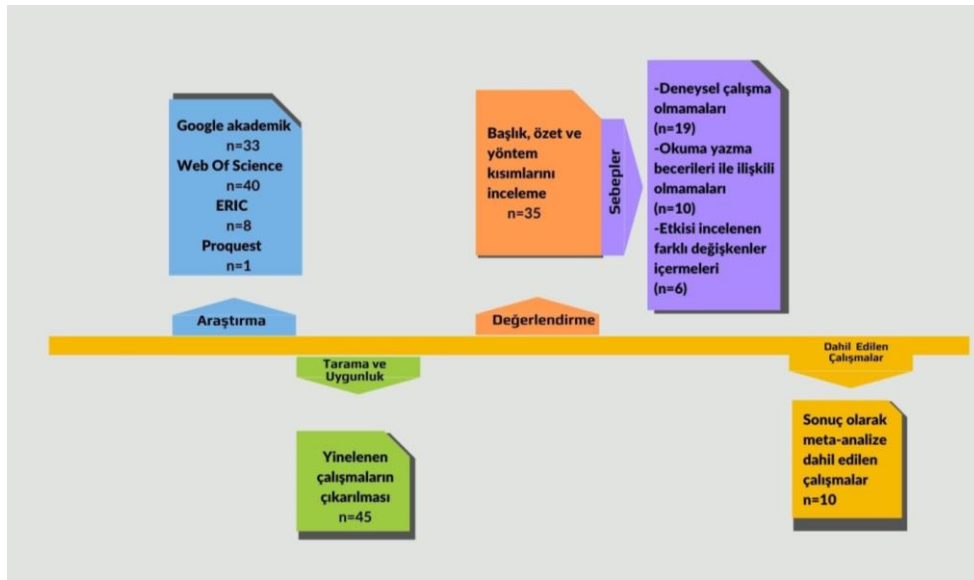
* Cohen'in d katsayısının +/-0.01 aralığı dışında bir değere ulaşması için gerekli çalışma sayısı

Tablo 2'de göre, meta analize yeni araştırma eklenmesine ihtiyaç olduğunu göstermektedir. Bu doğrultuda Cohen'in d katsayısını "önemsiz" olarak kabul edilen +/-0.01 aralığı dışında bir değere getirmek gerekmektedir. Bu durum Orwin'in Güvenli N analizi sonuçları birleştirilen çalışmalarda yayın yanlılığının olasılığının yüksek olduğuna işaret etmektedir. Duval ve Tweedie testi ise yayın yanlılığını artıran araştırmaların, çalışmadan çıkarılması veya simetrik karşılıklarının çalışmaya eklenmesi sonucunda oluşan etki değerlerinin gözlenen değerlerden önemli düzeyde farklılaşmadığını göstermektedir. Ek olarak, Egger testinin sonucunun anlamlı olmaması ($p > .05$) meta analizde yayın yanlılığının olmadığını gösterse de genel olarak yayın yanlılığı adına yapılmış çalışmaların araştırmaya yeni çalışmaların eklenmesi gerektiğini göstermektedir. Alanyazın taraması yapılırken alandaki her çalışmaya ulaşamaması, sadece yayımlanmış anlamlı bulguları içeren çalışmaların hesaba katılması veya dilden kaynaklı olarak ortaya çıkan yayın yanlılığı yapılan bu testler sayesinde ortaya çıkmaktadır. Yayın yanlılığını en aza indirmek için maksimum çalışmaya ulaşılmalıdır. Ancak, bu araştırmaya alanyazında bulunan mevcut deneysel

araştırmaların yetersizliğinden ötürü yeni çalışmalar eklenememiş ve sadece 10 çalışma meta-analize dahil edilmiştir.

2.3. Verilen Analizi

Meta analiz kapsamına dahil edilecek araştırmaların belirlenmesi amacıyla kodlama anahtarı oluşturulmuştur. Bu anahtara; araştırmaların yazarı/yazarları, yapıldığı yıl ve türü girilmiştir. Oluşturulan kodlama anahtarı her çalışma için ayrı ayrı kullanılmıştır. Şekil 2’de görüldüğü üzere toplam dört veri tabanından toplam 82 çalışma seçilmiştir. Tekrar eden çalışmalar çıkarıldıktan sonra, 45 çalışma alınmıştır. Çalışmaların başlıkları, özetleri ve yöntem kısımları incelendikten sonra 35 çalışma şekilde belirtilen sebeplerden dolayı çalışmadan çıkarılmıştır. Belirlenen çalışmalardan elde edilen bilgiler “Comprehensive Meta Analysis (CMA) programına aktarılmış ve analizler bu program aracılığı ile yapılmıştır.



Şekil 2: Meta-analize Dahil Edilen Çalışmaların Seçilme Süreci

Meta-analizin temel birimi olan etki büyüklüğü değişkenler arası etkinin gücünü yansıtan bir değerdir. Her çalışma için etki büyüklükleri belirlenerek etkinin çalışmalar arasındaki tutarlılığını değerlendirmek adına ortalama bir etki büyüklüğüne ulaşılmaya çalışılır (Borenstein vd., 2009,3-4). Etki büyüklüğünü hesaplamak için seçilen yöntemler büyük önem taşımaktadır. Alanyazında sabit ve rastgele etkiler modeli olarak iki farklı model bulunmaktadır. Sabit etkiler modeli tüm çalışmaların aynı ortak etkiyi paylaştığını temel alan bir modeldir. Rastgele etkiler modeli ise çalışmaların kendi etki büyüklüklerine sahip olduğuna izin vermektedir (Cheung, 2015, 83-87). Q istatistiği, etki büyüklüğünü hesaplamada kullanılacak olan modelin seçiminde önemlidir. Çalışmaya dahil edilen araştırmaların, genel etkiyi paylaşıp paylaşmadığını ortaya koymak amacıyla Q istatistiği yapılmaktadır. Analiz sonucunda (p) anlamlılık değeri kritik değer altındaysa tüm çalışmalar genel etkiyi paylaşmamaktadır ve sonuç olarak çalışmalar arasında heterojenlik söz konusudur. Tablo 3’te heterojenlik testine ilişkin sonuçlar yer almaktadır.

Tablo 3

Etki Modeline Göre Ortalama Etki Büyüklükleri ve Güven Aralığı Alt ve Üst Değerleri

Model	N	%95 Güven Aralığı		Q-değeri	p
		Alt Sınır	Üst Sınır		
Sabit Etkiler Modeli	10	-0,245	-0,030	74,704	0.000
Rastgele Etkiler Modeli	10	-0,371	0,278		

Araştırmaya dahil edilen çalışmaların Q değeri 74,704 olarak hesaplanmıştır. Bu değer 9 serbestlik derecesine göre kritik değer üzerindedir ($Q > 16,919$). Ayrıca çalışmalar arası anlamlı bir farklılık

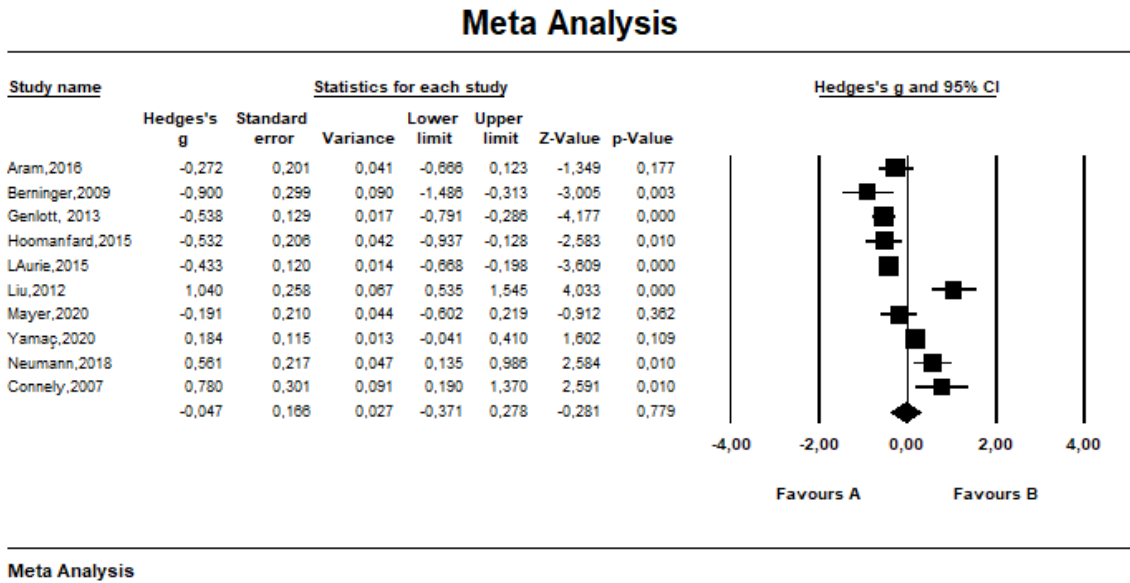
bulunmaktadır ($p < .05$). Bu değerler çalışmaların heterojen dağıldığını göstermektedir ve bundan dolayı etki büyüklüğü rastgele etkiler modeli ile hesaplanmıştır.

3. Bulgular

Bu bölümde, kalem ve tuşla yazma durumlarının okuma-yazma becerileri üzerindeki etkisine ilişkin bulgular yer almaktadır.

3.1. Kalem ve Tuşla Yazma Durumlarının Okuma-Yazma Becerileri Üzerindeki Etkisine İlişkin Bulgular

Araştırmadaki etki büyüklüğünü hesaplamadan önce, çalışmaların heterojen olduğu ($Q = 74,704$, $p < .05$) belirlenmiştir. Çalışmaların heterojenlik düzeyi %88 olarak belirlenmiştir. ($I^2 = 87,952$). Cooper ve diğerleri (2009, 263) I^2 değerinin %50'nin üzerinde olmasını orta düzeyde heterojenlik olarak ifade etmektedir. Bu sonuç üzerine gerçek etki büyüklüğünün rastgele etkiler modeli kullanılarak tahmin edilmesi gerekmektedir. Araştırmada bu model ile hesaplanan etki büyüklüğü ve çalışmaların meta-analizdeki ağırlıkları Şekil 3'de gösterilmiştir.



Şekil 3: Kalem ve Tuşla Yazma Durumlarının Okuma-Yazma Becerileri Üzerindeki Etkisine İlişkin Orman Grafiği (Forest Plot)

Araştırma kapsamına alınan çalışmaların tek tek etki büyüklükleri incelendiğinde, Bazı çalışmaların deney grubu lehine anlamlı etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Tablo 4'te rastgele etkiler modeline göre yapılan meta-analiz sonuçları yer almaktadır.

Tablo 4

Rasgele Etkiler Modeline Göre Hesaplanan Meta-Analiz Etki Büyüklüğüne İlişkin Bulgular

EB	Z	I^2	S_{hata}	EB_{alt}	$EB_{üst}$
-0,047	-0,281	87,952	0,166	-0,371	0,278

$p < .05$

Tablo 4'e göre ortalama etki büyüklüğünün değeri anlamlı bulunmamıştır. ($Z=-0,281$, $p<.05$). Ortalama etki büyüklüğü değeri ise $-0,047$ ve negatif bulunmuştur. Bu durumda işlem etkisinin deney grubu lehine olmadığı söylenebilir. Kalem ve tuş ile yazma durularının okuma-yazma becerilerini artırmada tuşla yazmanın etkisinin olmadığı söylenebilir.

4. Sonuçlar ve Tartışma

Kalem ve tuş ile yazma durularının okuma-yazma becerilerine etkisinin incelendiği deneysel çalışmaların bir araya getirilerek, etki düzeyinin belirlenmesinin ve araştırma bulgularının sentezlenmesinin amaçlandığı bu çalışmada aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

Çalışmalar arasında yüksek düzeyde heterojenlik olduğu için rastgele etkiler modeli ile etki büyüklüğü hesaplanan meta-analiz bulguları, kalem ve tuş ile yazma durularının okuma-yazma becerilerini artırmada tuşla yazmanın etkisinin olmadığını göstermiştir. Ortalama etki büyüklüğü negatif olarak bulunmuştur. Literatürde bu sonucu, destekleyen ve desteklemeyen çalışmalar bulunmaktadır. Güneş (2016), son yıllarda teknolojinin etkisinin giderek arttığını, eğitim araç-gereçlerinin hızla değiştiğini, çocukların bilgisayar tablet gibi araçlara yöneldiğini buna bağlı olarak da kalem yerine klavye ve tuşlarla yazma kavramlarının ortaya çıktığını, bazı araştırmacıların kalem ile yazmanın yararlı; bazı araştırmacıların ise tuşla yazmanın yararlı olduğunu savunduğunu ortaya koymuştur. Benzer şekilde, Wollscheid, Sjaastad ve Tømte (2016), okuma yazma öğretiminde devam eden dijital devrimin ışığında, kalem gibi geleneksel yazma araçlarıyla, bilgisayarlar ve tabletler gibi dijital yazma araçlarını karşılaştırmak için bir alanyazın değerlendirmesi yapmışlardır. Ele aldıkları çalışmaları bilişsel psikoloji, nörobilim ve öğrenme, sosyal kültürel teorik bakış açısı olmak üzere üç bakış açısına ayırmışlar. Bu bakış açılarının yazma araçlarına yönelik çok tutarsız olduğu, bilişsel psikolojik, nörobilim ve öğrenme bakış açısına sahip çalışmalar el yazısını desteklerken, sosyo-kültürel bakış açısına sahip çalışmalar daha çok dijital yazıdan yana olduğu sonuçlarına ulaşmışlardır. Bu durumun alanyazında olumlu ve olumsuz yönleriyle ele alındığını çeşitli çalışmalar ile destekleyerek aktarmıştır. Connelly, Gee ve Walsh (2007), bir metni akıcı yazma da klavyenin mi yoksa kalemin mi daha etkili olduğunu ortaya koymak amacıyla yürüttüğü çalışmada, kompozisyon kalitesinin klavyeli senaryolara kıyasla el yazısı senaryolarda daha üstün olduğunu ifade etmiştir. Beschorner, Hotchinson (2013), erken çocukluk döneminde Ipadlerin doğru biçimlendirildiğinde bir okuma-yazma aracı olarak kullanılabilirliğini ortaya koymuştur. Berninger vd. (2009) yürüttüğü çalışmada, kalem veya klavye ile harf üretme toplam süresinde farklılık olmadığını; klavye ile cümle ve kompozisyon oluşturması, kalemde daha uzun sürdüğünü; kalemle klavyeden daha hızlı kelime üretme hızıyla daha uzun denemeler yazıldığını ortaya koymuştur. Backes ve Cowan (2019), iki yıl boyunca yazılı değil online olarak klavye ile girilen matematik ve İngilizce testlerindeki akademik başarıyı incelemiş, sonuç olarak klavye ile yapılan testlerde öğrencilerin daha başarılı olduğunu görmüştür. Aram ve Bar-Am (2016), erken çocukluk dönemindeki öğrencilere bir alışveriş listesindeki kelimelerin, annelerinin heceleme desteği ile yarısını kalem, yarısını klavye ile yazma görevi vererek bir çalışma yürütmüştür. Sonuç olarak öğrenciler heceleme ve kelimeleri oluşturmada klavye ile daha başarılı oldukları ortaya çıkmıştır. Ayrıca çocuklar okuma-yazma aracı olarak daha çok bilgisayarı tercih etmişlerdir. Jimenez ve Cabrera (2019), yazmaya yeni başlayan öğrencilerde, yazma becerilerinin üzerinde kalem ve klavye modlarının etkisini araştırmak amacıyla bir çalışma yürütmüştür. Çalışmada, heceleme ve yazma akıcılığı üzerinde klavye ile yazmanın olumlu yönde katkısının olduğu sonucu çıkmıştır. Hoomanfar ve Meshkat (2015), bilgisayarda ve kâğıt kalemle yazarken ikinci bir dilde yazmada kullanılan bilişsel süreçlerdeki farklılıkları ortaya çıkarma amacıyla bir çalışma yürütmüştür. Sonuç olarak, bilgisayarlı yazmada katılımcılar, yazma sürecinde metni değerlendirme ve gözden geçirme, cümle ya da fikirleri yeniden düzenleme eğilimindeyken, kâğıt-kalem durumunda değerlendirme durumunu, yazma sürecinin sonuna erteleme eğilimindedir. Genlott ve Grönlund (2013), kalem ve klavye ile yazmanın, ilkökul öğrencilerinin yazma becerileri üzerindeki etkileri üzerine yürüttükleri çalışmada, klavyenin okuma becerileri önemli ölçüde geliştirdiğini, en büyük gelişmenin yazma becerilerinde olduğunu göstermektedir. Deney grubundaki öğrenciler daha iyi yapı, daha net içerik ve daha ayrıntılı bir dil ile daha uzun metinler yazdıkları da ortaya çıkmıştır. Yamaç, Öztürk ve Mutlu (2020) tabletlerle yazma öğretiminin ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin yazma performansına ve yazma bilgisine etkisini incelemek amacıyla bir çalışma yürütmüştür. Sonuç olarak, tabletle öğretime katılan öğrencilerin süreç boyunca yazdıkları öykülerin hem kalitesi hem de kelime sayısı kâğıt kalemle yazan öğrencilere göre anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca tabletle öğretime katılan öğrencilerin son test yazma bilgisi puanları, kâğıt kalemle yazan öğrencilere göre anlamlı düzeyde

daha yüksektir. Velay, Longcamp ve Zerbato-Poudou (2004)'un "klavye kullanımı, yazmayı öğrenmede sistematik hale gelseydi ne gibi sonuçlar doğururdu?" sorusundan hareketle yürüttüğü çalışmada, elle öğrenen çocukların harfleri klavyeyle öğrenenlere göre daha iyi tanıdığı sonucuna ulaşılmıştır. Aynı anda hem okumayı hem de harfleri takip ederek oluşturmayı öğrendiğimizden, okuma becerilerimiz kısmen nasıl yazdığımızı bağlı olduğunu ifade etmişlerdir. Sze ve Southcott (2020)'un "Klavye ile etkili bir şekilde nasıl yazılır?" sorusundan hareketle yürüttüğü çalışmada, özellikle ilkökul öğrencilerinin, okul hayatlarının ilk dört yılında, temelden 3. sınıfa kadar kalem ile yazmalarının önemini vurgulamıştır. Neumann (2018), erken çocukluk döneminde annelerin desteği ile öğrencilerin kalem-kâğıt ile yazma ve tablet ile yazma etkinlikleri incelemiştir. Sonuç olarak harf ve harf sesi bilgisinde tablet kullanımının olumlu etkisi olduğu ortaya çıkmıştır. Mayer ve diğerleri (2020) kalem ve klavye ile yazma durumlarının okuma-yazmaya etkisini değerlendirmek amacıyla bir çalışma yürütmüştür. Sonuç olarak, kalem grubundaki çocuklar, klavye eğitimine kıyasla harf tanımada üstün performans ve gelişmiş görsel-uzaysal beceriler gösterdi. Ayrıca sonuçlar, kalemle el yazısının, klavyeye kıyasla harf bilgisinin edinilmesini teşvik ettiğini ve görsel-mekansal becerileri geliştirdiğini göstermektedir. Mangen ve Balsvik (2016), el yazısının süregelen marjinalleşmesiyle ilgili bazı soruları tartışmak amacıyla bir çalışma yürütmüştür. Özellikle yazmanın motor bileşenini ele alan mevcut araştırmalara atıfta bulunarak ve somutlaştırılmış bilişin temel teorik iç görülerinden yararlanarak, temel yazma becerilerinin geliştirilmesinde klavyelerin ve el yazısı araçlarının maddi olanaklarının ve duyuşal-motor becerilere katkısı incelenmiştir. Sonuç olarak özellikle eğitimci sinirbilimcilerin klavye ile yazmanın okuma-yazma becerilerini olumlu yönde etkileyeceğini ortaya koymuşlar. Liu ve diğerleri (2012), etkileşimli bir çevrimiçi yazma sistemi kullanarak Çince kompozisyon yazarken öğrencilerin performansını araştırmışlar. Sonuç olarak, ortaokul öğrencilerinin Çince kompozisyon yazımı için çevrimiçi etkileşimli yazma sisteminin, yazma performanslarını olumlu etkilediğini ortaya koymuşlar. Laurie, Bridglall ve Arseneault (2015), öğrencilerin yazma puanları üzerinde bilgisayar veya kâğıt kalem kullanmanın etkisi incelenmiştir. Sonuç olarak, noktalama işaretleri ve sözdizimi kriterlerinde kâğıt ve kalem denemelerini destekleyen önemli farklılıklar görülmüştür. İmla ölçütünde bilgisayarda yazılan makaleler lehine anlamlı bir fark görülmüştür.

Kalem ve klavyeyle yazma durumları ile ilgili olarak alanyazında fikir birlikleri olduğu kadar fikir ayrılıkları da bulunmaktadır. Çeşitli bakış açılarına göre olumlu olumsuz yönlerinin değerlendirildiği yazma araçları arasında net bir üstünlük bulunmamaktadır. Bu durumu yapılan meta analiz sonuçları desteklemektedir. Bu araştırma meta-analize dahil edilen 10 çalışma sınırlıdır. Ayrıca meta-analiz çalışmalarının doğası gereği deneysel ve uygun değişkenlerin bulunduğu çalışmaların seçilmiş olması bir diğer sınırlılıktır. Gelecek araştırmalar için, okuma-yazma becerilerine etkinin kalem veya klavye ile yazma lehine olan daha çok deneysel çalışma toplanarak meta analiz tekrarlanabilir. Bu sayede kalem veya tuşla yazmanın okuma-yazma becerileri üzerinde etkisi yayın yanlılığı olmaksızın genellenebilir niteliğe getirilebilir. Ayrıca araştırmaya farklı değişkenler eklenerek deneysel çalışmalar tekrar taranabilir. Konu ile ilgili nitel araştırmalar bir meta-sentez çalışması planlanabilir.

Kaynaklar

- Alsubaie, M. A. (2022). *Distance education and the social literacy of elementary school students during the COVID-19 pandemic*. *Heliyon*, 8(7), e09811.
- Aram, D., & Bar-Am, O. C. (2016). Mothers helping their preschool children to spell words: A comparison between interactions using the computer vs. pencil and paper. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 7, 15-21.
- Backes, B., & Cowan, J. (2019). Is the pen mightier than the keyboard? The effect of online testing on measured student achievement. *Economics of Education Review*, 68, 89-103.
- Berninger, V. W., Abbott, R. D., Augsburger, A., & Garcia, N. (2009). Comparison of pen and keyboard transcription modes in children with and without learning disabilities. *Learning disability quarterly*, 32(3), 123-141.
- Bertoletti, A., Biagi, F., Di Pietro, G., & Karpiński, Z. (2023). The effect of the COVID-19 disruption on the gender gap in students' performance: a cross-country analysis. *Large-scale Assessments in Education*, 11(1), 6.
- Beschorner, B., & Hutchison, A. (2013). iPads as a literacy teaching tool in early childhood. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 1(1), 16-24.
- Borenstein, M., Hedges, L. V., Higgins, J. P. T., & Rothstein, H. R. (2009). *Introduction to meta-analysis*. UK: Wiley

- Boté-Vericad, J. J. (2021). Challenges for the educational system during lockdowns: A possible new framework for teaching and learning for the near future. *Education for Information*, 37(1), 149-153.
- Bromley, K. (2006). Technology and writing. *International Handbook of Literacy and Technology: Volume II*, 349.
- Brown, J., Bryan, J., & Brown, T. (2005). *Twenty-first century literacy and technology in k-8 classrooms*. *Innovate Journal of Online Education*, 1(3), 5. Retrieved from [http://www.innovateonline.info/pdf/vol1_issue3/Twenty-first Century Literacy and Technology in K-8 Classrooms.pdf](http://www.innovateonline.info/pdf/vol1_issue3/Twenty-first_Century_Literacy_and_Technology_in_K-8_Classrooms.pdf).
- Burnett, C. (2010). Technology and literacy in early childhood educational settings: A review of research. *Journal of Early Childhood Literacy*, 10(3), 247-270. <https://doi.org/10.1177/1468798410372154>.
- Clark, C., & Dugdale, G. (2009). *Young people's writing: Attitudes, behavior and the role of technology*. London: National Literacy Trust.
- Cleophas, T. J., & Zwinderman, A. H. (2017). *Modern meta-analysis: Review and update of methodologies*. Switzerland: Springer
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research Methods in Education*. Taylor & Francis Group. Six Edition
- Connelly, V., Gee, D., & Walsh, E. (2007). A comparison of keyboarded and handwritten compositions and the relationship with transcription speed. *British journal of educational psychology*, 77(2), 479-492.
- Cooper, H., Hedges, L. V., & Valentine, J. C. (Eds.). (2019). *The handbook of research synthesis and meta-analysis*. Russell Sage Foundation.
- Dinçer, S. (2014). *Eğitim Bilimlerinde Uygulamalı Meta-Analiz*. Pegem Akademi. Ankara.
- Genlott, A. A., & Grönlund, Å. (2013). Improving literacy skills through learning reading by writing: The iWTR method presented and tested. *Computers & education*, 67, 98-104.
- Graham, & J. Fitzgerald (Eds.), *Handbook of writing research* (pp. 235-246). New York: Guilford Press.
- Güneş, F. (2016). Eğitimde Kalem ve Tuşlarla Yazma Tartışmaları (The Discussion on Writing with Pencil and Typing on Keyboard in Education). *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 5(1), 19-33.
- Hartman, D. K., Morsink, P. M., & Zheng, J. (2010). From print to pixels: The evolution of cognitive conceptions of reading comprehension. In E. A. Baker (Ed.), *Multiple perspectives on new literacies research and instruction* (pp. 131-164). New York: Guilford.
- Hoomanfar, M. H., & Meshkat, M. (2015). Writing on a Computer and Using Paper and Pencil: Is there any Difference in the Internal Cognitive Processes?. *GEMA Online Journal of Language Studies*, 15(2).
- Hsu, H. Y., Wang, S. K., & Runco, L. (2013). Middle school science teachers' confidence and pedagogical practice of new literacies. *Journal of Science Education and Technology*, 22, 314-324. <https://doi.org/10.1007/s10956-012-9395-7>.
- Hudson, J. A. (2007). Writing, technology and writing technologies: Developing multiple literacies in first-year college composition students. *International Journal of Learning*, 13(12), 93-100.
- Indrisano, R., & Paratore, J. (Eds.). (2005). *Learning to write and writing to learn: Theory and research in practice*. Newark, DE: International Reading Association. International Reading Association. (2009). New literacies and 21st-century technologies (Position statement) Accessed on 6th May 2019 <http://www.literacyworldwide.org/docs/default-source/where-we-stand/new-literacies-21st-century-position-statement.pdf?sfvrsn=146>.
- Jiménez, J. E., & Hernández-Cabrera, J. A. (2019). Transcription skills and written composition in Spanish beginning writers: Pen and keyboard modes. *Reading and Writing*, 32(7), 1847-1879.
- Laurie, R., Bridglall, B. L., & Arseneault, P. (2015). Investigating the effect of computer-administered versus traditional paper and pencil assessments on student writing achievement. *SAGE Open*, 5(2), 2158244015584616.
- Lavoie N. et Boudreau M. (2014). Le crayon et le clavier pour écrire au préscolaire et en première année. *Da Investigação às práticas*, 4(II), 47 -61.
- Le Nouvel Observateur (2014). *Fin de l'écriture cursive à l'école en Finlande ? Des effets négatifs sur le cerveau*, 28 Novembre 2014

- Liu, Y. C., Lee, W. C., Huang, T. H., & Hsieh, H. M. (2012). Improving Students' Chinese Writing Abilities in Taiwan with the "Conditioned Writing System". *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 11(3), 189-201.
- Mangen, A., & Balsvik, L. (2016). Pen or keyboard in beginning writing instruction? Some perspectives from embodied cognition. *Trends in neuroscience and education*, 5(3), 99-106.
- Mayer, C., Wallner, S., Budde-Spengler, N., Braunert, S., Arndt, P. A., & Kiefer, M. (2020). Literacy training of kindergarten children with pencil, keyboard or tablet stylus: The influence of the writing tool on reading and writing performance at the letter and word level. *Frontiers in psychology*, 10, 3054.
- National Commission on Writing. (2003). *The neglected R: The need for a writing revolution*. New York: College Entrance Examination Board Accessed on 6th May 2019 from <http://www.vantagelearning.com/docs/myaccess/neglectedr.pdf>
- Neumann, M. M. (2018). Maternal scaffolding of preschoolers' writing using tablet and paper-pencil tasks: Relations with emergent literacy skills. *Journal of Research in Childhood Education*, 32(1), 67-80.
- Newell, G. E., MacArthur, C. A., Graham, S., & Fitzgerald, J. (2006). *Writing to learn: How alternative theories of school writing account for student performance*. In C. A. MacArthur, S. Peterson-Karlan, G. R. (2011). Technology to support writing by students with learning and academic disabilities: Recent research trends and findings. *Assistive Technology Outcomes and Benefits*, 7(1), 39-62.
- Richards, T. L., Berninger, V. W., & Fayol, M. (2009). fMRI activation differences between 11-year-old good and poor spellers' access in working memory to temporary and long-term orthographic representations. *Journal of Neurolinguistics*, 22(4), 327-353.
- Schmidt, F. L., & Hunter, J. E. (2015). *Methods of meta-analysis: Correcting error and bias in research findings*. Thousand Oaks, California: Sage
- Smolin, L. I., & Lawless, K.a. (2003). Becoming literate in the technological age: New responsibilities and tools for teachers. *The Reading Teacher*, 56(6), 570-577.
- Sze, J. L., & Southcott, J. (2020). Pencil or Keyboard? Boys' Preferences in Writing. *The Qualitative Report*, 25(7), 1946A-1959.
- Teke, G. (2022). *Covid-19 pandemisi nedeniyle uzaktan eğitim ile devam eden ilk okuma yazma sürecine ilişkin sınıf öğretmenlerinin görüşleri* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi) Bursa Uludağ Üniversitesi.
- Tompkins, G. E. (2007-8). *Teaching writing: Balancing process and product*. Saddle River.
- Velay, J. L., Longcamp, M., & Zerbato-Poudou, M. T. (2004). De la plume au clavier: est-il toujours utile d'enseigner l'écriture manuscrite. *Comprendre les apprentissages: Sciences cognitives et éducation*, 69-82.
- Wollscheid, S., Sjaastad, J., & Tømte, C. (2016). The impact of digital devices vs. Pen (cil) and paper on primary school students' writing skills—A research review. *Computers & education*, 95, 19-35.
- Yamaç, A., Öztürk, E., & Mutlu, N. (2020). Effect of digital writing instruction with tablets on primary school students' writing performance and writing knowledge. *Computers & Education*, 157, 103981.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı

Yazar 1: %50

Yazar 2: %50



International Refereed Journal / Uluslararası Hakemli Dergi

Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi Karaelmas Journal of Educational Sciences

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/kebd>



Investigation of Computer Engineering Students' Algorithm Problem Solutions by Eye Tracking Method and Student Opinions

Elif AKGÜN¹, Şeyma ÖZDEMİR², Fatma Gizem KARAOĞLAN YILMAZ³

Research Article

Received: 24 March 2022

Accepted: 19 June 2023

ABSTRACT

The algorithm is the main point in programming education. However, there are some problems in the algorithm writing process. For this reason, the research aims to reveal the problems experienced by computer engineering students while solving algorithm questions. The research was carried out with the voluntary participation of 12 students from the computer engineering program. The research is a case study. In this context, two textual and flow diagram questions were asked about the subject of an algorithm. The research examined the solution of algorithm questions by computer engineering students with the eye-tracking method. Then their opinions about the algorithm lesson and the application were taken with the interview form. Research data were analyzed with descriptive analysis techniques. In the results obtained from the eye tracking device, the percentage of students answering the textual question correctly was 25%, the average solving time was 63.08 seconds, and the correct answering rate for the question containing the flowchart was 83.33%, and the average solving time was 41.25 seconds. According to the research interview questions, the students did not use an eye-tracking device before (N=12), and the students were highly interested in the algorithm lesson (N=12). They primarily focused on the desired questions (N=12) while solving the algorithm questions. They answered the algorithm questions instead of theoretically (N=5), applied (N=7), the questions asked within the scope of the research are easy (N=10), they mostly prefer to see algorithm questions as open-ended questions (N=9), and the eye-tracking method affects them positively (N=10) results were reached. In line with the findings obtained from the eye tracking device, it was concluded that the students spent more time and effort in solving the textual question than the question with flow diagram content.

Keywords: Algorithm lesson, Computer engineering students, Eye tracking method, Semi-structured interview

Ethical Committee Date / Number : Bartın University Social and Human Sciences Ethics Committee, , 02 February 2022, No: 2022-SBB-0024

EXTENDED ABSTRACT

Purpose and Significance

Algorithm lesson is the first course that computer engineering students learn to start their profession. Thanks to this lesson, students made a design in their minds and put it in writing before making application software. However, it has been determined that students who have just started to write algorithms have difficulties in terms of which structures should be used to solve the desired problem, how these structures will be coordinated, and how to bring the program parts into a meaningful whole (Akkaya & Öztürk, 2020). These determinations were generally made by taking the opinions of the students. What distinguishes the research from the others is that it provides a more provable result by detecting these problems experienced by the students with an eye-tracking device. The primary

¹ Master Student, Bartın University, elifakgunn98@gmail.com [0000-0003-2580-9896](https://orcid.org/0000-0003-2580-9896)

² Master Student, Bartın University, seymaoz9627@gmail.com [0000-0002-7765-8797](https://orcid.org/0000-0002-7765-8797)

³ Assoc. Prof.. Dr., Bartın University, Science Faculty, gkaraoglanyilmaz@gmail.com [0000-0003-4963-8083](https://orcid.org/0000-0003-4963-8083)

purpose of this study is to examine the behaviors of 1st-year computer engineering students while solving algorithm questions by eye-tracking method and to get the students' opinions about the algorithm lesson.

Methods

This research aimed to analyze the computer engineering students' solving algorithm questions with the eye-tracking method and to get their opinions about the algorithm lesson and the application. In the research, two questions, one of which is textual and the other is a flowchart, were included in the algorithm's scope. During the application, the students were tasked with solving the question. While performing the given task, some students' behaviors were recorded with an eye tracking device. A semi-structured interview was conducted with the student who completed the task. The data obtained from the processes were analyzed. In this context, the case study design was used in the study in which the qualitative research method was used.

Results

In the first stage of the study, the data recorded using the eye-tracking method were analyzed by answering two questions with text and flow diagrams of 12 students who participated in the study. According to the findings, the students answered the question with the flow diagram correctly at a higher rate and in a shorter time.

When the textual and flow diagram questions were analyzed jointly, it was found that students Ö6 and Ö9 solved the questions with a 100% success rate. Student Ö6 solved both questions in an average of 64.5 seconds, and it was found that she solved the question above the overall average of answering questions (52.16 seconds). However, student Ö9 solved both questions in an average of 48 seconds, and it was found that she solved the question below the overall average of answering questions (52.16 seconds).

In the second stage of the study, the answers given by the students to the semi-structured interview form were analyzed. As a result of the analysis, while more than half of the students had an average internet usage time, they all stated that they had never used an eye-tracking device.

When the students' interest in the algorithm lesson was examined, the answers are given as self-improvement, creativity, arousing curiosity, controlling, application of the future, and sequential thinking showed that the students had a positive attitude towards the algorithm lesson. In addition, the points that the students paid attention to while solving the algorithm question were answered as focusing on solving correctly and on what was asked in the question.

The students' opinions on whether it is easier to solve the algorithm questions theoretically or practically were answered by theoretical questions and applied questions. As a result, they stated that applied question-solving in the course would be better for easy comprehension, practice, and self-development.

The students' opinions about the difficulty level of the questions asked in the application were easy and medium. Most of the students described the questions as easy. This showed that computer engineering students could solve basic mathematics questions more quickly than algorithm questions.

The students' views on whether they should choose algorithm questions as multiple choice (as in practice) or open-ended questions were open-ended. The reasons for their preference for open-ended are that they have different perspectives, enable them to make comments, enable learning, improve themselves and notice the details in the questions more easily. They preferred multiple choice because the solution was easy, and they got help from the choices while solving the question.

The students' opinions about solving questions using an eye-tracking device were stated as the device's effect on them. The main reason why they were affected by the eye tracking device was that solving questions without using anything caught their attention.

Bilgisayar Mühendisliği Öğrencilerinin Algoritma Sorusu Çözümlerinin Göz İzleme Yöntemi ile İncelenmesi ve Öğrenci Görüşleri

Elif AKGÜN¹, Şeyma ÖZDEMİR², Fatma Gizem KARAOĞLAN YILMAZ³

Araştırma Makalesi

Başvuru Tarihi: 24 Mart 2022

Kabul Tarihi: 19 Haziran 2023

ÖZET

Programlama eğitiminde temel noktayı algoritma oluşturmaktadır. Ancak algoritma yazma sürecinde birtakım sorunlar yaşanmaktadır. Bu nedenle araştırmanın amacı bilgisayar mühendisliği öğrencilerinin algoritma sorularını çözerken yaşadıkları sorunları ortaya çıkarabilmektir. Araştırma bir üniversitenin bilgisayar mühendisliği programından 12 öğrencinin gönüllü katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırma bir durum çalışmasıdır. Bu bağlamda algoritma konusuyla ilgili biri metinsel biri akış diyagramı içeren iki soru sorulmuştur. Araştırmada göz izleme yöntemiyle bilgisayar mühendisliği öğrencilerinin algoritma sorularını çözmeleri incelenmiş sonrasında algoritma dersi ve yapılan uygulama hakkındaki görüşleri görüşme formuyla alınmıştır. Araştırma verileri betimsel analiz teknikleriyle analiz edilmiştir. Göz izleme cihazından elde edilen sonuçlarda; öğrencilerin metinsel soruyu doğru cevaplama yüzdesi %25, ortalama çözme süresi 63.08 saniye, akış diyagramı içeren soruyu doğru cevaplama yüzdesi %83,33, ortalama çözme süresi ise 41.25 saniye bulunmuştur. Araştırmanın görüşme sorularından elde edilen bulgularına göre öğrencilerin daha önce göz izleme cihazı kullanmadıkları (N=12), öğrencilerin algoritma dersine karşı ilgilerinin yüksek olduğu (N=12), algoritma sorularını çözerken en çok soruda istenilenlere odaklandıkları (N=12), algoritma sorularını sadece teorik anlatım olması yerine (N=5) uygulamalı (N=7) görmeyi tercih ettikleri, araştırma kapsamında sorulan soruların kolay olduğu (N=10), algoritma sorularını çoğunlukla açık uçlu soru (N=9) görmeyi tercih ettikleri, göz izleme yöntemiyle soru çözenin onları çoğunlukla olumlu etkilediği (N=10) sonuçlarına ulaşılmıştır. Göz izleme cihazından elde edilen bulgular doğrultusunda öğrencilerin metinsel içerikli soruyu çözerken akış diyagramlı içeriğe sahip soruya göre daha fazla zaman ve çaba harcadıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Algoritma dersi, Bilgisayar mühendisliği öğrencileri, Göz izleme yöntemi, Yarı yapılandırılmış görüşme

Etik Kurul İzni Tarih / Sayı : Bartın Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurul Komisyonu, 22 Şubat 2022 tarihli, No: 2022-SBB-0024

1. Giriş

Teknolojik cihazların gelişmesi programlama eğitiminin son on yıldaki önemini artırmıştır (Gürer & Tokumacı, 2020). Programlamanın önem kazanması da günümüzde bilgisayar mühendisliğinin tercih edilen bir meslek dalı olmasına olanak sağlamıştır. Bilgisayar mühendisliğinde tasarlanan yeni cihazlar için yazılımlar geliştirmek önemli bir yere sahiptir. Yazılımların yapılabilmesi için öncelikle programlama mantığının temelini oluşturan algoritma bilgisine ihtiyaç vardır (Gökoğlu & Yüksek, 2016). Algoritma tasarımı ve analizi bilgisayar mühendisliği eğitiminde temel konudur. Algoritma kullanmak uygulamayı daha kolay yazmayı sağlamaktadır (Gökoğlu, 2017; Gökoğlu & Yüksek, 2016). Bilgisayar mühendisliği öğrencileri de algoritma ve programlama dersleri sayesinde yeni teknolojik cihazlar için yazılım yapmayı öğrenebilmektedir. Ancak bilgisayar mühendisliği öğrencileri algoritma yazma sürecinde birtakım sorunlar yaşayabilmektedirler. En temel sorunlardan biri algoritma ve programlamaya yeni başlayacak öğrencilerin bu işi yalnızca uzman kişilerin yapabileceği düzeyde zor olduğunu düşünmeleridir (Genç & Karakuş, 2011). Yapılan bir çalışmada öğrencilerin algoritma ve yazılım dersini zor olarak nitelendirmelerinin sebepleri soyutlama, analiz etme, değerlendirme, genelleme gibi üst düzey düşünme ve analiz becerilerinin kullanılması olarak belirtilmiştir (Gomes & Mendes, 2007). Alanyazın incelendiğinde Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi bölümünde öğrenim gören öğrenciler programlamaya başlamadan önce algoritma öğrenimi için kısa süre ayrılmasının ve algoritma uygulamalarının az yapılmasından ötürü sorunlar yaşadıklarını dile getirmişlerdir (Erol & Kurt, 2017). Aynı çalışmada öğrencilere algoritma ve programlama dersinin karmaşık ve zor gelmesi öğrencilerin derse yönelik

¹ Yüksek Lisans Öğrencisi, Bartın Üniversitesi, elifakgunn98@gmail.com  0000-0003-2580-9896

² Yüksek Lisans Öğrencisi, Bartın Üniversitesi, seymaoz9627@gmail.com  0000-0002-7765-8797

³ Doç. Dr., Bartın Üniversitesi, Fen Fakültesi, fkaraoglanymaz@gmail.com  0000-0003-4963-8083

olumsuz tutum geliştirmesine böylece bu derslerden başarısız olmalarına sebep olduğu dile getirilmiştir. Tutumlar kişilerin nesne, durum, sorun, olay gibi birçok değişkene karşı göstermiş olduğu genel değerlendirmelerdir (Gürer & Tokumacı, 2020; Petty & Brinol, 2010). Tutumlar kişileri davranışlarının nasıl değişeceği ve bir bilginin nasıl edinileceği konusunda etkilemektedir (Maio & Haddock, 2009). Akkaya ve Öztürk (2020), tarafından yapılan bir çalışmada öğrencilerin algoritma dersinin içeriğinin soyut işlemlerden oluşmasından dolayı öğrenmelerini zorlaştırdıkları sonucuna ulaşılmıştır. Bu araştırmalar bilgisayar mühendisliği öğrencilerinin algoritma ve programlama dersine yönelik tutumlarını olumlu yönde düzeltmek adına çeşitli çalışmalar yapılması gerektiğini göstermektedir.

Öğrencilerin algoritma sorularını çözerken soru üzerinde nereye odaklandıkları, soruyu çözme süreleri, soruyu doğru çözen ve yanlış çözen arasındaki farkların belirlenmesi, algoritma soru tiplerinin çözüm yolu farklılıkları gibi değişkenlerin belirlenmesi ve bu değişkenlerin öğrenci görüşleri ile desteklenmesi öğrencilerin algoritma öğrenme sürecinde yaşanan sorunların düzeltilmesi adına yararlı olacaktır. Bu amaçla öğrencilerin stratejilerini belirlemek ve göz hareketlerini incelemek için öğrenci merkezli öğretimde de kabul gören göz izleme yöntemi uygulanabilir (Türkoğlu, 2014). Bu çalışmada da öğrencilerin algoritma dersinde sorulan sorulara karşı göstermiş oldukları davranışları gözlemek adına göz izleme yöntemi kullanılmıştır.

Göz izleme yöntemi, insanların sergilemiş oldukları görsel davranışları kaydetmek ve incelemek için araç olarak kullanılan bir yöntemdir (Majoranta & Bulling, 2014). Bu yöntemle bir ortamda sergilenen göz hareketlerinin belirlenmesi sağlanmaktadır (Akçay, 2020). Göz izleme yöntemiyle kullanıcının nereye, ne kadar baktığına dair objektif ve nicel veriler elde edilmektedir (Özçelik, Kurşun & Çağiltay, 2006). Göz izleme yöntemi mühendislik, eğitim, sağlık gibi birçok alanda bilişsel özellikleri ölçmek için kullanılmaktadır (Karaoğlan Yılmaz & Yılmaz, 2019). Bu yöntemle yapılan çalışmalarda gözün odaklanma durumu, göz sıçrama hareketleri ve gözün izlediği yol kayıt altına alınır. Kullanıcının ekran üzerindeki göz hareketleri odaklanılan noktayı gösterir ve kullanıcı stratejisine dair bilgi verir (Goldberg & Kotval, 1999). Nitekim odaklanılan nokta bireyin dikkatinin çekildiği nokta olarak bulunmaktadır (Sağlam & Karaoğlan Yılmaz, 2021). Gözün odaklanma süresinin verilen işlemin zorluğunu ya da dikkat derecesini yansıttığı, odaklanma noktasının ise dikkati yansıttığı kabul edilir. Bununla birlikte odaklanma süresinin uzun olduğu noktaların daha etkili olduğu ve sıçramanın fazla olduğu bölgelerde dikkat dağınıklığının olduğu söylenebilmektedir (Erdoğan, Düzenli Çil, Şen & Karaoğlan Yılmaz, 2022). Spesifik olarak gözün sabitleme süresi, bilgi türüne ve görev türüne (okuma, problem çözme) göre değişebilmektedir (Tsai, Hou, Lai, Liu & Yang, 2012).

Ho ve diğerleri (2014), tarafından yapılan bir çalışmada farklı düzeyde ön bilgiye sahip öğrencilerin web tabanlı bir bilimsel raporu okurken metin ve veri diyagramlarını nasıl okuduklarını incelemek için göz izleme yöntemi kullanılmıştır. Çalışma sonucunda yüksek ön bilgiye sahip öğrencilerin metin ve diyagramlar arasında daha fazla odaklandıkları böylece bilimsel verileri birbirleriyle entegre edip daha kolay inceleyebildikleri sonucuna ulaşmışlardır. Düşük ön bilgiye sahip öğrencilerin ise metinsel içerikleri diyagramlarla ilişkilendirmekte zorluk çektikleri görülmüştür. Andrzejewska ve diğerleri (2015) çalışmalarında algoritmik problem çözme becerisine sahip çeşitli eğitim kademelerinden öğrencilerin akış şeması ve sözde kod biçiminde bulunan iki algoritma sorusunu analiz etme stratejilerini göz izleme yöntemi kullanarak incelemiştir. Araştırma sonucunda algoritma yazma yönteminin öğretimde kademeli bir öğretim olması gerektiği ve başlangıç olarak akış diyagramının verilmesinin kolay öğrenim sağlayabileceğine ulaşılmıştır. Başka bir çalışmada Rodemer ve diğerleri (2020), öğrencilerin problem çözme sürecinde görsel kod çözme davranışlarını anlamak için, yeni başlayan ve ileri düzey lisans kimya öğrencilerini göz izleme yöntemini kullanarak gözlemlenmiştir. Göz izleme yöntemi ile görsel kod üzerinde sabit kalma ve farklı görüntüleme davranışları gözlemlenmiştir. Araştırmanın sonucu olarak ileri düzey öğrencilerin genel olarak karar vermede daha hızlı oldukları ve gösterimler arasında daha sık geçiş yapabildikleri belirlenmiştir.

Göz izleme yöntemi birçok alanda kullanılabilir olmasının yanında eğitim alanında ölçme-değerlendirme uygulaması içinde soru/madde hazırlama ve analizleri gerçekleştirme aşamalarında kullanıma sahiptir. Göz izleme sonucunda erişilen bilgiler sayesinde soru hazırlamada eğitimcilere yarar sağlamaktadır (Karaoğlan-Yılmaz & Yılmaz, 2019). Alanyazın çalışmaları göz izleme yönteminin öğrencilerin bir metni ya da soruyu çözerken nereye odaklandıklarını, nasıl bir bilişsel çaba harcadıklarını, metni/soruyu okuma/çözme sürelerini, okuma/çözme süresi ile başarının kıyaslanması gibi birçok etkeni incelememize olanak sağladığını göstermektedir.

1.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Algoritma dersi bilgisayar mühendisliği öğrencilerinin mesleğe başlayabilmek adına öğrenmiş oldukları ilk derstir. Bu ders sayesinde öğrenciler uygulama yazılımlarını yapmadan önce zihinlerinde bir tasarım yapıp bunu yazılı hale getirmektedirler. Ancak algoritma yazmaya yeni başlayan öğrencilerin bir problemi çözmek için hangi yapıları kullanacağı, bu yapıların düzeninin nasıl sağlanacağı ve program parçalarını anlamlı bir bütün haline nasıl getireceği konusunda zorluklar yaşadıkları tespit edilmiştir (Akkaya & Öztürk, 2020). Yapılan bu tespitler genellikle öğrenci görüşleri alınarak yapılmıştır (Erol & Kurt, 2017; Akkaya & Öztürk, 2020). Yapılan araştırmayı diğerlerinden ayıran öğrencilerin yaşamış oldukları bu sorunları göz izleme cihazı ile tespit ederek daha kanıtlanabilir bir sonuç sunması olmuştur. Bu çalışmanın temel amacı bilgisayar mühendisliği 1.sınıf öğrencilerinin algoritma sorularını çözerken göstermiş oldukları göz hareketlerini göz izleme yöntemiyle incelemek ve öğrencilerin algoritma dersi ve yapılan uygulama hakkındaki görüşlerini almaktır.

2. Yöntem

Bu çalışmada göz izleme yöntemiyle bilgisayar mühendisliği öğrencilerinin algoritma sorularını çözmeleri incelenmiş ve ayrıca algoritma dersi ve yapılan uygulama hakkındaki görüşlerinin alınması amaçlanmıştır. Araştırmada algoritma konusu ile ilgili biri metinsel diğeri akış diyagramı olan iki soru kapsam dahiline alınmıştır. Bu sorular seçilirken sorunun sorulma şekli temel alınmış ve bu nedenle birbirinden farklı sorular iki farklı şekilde öğrencilere sunulmuştur. Uygulama esnasında öğrencilere soruyu çözme görevi verilmiştir. Bu doğrultuda bir öğrencinin iki soruyu da çözmesi beklenmiştir. Öğrenciler verilen görevi gerçekleştirirken birtakım davranışları göz izleme cihazı ile kaydedilmiştir. Görevi tamamlayan öğrenciyle yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Süreçlerden elde edilen veriler analiz edilmiştir. Bu bağlamda nitel araştırma yönteminin kullanıldığı çalışmada, durum çalışması deseni kullanılmıştır. Durum çalışması alanyazında olay incelemesi, örnek olay çalışması, vaka çalışması ve İngilizce olarak da "case study" şeklinde isimlendirmelerde bulunmaktadır (Aytaçlı, 2012). Araştırmacılar durum çalışmasıyla kişi, olay ya da kurumu derinlemesine analiz eden çalışmalar gerçekleştirir (Paker, 2015). Durum çalışması araştırması bir olgunun ilgili bağlamdan nasıl etkilendiğini gözler önüne sermesinin yanında araştırmacının "nasıl" ve "neden" sorularını cevaplandırmasını sağlamaktadır (Hafiz, 2008).

2.1. Etik Kurul İzni

Bu çalışma Bartın Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurul Komisyonu, 22.02.2022 tarihli, 2022-SBB-0024 protokol numaralı 3 No'lu Toplantı Etik Kurul İzniyle Yapılmıştır.

2.2. Çalışma Grubu

Bu çalışma Batı Karadeniz Bölgesinde bulunan bir devlet üniversitesinin bilgisayar mühendisliği 1.sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Çalışmaya gönüllülük ilkesine dayalı olarak 12 öğrenci katılım sağlamıştır. Öğrencilere ait bilgiler Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1
Öğrencilere Ait Bilgiler

Kodlar	Cinsiyet
Ö1	Kadın
Ö2	Kadın
Ö3	Kadın
Ö4	Erkek
Ö5	Erkek
Ö6	Kadın
Ö7	Erkek
Ö8	Erkek
Ö9	Erkek
Ö10	Erkek
Ö11	Erkek
Ö12	Erkek

Tablo 1’de görüldüğü üzere çalışmaya katılım sağlayan öğrenciler belirli kodlar ile (Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10, Ö11, Ö12 olarak) kodlanmıştır. Çalışmaya katılan 12 öğrencinin %33’ü (f=4) kadın %67’si (f=8) erkek öğrencidir.

Öğrencilerle yapılan görüşmede “Günlük internet kullanma süreniz nedir?” sorusuna yönelik elde edilen sonuçlar doğrultusunda çalışmaya katılan öğrencilerin yaklaşık %55’inin günlük internet kullanım süresinin 3 ile 5 saat arasında değişmekte olduğu ve öğrencilerin yaklaşık %45’inin ise günlük internet kullanım süresinin 7 ile 10 saat arasında bulunmaktadır. Öğrencilerin internet kullanım süresinin yüksek olmasının nedeni olarak öğrencilerin okumuş olduğu bölümü etkisi bulunacağı düşünülmektedir.

Ayrıca öğrencilerle yapılan görüşmede “Daha önce göz izleme cihazını kullandınız mı?” sorusuna yönelik elde edilen sonuçlar doğrultusunda da öğrencilerin tamamının (f=12) daha önce göz izleme cihazının kullanmadıkları sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmamız kapsamında da öğrencilerin göz izleme cihazını kullanmasını sağlamak amacıyla göz izleme ile ilgili oryantasyon yapılmıştır.

2.3. Veri Toplama Araçları ve Süreci

Araştırmanın ilk aşamasında bilgisayar mühendisliği 1.sınıf öğrencilerine iki algoritma sorusu göz izleme yöntemi kullanılarak çözdürülmüş, ikinci aşamada ise algoritma dersi ve göz izleme uygulaması hakkındaki görüşlerinin alınması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda Tobii PC Eye Mini göz izleme çubuğu ile öğrencilerin soruyu çözerken sergiledikleri göz hareketleri kaydedilmiş ve yapılan uygulama sonrasında gönüllülük esasına göre belirlenen 12 bilgisayar mühendisliği 1.sınıf öğrencisi ile yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanmıştır. Hazırlanan görüşme formu araştırmacılar tarafından oluşturulmuştur. Oluşturulan görüşme formu 8 adet açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Hazırlanan görüşme soruları için Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi alanında bir uzmanın görüşü alınmıştır. Uzman tarafından kontrol edilen görüşme formunda gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Hazırlanan görüşme formuna öğrencilerin görüşleri kaydedilmiştir. Elde edilen görüşlere ait bulgular her bir görüşme sorusunun altında sunulmuştur. Görüşme soruları aşağıda belirtilmiştir:

- 1) Günlük internet kullanma süreniz nedir?
- 2) Algoritma dersi ilginizi çekiyor mu? Kısaca sebepleriyle açıklayınız.
- 3) Algoritma sorusunu çözerken dikkat ettiğiniz noktalar nelerdir? Açıklayınız.
- 4) Algoritma dersinde teorik mi yoksa uygulamalı soru çözmek mi daha kolaydır? Cevabınızı sebepleriyle açıklayınız.
- 5) Daha önce göz izleme cihazını kullandınız mı?
- 6) Sorulan sorunun size göre zorluk derecesi nedir? Kolay- orta- zor olarak söyleyiniz. Ve nedenini açıklayınız.

7) Algoritma sorusunu çoktan seçmeli soru olarak mı yoksa açık uçlu soru olarak mı görmeyi tercih edersiniz? Nedenleri ile açıklayınız.

- 8) Göz izleme cihazını kullanarak soruyu çözmek sizi etkiledi mi?
- Etkilediyse ne yönde etkiledi açıklayınız.
 - Etkilemediyse neden etkilemedi açıklayınız.

2.4. Veri Analizi

Çalışmanın ilk aşaması olan algoritma sorularının çözümüne dair veriler, göz izleme cihazından Gaze Viewer yazılımı kullanılarak elde edilmiş ve sonuçlar tablo ve grafik haline getirilerek sunulmuştur.

Çalışmanın ikinci aşamasında öğrencilerin yarı yapılandırılmış görüşme formunda yer alan 8 açık uçlu soruya yönelik verilen cevaplara içerik analizi yapılmıştır. Öncelikle çalışmanın verileri kodlanmıştır. Kodlar arasındaki ortak yönler bulunmuş ve daha genel olan temalar oluşturulmuştur. Oluşturulan kodlara ait frekans betimlemeleri tablolar aracılığıyla sunulmuş ve öğrencilerin görüşleri de kendi cümleleriyle tablolarda sunulmuştur.

3. Bulgular

3.1. Göz İzleme Yöntemine Ait Bulgular

Araştırma kapsamında öğrencilere iki algoritma sorusu sorulmuştur. Birinci algoritma sorusu metinsel içeriğe, ikinci algoritma sorusu ise akış diyagramına sahiptir. Öğrencilerin her iki algoritma sorusuna için soruyu çözüp çözememe durumları ve görevleri tamamlama süreleri (saniye olarak) incelenmiştir.

3.1.1. Metinsel İçeriğe Sahip Algoritma Sorusuna Dair Bulgular

Tablo 2'de öğrencilerin metinsel içeriğe sahip algoritma sorusunu çözüp çözememe durumuna ait bilgiler sunulmuştur.

Tablo 2
Öğrencilerin Metinsel İçeriğe Sahip Algoritma Sorusunu Çözüp Çözememe Durumu

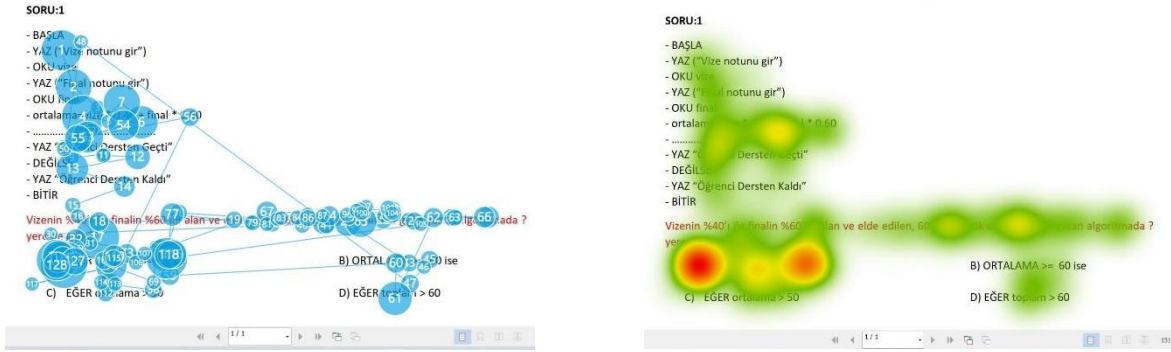
	Soru	Ortalama Süre	Başarı
Ö1	-	48 sn	%0
Ö2	-	52 sn	%0
Ö3	-	64 sn	%0
Ö4	-	58 sn	%0
Ö5	-	94 sn	%0
Ö6	+	77 sn	%100
Ö7	-	44 sn	%0
Ö8	-	52 sn	%0
Ö9	+	53 sn	%100
Ö10	-	53 sn	%0
Ö11	-	85 sn	%0
Ö12	+	77 sn	%100
Toplam	3 doğru cevap	63.08 sn	%25

Ö: Öğrenci, +: Başarılı, -: Başarısız

Tablo 2 incelendiğinde öğrencilerin %75'inin (N=9) soruyu çözemediği ve başarısızlık yaşadığı görülmektedir. Öğrenci Ö6, Ö9 ve Ö12 soruyu başarı ile çözdüğü belirlenmiştir. Öğrencilerin soruyu çözmek için harcadıkları ortalama sürenin 63.08 saniye olduğu belirlenmiştir. Ö7'nin soruyu en kısa sürede (44 sn) ve %0 başarı ile yanıtladığı Ö5'in en uzun sürede (94 sn) ve %0 başarı ile yanıtladığı belirlenmiştir.

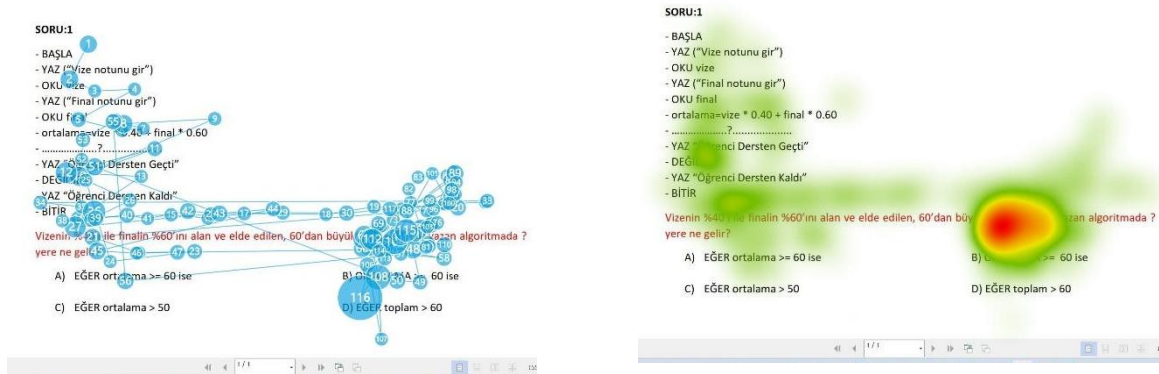
Soruyu doğru çözen öğrenci Ö6, Ö9 ve Ö12'nin sırasıyla 77, 53, 77 saniye sürede soruyu çözdükleri görülmektedir. Öğrencilerin soruyu başarı ile tamamlama yüzdesi %25 olarak belirlenmiştir.

Metinsel içeriğe sahip soruyu doğru çözen öğrenciye (Ö9) ait ısı haritası ve göz hareketleri Şekil 1'de, soruyu yanlış çözen öğrenciye (Ö8) ait ısı ve haritası ve göz hareketleri Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 1. Metinsel İçeriğe Sahip Soruyu Doğru Çözen Ö9'un Göz Hareketleri ve Isı Haritası

Şekil 1'e göre Ö9 soruyu baştan sona okuduğu, soru kökü ve soru cümlesi ile doğru cevap arasında göz hareketlerinin yer aldığı görülmektedir. Ayrıca Ö9'un doğru seçenek üzerinde fazla odaklandığı, diğer çeldiricilerin üzerinde ise çok fazla durmadığı görülmektedir.



Şekil 2. Metinsel İçeriğe Sahip Soruyu Yanlış Çözen Ö8'in Göz Hareketleri ve Isı Haritası

Şekil 2'ye göre Ö8'in de soruyu baştan sona okuduğu görülmektedir. Lakin Ö8 doğru cevaba en yakın olan çeldiriye yöneldikleri belirlenmiştir.

3.1.2. Akış Diyagramına Sahip Algoritma Sorusuna Dair Bulgular

Tablo 3'te öğrencilerin akış diyagramına sahip algoritma sorusunu çözüp çözememe durumuna ait bilgiler sunulmuştur.

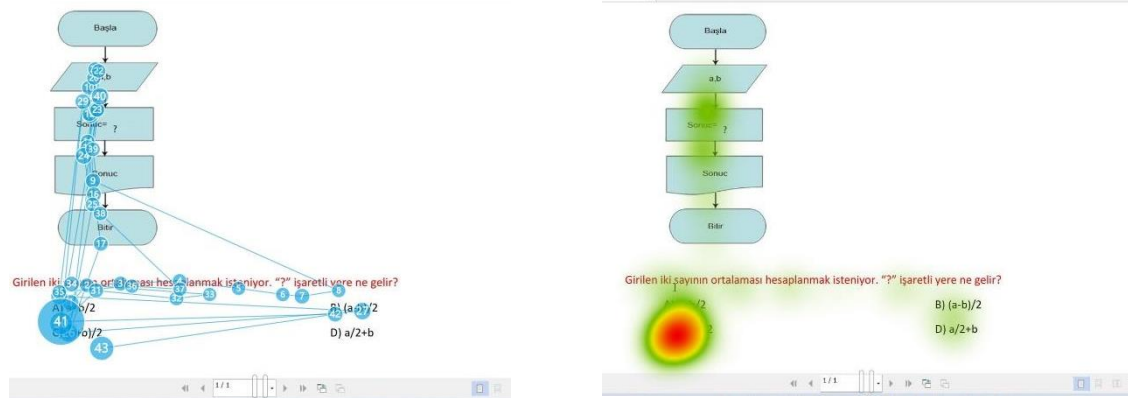
Tablo 3**Öğrencilerin Akış Diyagramına Sahip Algoritma Sorusunu Çözüp Çözememe Durumu**

	Soru	Ortalama Süre	Başarı
Ö1	-	52 sn	%0
Ö2	+	42 sn	%100
Ö3	+	40 sn	%100
Ö4	+	77 sn	%100
Ö5	+	48 sn	%100
Ö6	+	52 sn	%100
Ö7	+	22 sn	%100
Ö8	+	38 sn	%100
Ö9	+	43 sn	%100
Ö10	+	22 sn	%100
Ö11	+	28 sn	%100
Ö12	-	31 sn	%0
Toplam	10 doğru cevap	41.25 sn	%83,33

Ö: Öğrenci, +: Başarılı, -: Başarısız

Tablo 3 incelendiğinde öğrencilerin %83'ünün (N=10) soruyu başarı ile tamamladıkları görülmektedir. Öğrenci Ö1 ve Ö12'nin soruyu çözemediği belirlenmiştir. Öğrencilerin soruyu çözmek için harcadıkları ortalama sürenin 41.25 saniye olduğu görülmektedir. Akış diyagramlı içeriğe sahip algoritma sorusunu Ö1 ortalama sürenin üzerinde (51 sn) çözmüş ve Ö12 ortalama sürenin altında (31 sn) çözmüş olmasına rağmen %0 başarı ile çözdükleri görülmektedir. Ö7 ve Ö10'un soruyu en kısa sürede (22 sn) ve %100 başarı ile çözdükleri, Ö4'ün en uzun sürede (77 sn) ve %100 başarı ile çözdüğü belirlenmiştir. Öğrencilerin soruyu başarı ile tamamlama yüzdesi %83,33 olarak belirlenmiştir.

Akış diyagramına sahip soruyu doğru çözen öğrenciye (Ö3) ilişkin ısı haritası ve göz hareketleri Şekil 3'te, soruyu yanlış çözen öğrenciye (Ö1) ilişkin ısı haritası ve göz hareketleri Şekil 4'te sunulmuştur.

**Şekil 3.** Akış Diyagramına Sahip Soruyu Doğru Çözen Ö3'ün Göz Hareketleri ve Isı Haritası

Şekil 3'e göre akış diyagramına sahip sorunun genelinde daha az göz sıçraması bulunmaktadır. Ancak öğrenci şekil ile doğru seçenek arasında birkaç kez göz sıçraması bulunmaktadır. Öğrencinin çeldiriciler arasında sık göz hareketleri yapmadığı ve ilk önce soru cümlesini okuduğu ardından şekle odaklandığı tespit edilmiştir. Öğrenci soruda en çok doğru cevap üzerinde odaklanmıştır. İkincisi sırada ise öğrenci en çok soru kökünde bulunan soru işaretine odaklanmıştır.



Şekil 4. Akış Diyagramına Sahip Soruyu Yanlış Çözen Ö1'in Göz Hareketleri ve Isı Haritası

Şekil 4'e göre göz sıçramaları incelendiğinde soruyu çözerken çok fazla dikkat dağınıklığı görülmektedir. Bu sebepten dolayı öğrencinin doğru cevabı seçerken işlem önceliğine dikkat etmeyerek en yakın çeldiriciye yöneldiği düşünülmektedir.

Aşağıda Tablo 4'te öğrencilerin her iki soruyu çözüp çözememe durumları, ortalama ne kadar sürede çözdükleri ve ortalama başarı oranına ait bilgiler sunulmuştur.

Tablo 4**Öğrencilerin Metinsel ve Akış Diyagramına Sahip Soruları Çözüp Çözememe Durumlarının Karşılaştırılması**

		Soru	Ortalama Süre
Ö1	Metinsel Soru	-	50 sn
	Akış Diyagramlı Soru	-	
Ö2	Metinsel Soru	-	47 sn
	Akış Diyagramlı Soru	+	
Ö3	Metinsel Soru	-	52 sn
	Akış Diyagramlı Soru	+	
Ö4	Metinsel Soru	-	67.5 sn
	Akış Diyagramlı Soru	+	
Ö5	Metinsel Soru	-	71 sn
	Akış Diyagramlı Soru	+	
Ö6	Metinsel Soru	+	64.5 sn
	Akış Diyagramlı Soru	+	
Ö7	Metinsel Soru	-	33 sn
	Akış Diyagramlı Soru	+	
Ö8	Metinsel Soru	-	45 sn
	Akış Diyagramlı Soru	+	
Ö9	Metinsel Soru	+	48 sn
	Akış Diyagramlı Soru	+	
Ö10	Metinsel Soru	-	37.5 sn
	Akış Diyagramlı Soru	+	
Ö11	Metinsel Soru	-	56.5 sn
	Akış Diyagramlı Soru	+	
Ö12	Metinsel Soru	+	54 sn
	Akış Diyagramlı Soru	-	
Toplam	13 doğru cevap	%54,16	52.16 sn

Ö: Öğrenci, +: Başarılı, -: Başarısız

Tablo 4 incelendiğinde her iki soruyu sadece Ö6 ve Ö9 öğrencileri %100 başarı oranı ile çözmüştür. Öğrenci Ö6 her iki soruyu ortalama 64.5 saniyede çözmüş iken tüm sorular ortama 52.16 saniyede cevaplandığı için genel soru cevaplama ortalamasının üzerinde bir zamanda soruyu çözmüş bulunmaktadır. Öğrenci Ö9 ise her iki soruyu ortalama 48 saniyede çözmüş ve genel soru cevaplama ortalamasının (52.16 sn) altında bir zamanda soruyu çözmüş bulunmaktadır. Her iki soruyu yanlış yanıtlayan tek öğrenci Ö1'dir. Ö1 soruları %0 başarı oranı ile ortalama 50 saniyede çözmüştür ve ortalama cevaplama süresi (50 sn) genel soru cevaplama ortalamasının altında bulunmaktadır. Öğrencilerden ortalama %50 başarı oranı ile soruları çözenler incelendiğinde, Ö5 en yüksek ortalama sürede (71 sn) soruyu çözmüş Ö7 ise en düşük ortalama sürede (33 sn) soruyu çözmüştür. Bu bulgular doğrultusunda soruyu en hızlı çözen yanlış cevaplar ya da tam tersi soruyu en yavaş çözen doğru cevaplar gibi hipotezlere varılamamıştır.

3.2. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formuna Dair Bulgular

3.2.1. İkinci Soruya Ait Bulgular

Öğrencilerin 'Algoritma dersi ilginizi çekiyor mu? Kısaca sebepleriyle açıklayınız?' sorusuna yönelik görüşleri Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5
Bilgisayar Mühendisliği Öğrencilerinin Algoritma Dersine İlgileri Hakkında Görüşleri Sonuçlar ve Tartışma

Tema	Kod	f	Öğrenci görüşleri
Algoritma dersine ilgi	Kendini geliştirme	3	Ö1: İlgimi çekiyor. Çünkü farklı algoritma teknikleriyle kendimi geliştirdiğimi fark etmek bana eğlenceli geliyor. Ö12: Algoritma dersi benim için çok güzel bir ders çünkü ortaokuldan beri istediğim bir alandı ve kendimi geliştirmek çok güzel bir his.
	Yaratıcılık	1	Ö2: Evet çekiyor. Çünkü sıfırdan başka bir şeyi oluşturmamız hoşuma gidiyor ve ilgi çekici geliyor.
	Merak uyandırıcı	3	Ö3: Zor olması anlamamı zorlaştırıp merak uyandırıyor. Öğrendikçe meraklanıyorum. Ö11: Evet ilgimi çekiyor. Algoritma yazarken kendimi hem daha rahat hissediyorum hem de çok merak ediyorum.
	Kontrol etme	1	Ö4: Evet ilgimi çekiyor. Çünkü bir şeyler yazıp kontrol etmek çok keyifli geliyor.
	Geleceğin uygulaması	2	Ö5: Evet. Çok eğlenceli ve önemli alanlardan biri olan geleceğin uygulamalarından yapa zeka ve kodlama için bilinmesi gereken bir der olduğunu düşünüyorum. Ö9: Algoritma dersi ilgimi çekiyor. Sebebi bilgisayarda ve internet ortamında bir şeyler yapmak ve gelecekte hiç yapılmamış şeyler yapıp sonuçlarını görmek istiyorum.
	Sıralı düşünme	2	Ö7: Evet ilgimi çekiyor. Çünkü bana günlük hayatta da sıralı düşünme yeteneği kazandırıyor.

Tablo 5 incelendiğinde bilgisayar mühendisliği 1.sınıf öğrencilerinin ‘Algoritma dersi ilginizi çekiyor mu? Kısaca sebepleriyle açıklayınız.’ sorusuna yönelik algoritma dersine ilgi teması oluşturulmuştur. Bu tema altında kendini geliştirme (f=3), yaratıcılık (f=1), merak uyandırıcı (f=3), kontrol etme (f=1), geleceğin uygulaması (f=2) ve sıralı düşünme (f=2) kodları oluşturulmuştur.

3.2.2. Üçüncü Soruya Ait Bulgular

Öğrencilerin ‘Algoritma sorusunu çözerken dikkat ettiğiniz noktalar nelerdir? Açıklayınız.’ sorusuna yönelik görüşleri Tablo 6’da sunulmuştur.

Tablo 6
Bilgisayar Mühendisliği Öğrencilerinin Algoritma Sorusu Çözerken Dikkat Ettikleri Noktalar Hakkında Görüşleri

Tema	Kod	f	Öğrenci görüşleri
Kullanılan yöntem	Doğru çözmeye odaklanma	2	Ö1: Algoritma soruları çözerken mantıklı düşünerek doğru cevabı bulmaya dikkat ederim. Yanlış cevabı bulmamak için birçok yol denerim. Ö3: Genelde soruyu doğru çözüp çözmeye odaklanırım.
	Soruda istenilene odaklanma	12	Ö6: Soru cümlelerini anlamaya ve iyi analiz etmeye çalışıyorum. Ö8: Soru benden ne istiyor bu işlem için kaç koşul kullanmam gerek, kaç değer atamam gerek ona bakarım. Ö12: Dikkat ettiğim soruların içeriğidir. Çünkü bizim vereceğimiz cevabın %80’ini oluşturuyor.

Tablo 6 incelendiğinde bilgisayar mühendisliği 1.sınıf öğrencilerinin ‘Algoritma sorusunu çözerken dikkat ettiğiniz noktalar nelerdir? Açıklayınız’ sorusuna yönelik kullanılan yöntem teması oluşturulmuştur.

Öğrencilerin görüşlerine göre doğru çözmeye odaklanma (f=2) ve soruda istenilene odaklanma (f=12) kodları oluşturulmuştur.

3.2.3. Dördüncü Soruya Ait Bulgular

Öğrencilerin 'Algoritma dersinde teorik mi yoksa uygulamalı soru çözmek mi daha kolaydır? Cevabınızı sebepleriyle açıklayınız' sorusuna yönelik görüşleri Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7
Bilgisayar Mühendisliği Öğrencilerinin Algoritma Soru Tarzı Hakkındaki Görüşleri

Tema	Kod	f	Öğrenci görüşleri
Teorik soru	Soru tarzı açısından	3	Ö2: Uygulama soruları çok fazla detay içeriyor bu yüzden zorluyor. Teorik sorular daha kolaydır.
			Ö7: Bence algoritma dersinde dersin mantığını teorik olarak anlayıp uygulamalı bir şekilde soru çözmek daha kolaydır.
	Öğrenmeye odaklanma	1	Ö8: Teorik dersimiz daha kolay. Çünkü bu derste kendimi zorlamıyorum ve sadece kendimi bilgi öğrenmeye odaklıyorum.
	Kendini geliştirme	1	Ö9: Algoritmada teorik soru çözmek daha kolay. Çünkü kendimi teorikte sorular çözerek geliştirebileceğimi düşünüyorum.
Uygulamalı soru	Kolay kavrama	3	Ö1: Uygulamalı soru çözmek daha kolaydır. Çünkü uygulama çözerken daha kolay kavrayıp algoritmayı eksiksiz yapabilme şansı buluyoruz.
			Ö12: Uygulamalı soru çözmek daha kolaydır. Çünkü kolay kavrayıp akılda kalıcılığı artırıyor.
	Alıştırma yapma	4	Ö3: Uygulamalı soru çözmek daha kolaydır. Anlamakta zorlandığım konu, soru üstünde alıştırma yapmak daha kolaydır. Ö4: Uygulamalı daha kolay. Çünkü alıştırma yaparak akılda kalıcılık artıyor.
	Kendini geliştirme	1	Ö10: Teorik bilgi de önemli ama uygulamayı ne kadar çok yaparsak o kadar kendimizi geliştiririz.

Tablo 7 incelendiğinde bilgisayar mühendisliği 1.sınıf öğrencilerinin 'Algoritma dersinde teorik mi yoksa uygulamalı soru çözmek mi daha kolaydır? Cevabınızı sebepleriyle açıklayınız' sorusuna yönelik teorik soru ve uygulamalı soru temaları oluşturulmuştur. Teorik soru teması altında soru tarzı açısından (f=3), öğrenmeye odaklanma (f=1), kendini geliştirme (f=1) kodları oluşturulurken; uygulamalı soru teması altında kolay kavrama (f=3), alıştırma yapma (f=4), kendini geliştirme (f=1) kodları oluşturulmuştur.

3.2.4. Altıncı Soruya Ait Bulgular

Öğrencilerin 'Sorulan soruların size göre zorluk derecesi nedir? Kolay-orta-zor olarak söyleyiniz ve nedenini açıklayınız.' sorusuna yönelik görüşleri Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8
Bilgisayar Mühendisliği Öğrencilerinin Sorulan Soruların Zorluk Düzeyi Hakkındaki Görüşleri

Tema	Kod	f	Öğrenci görüşleri
Zorluk düzeyi kolay	Temel matematik sorusu	7	<p>Ö5: Kolay. Algoritma sorusu ama temel matematik olarak düşünüyorum.</p> <p>Ö7: Sorular bence kolaydı. Çünkü bu sorular temel matematik ve mantık gerektiren sorular.</p> <p>Ö11: Kolay düzeydeydi çünkü sorular aslında temel matematik sorusuydu.</p> <p>Ö12: İkinci soru temel matematik bilgisi içerdiği için bence kolaydı.</p>
	Soruların döngü içermemesi	2	<p>Ö4: Kolaydı, bir döngü yoktu her şey çok açıktı.</p> <p>Ö8: Kolay olarak söyleyebilirim çünkü bu sorularda döngüye ihtiyaç yoktu.</p>
Zorluk düzeyi orta	1.sınıf olmaları	1	<p>Ö9: Daha ilk senemiz olduğu için ve sıfırdan başladığımızdan dolayı çok kolay gelmedi ancak zor da değildi. Bu yüzden orta olarak düşünüyorum.</p>
	Derse çalışma	2	<p>Ö3: Bence ortaydı. Ders çalışanların yapabileceği ama çalışmayanların yapamayacağı gibiydi.</p>

Tablo 8 incelendiğinde bilgisayar mühendisliği 1.sınıf öğrencilerinin 'Sorulan sorunun size göre zorluk derecesi nedir? Kolay-orta-zor olarak söyleyiniz ve nedenini açıklayınız.' sorusuna yönelik zorluk düzeyi kolay ve zorluk düzeyi orta olmak üzere iki tema oluşturulmuştur. Zorluk düzeyi kolay teması altında temel matematik sorusu (f=7) ve soruların döngü içermemesi (f=2) kodları ortaya çıkmıştır. Zorluk düzeyi orta teması altında birinci sınıf olmaları (f=1) ve derse çalışma (f=2) kodları ortaya çıkmıştır.

3.2.5. Yedinci soruya ait bulgular

Öğrencilerin 'Algoritma sorusunu çözerken çoktan seçmeli soru olarak mı yoksa açık uçlu soru olarak mı görmeyi tercih edersiniz? Nedenleri ile açıklayınız.' sorusuna yönelik görüşleri Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9
Bilgisayar Mühendisliği Öğrencilerinin Algoritma Soru Tarzına Yönelik Görüşleri

Tema	Kod	f	Öğrenci görüşleri
Çoktan seçmeli soru	Çözümü kolay	2	Ö10: Çoktan seçmeli olarak sorulursa öğrencinin soruyu çözmesi daha kolaylaşır. Ö11: Çoktan seçmeli olarak çözmeyi tercih ederim. Çünkü böyle soruların çözümü benim kolayıma gelir.
	Şıklardan fikir alma	3	Ö1: Çoktan seçmeli olarak. Çünkü aklıma o an gelmeyen cevabı şıklar sayesinde kolay şekilde hatırlayabiliyorum. Ö3: Çoktan seçmeli olarak tercih ederim. Şıklar soru hakkında fikir sahibi olmamı sağlar. Ö7: Çoktan seçmeli olarak tercih ederim. Çünkü bize sunulan olasılıklar arasından seçip cevaplamak daha kolay.
Açık uçlu soru	Bakış açısı farklılığı	2	Ö4: Açık uçlu olarak tercih ederim. Çünkü herkesin kuracağı algoritma çok farklı olabilir. Bakış açıları çok farklı olacağından açık uçlu derim.
	Yorum yapma	1	Ö3: Bence ortaydı. Ders çalışanların yapabileceği ama çalışmayanların yapamayacağı gibiydi.
	Öğrenmeyi sağlama	2	Ö10: Açık uçlu olarak sorulması bizi öğrenmeye iteceğinden yararlı olacağını düşünüyorum. Ö11: Öğretmen olsaydım öğrencilerime açık uçlu sorular sorardım. Çünkü algoritmayı öğrenen biri soruyu açık uçlu çözmelidir.
	Kendini geliştirme	2	Ö8: Açık uçlu olarak görmeyi tercih ederim. Çünkü kodu en başından ben yazıcam beni gerçek iş hayatı için geliştirecektir. Ö9: Algoritma sorularını açık uçlu görmeyi tercih ederim çünkü böyle olunca kendimi daha çok çalışmaya zorunlu hissediyorum ve bu kendimi geliştirmemi sağlıyor.
	Ayrıntıyı fark etme	2	Ö2: Açık uçlu olmasını tercih ederim. Çünkü bu şekilde adımları, hatalarım gibi ayrıntıları fark edebilirim.

Tablo 9 incelendiğinde bilgisayar mühendisliği 1.sınıf öğrencilerinin 'Algoritma sorusunu çözerken çoktan seçmeli soru olarak mı yoksa açık uçlu soru olarak mı görmeyi tercih edersiniz? Nedenleri ile açıklayınız.' sorusuna yönelik çoktan seçmeli soru ve açık uçlu soru temaları oluşturulmuştur. Çoktan seçmeli soru teması altında çözümü kolay (f=2) ve şıklardan fikir alma (f=3) kodları ortaya çıkmıştır. Açık uçlu soru teması altında ise bakış açısı farklılığı (f=2), yorum yapma (f=1), öğrenmeyi sağlama (f=2), kendini geliştirme (f=2) ve ayrıntıyı fark etme (f=2) kodları ortaya çıkmıştır.

3.2.6. Sekizinci Soruya Ait Bulgular

Öğrencilerin 'Göz izleme cihazını kullanarak soru çözmek sizi etkiledi mi? Etkilediyse ne yönde etkiledi, açıklayınız. Etkilemediyse neden etkilemedi, açıklayınız.' sorusuna yönelik görüşleri Tablo 10'da sunulmuştur.

Tablo 10**Bilgisayar Mühendisliği Öğrencilerinin Göz İzleme Cihazı Kullanımlarına Yönelik Görüşleri**

Tema	Kod	f	Öğrenci görüşleri
Göz izleme cihazı kullanımı etkiledi	İlgi duyma	1	Ö1: Evet etkiledi. Bu tarz teknolojik aletlere ilgi duyuyor ve destekliyorum. Çünkü faydalı olduğunu düşünüyorum.
	Deneyim olması	2	Ö2: Etkiledi, değişik bir deneyim kazandırdığı için. Ö9: Göz izleme cihazı kullanmak beni etkiledi. Sebebi ise daha önce böyle bir cihazı tecrübe etmemiş olmamdı.
	Dikkat çekici olması	5	Ö3: Etkiledi. Dikkat çekiciydi. Ö7: Hiçbir kağıt veya başka bir şey kullanmadan zihninden geçen cevabı sadece gözlerinde takip ederek saniyesinde hata yapmadan işaretlemesi dikkat çekiciydi. Ö12: Kalem kullanmadan soru çözmek dikkatimi çekti ve özgür hissettirdi.
	Olumsuz etkiledi	3	Ö7: Baktığım yerde noktaların belirmesi dikkatimi dağıttığı için olumsuz yönde etkiledi. Ö11: Olumsuz yönde etkiledi. Doğru yere odaklanayım derken soruya odaklanmamı bir tık azalttı.
Göz izleme cihazı kullanımı etkilemedi	Bir farklılık olmaması	1	Ö10: Herhangi bir farklılık hissetmedim. Bilgisayarda soru çözüyor gibiydim. Etkilemedi diyebilirim.

Tablo 10 incelendiğinde bilgisayar mühendisliği 1.sınıf öğrencilerinin 'Göz izleme cihazını kullanarak soru çözmek sizi etkiledi mi? Etkilediyse ne yönde etkiledi, açıklayınız. Etkilemediyse neden etkilemedi, açıklayınız.' sorusuna yönelik göz izleme cihazı kullanımı etkiledi ve göz izleme cihazı kullanımı etkilemedi temaları oluşturulmuştur. Göz izleme cihazı kullanımı etkiledi teması altında ilgi duyma (f=1), deneyim olması (f=2), dikkat çekici olması (f=5) ve olumsuz etkiledi (f=3) olmak üzere 4 kod ortaya çıkmıştır. Göz izleme cihazı kullanımı etkilemedi temasına ait bir farklılık olmaması (f=1) kodu ortaya çıkmıştır.

4. Sonuçlar ve Tartışma

Bu çalışmada bilgisayar mühendisliği öğrencilerinin algoritma sorusu çözerken yaşadığı problemler ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Araştırmanın ilk aşamasında biri metinsel diğeri akış diyagramına sahip iki farklı algoritma sorusu öğrencilere soruyu çözmeye görevi verilmiş ve yanıtlamaları istenmiş, ikinci aşamada ise algoritma dersi ve göz izleme uygulaması hakkındaki görüşlerinin alınması amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme uygulanmıştır.

Araştırmanın ilk aşamasında çalışmaya katılan 12 öğrencinin metinsel ve akış diyagramına sahip iki soruyu cevaplama sürecinde göz izleme yöntemi kullanılarak kayıt altına alınan veriler analiz edilmiştir. Analizler sonucunda metinsel içeriğe sahip sorunun doğru cevaplanma oranı %25 ve ortalama cevaplanma süresinin 63.08 saniye olduğu bulunmuştur. Akış diyagramına sahip sorunun ise doğru cevaplanma oranı %83.33 ve ortalama cevaplanma süresinin 41.25 saniye olduğu bulunmuştur. Bulgulara göre öğrenciler akış diyagramına sahip soruyu daha yüksek oranda ve daha kısa sürede doğru yanıtlamıştır. Geriş, Elibol ve Özdenler Dönmez'e (2017) göre algoritma eğitiminde öncelikle metinsel kod ardından akış diyagramı işlemek yerine her iki formatın birlikte kullanılmasının yararlı olabileceğini belirtmektedir. Ayrıca Akkaya ve Öztürk 'ün (2020) yapmış olduğu çalışmada ulaştıkları sonucu destekler niteliktedir. Böylece algoritma dersinin konuları öğretilirken görselleştirme ve uygulama yapılması, metinsel kod ile akış diyagramının birlikte kullanılması konunun öğrenci tarafından daha iyi anlaşılmasına yardımcı olacaktır.

Metinsel ve akış diyagramına sahip sorular ortak analiz edildiğinde öğrenci Ö6 ve Ö9'un soruları %100 başarı oranı ile çözdükleri bulunmuştur. Öğrenci Ö6 her iki soruyu ortalama 64.5 saniyede çözmüş ve genel soru cevaplama ortalamasının (52.16 sn) üzerinde soruyu çözdüğü bulunmuştur. Ancak öğrenci Ö9 ise her iki soruyu ortalama 48 saniyede çözmüş ve genel soru cevaplama ortalamasının (52.16 sn) altında soruyu çözdüğü bulunmuştur. Bu bulgular bir soruyu en hızlı çözen yanlış cevaplar ya da tam tersi en yavaş çözen doğru yanıtlar gibi bir çıkarım oluşturmamaktadır. Karaoğlan Yılmaz ve Yılmaz'ın (2019) çalışmasının bulguları da bu durumu destekler niteliktedir.

Araştırmanın ikinci aşamasında öğrencilerin yarı yapılandırılmış görüşme formuna verdiği yanıtlar analiz edilmiştir. Analizler sonucunda öğrencilerin yarısından çoğunun internet kullanım süresi normal düzeyde bulunmakta iken öğrencilerin tamamı göz izleme cihazını hiç kullanmadıklarını belirtmişlerdir.

Öğrencilerin algoritma dersine yönelik ilgileri incelendiğinde kendini geliştirme, yaratıcılık, merak uyandırıcı, kontrol etme, geleceğin uygulaması ve sıralı düşünme olarak verilen yanıtlar öğrencilerin algoritma dersine karşı olumlu bir tavırda olduklarını göstermiştir. Bu durum Başer (2013) tarafından yapılan bir çalışmada bilgisayar mühendisliği öğrencilerinin programlamaya karşı ilgi düzeylerinin yüksek olduğu sonucunu destekler niteliktedir. Bunun yanı sıra öğrencilerin algoritma sorusunu çözerken dikkat ettikleri noktalar, doğru çözmeye odaklanma ve soruda istenilene odaklanma şeklinde cevaplamıştır. Bu gösteriyor ki öğrenciler algoritma sorusunu çözerken soruda istenilene yani soru cümlesine odaklanmaktadır. Göz izlemede elde edilen bulgularda bu görüşü destekler niteliktedir.

Öğrencilerin algoritma sorularının teorik mi ya da uygulamalı mı çözenin daha kolay olduğu konusundaki görüşleri teorik soru, uygulamalı soru yanıtları alınmıştır. Sonuç olarak derste uygulamalı soru çözenin kolay kavrama, alıştırma yapma ve kendini geliştirme adına daha iyi olacaklarını dile getirmişlerdir. Bu görüş sonucu algoritma gibi soyut bir dersin teorik olarak işlenmesi yerine uygulamalı olarak işlenmesinin öğrenciler adına daha verimli olacağı sonucuna varılabilmektedir.

Öğrencilerin uygulamada sorulan soruların zorluk derecesi hakkındaki görüşleri kolay ve orta olmuştur. Öğrencilerin çoğu soruları kolay olarak nitelendirmiştir. Öğrencilerin çoğunun soruları kolay bulmasının sebebi temel matematik içermesinden dolayı olmuştur. Fakat göz izleme verileri doğrultusunda metinsel içeriğe sahip sorunun başarı oranı %25, şekil diyagramı içeren sorunun başarı oranı %83.33 olarak bulunmuştur. Bu durumda öğrenci görüşleri ile başarı oranının birbirini desteklemediği görülmektedir.

Öğrencilerin algoritma sorularını çoktan seçmeli mi (uygulamadaki gibi) yoksa açık uçlu sorular olarak mı tercih etmeleri konusundaki görüşleri açık uçlu olması yönünde olmuştur. Açık uçlu tercih etmelerinin sebepleri ise bakış açılarının farklı olması, yorum yapabilmelerini sağlaması, öğrenmeyi sağlaması, kendilerini geliştirebilmeleri ve sorulardaki ayrıntıyı daha rahat fark edebilmeleri olmuştur. Çoktan seçmeli tercih edenleri sebebi ise çözümünün kolay olması ve soruyu çözerken şıklardan yardım almaları olmuştur. Bu görüşler doğrultusunda algoritma sorularının öğrencilerin dersteki gelişimlerini desteklemek adına açık uçlu olarak sorulmasının daha iyi olacağı sonucuna varılmıştır. Güneş'e (2016) göre açık uçlu sorular düşünme, sorgulama, yazma becerilerini belirlemeyi ilgi ve tutumu ölçmeyi sağlamaktadır. Bu durum bulguları destekler niteliktedir.

Öğrencilerin göz izleme cihazı kullanarak soru çözme hakkındaki görüşleri doğrultusunda ise görüşlerin çoğunda cihazın onları etkilemiş olması olarak üzerinde durulmuştur. Göz izleme cihazından etkilenmelerinin büyük sebebi ise hiçbir şey kullanmadan soru çözenin onların dikkatini çekmiş olması olarak bulunmuştur. Öğrencilerin soru çözme esnasında hiçbir şey kullanmama olarak ifade ettiği muhtemelen kağıt, kalem vs. araçlardan oluşmaktadır. Bu sebeple göz izleme cihazının bilgisayar, yazılım mühendisliği gibi teknoloji ile ilgilenen mesleklerde öğrencilere ders kapsamında kullanılması onlar adına ilgi çekici olabileceği ve düşünme becerilerini etkileyebileceği sonucuna varılmıştır.

4.1. Öneriler

Algoritma dersinin öğrenciler tarafından daha somut hale gelmesi ve anlaşılabilirliğin artması adına dersin sorularının metinsel içerikten çok akış diyagramı ya da görsel içeren sorulardan oluşturulmasının daha faydalı olacağı değerlendirilmektedir.

Algoritma dersinin öğrencilerde öğrenme kalıcılığı ve öğrenmede gelişimin sağlaması adına daha çok uygulamalı olarak işlenmesi ve yapılan uygulamaların açık uçlu sorulardan oluşmasının daha faydalı olacağı değerlendirilmektedir.

Göz izleme yöntemi kullanılırken öğrencilerde oluşabilecek kaygı, heyecanlanma, doğal davranamama gibi durumların ortadan kaldırılması adına öğrencilere araştırma sürecinin başında ayrıntılı bir bilgilendirme yapılması yararlı olacaktır.

4.2. Sınırlılıklar

Bu çalışmada bilgisayar mühendisliği öğrencileri çalışma grubu olarak yer almış ve sadece algoritma dersi üzerine araştırma yapılmıştır. Araştırma öncesinde öğrencilere göz izleme cihazının kullanımı hakkında genel bilgiler sunulmuş olup örnek bir uygulama yaptırılmamıştır.

Kaynaklar

- Akçay, A. (2020). *Dikkat ağlarının ve göz hareketlerinin hata ayıklama performansı üzerine etkisinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Akkaya, A., & Öztürk, G. (2020). Algoritma yazma ve öğrenimi hakkında meslek yüksekokulu öğrencilerinin görüşleri. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 22(1), 367-380.
- Andrzejewska, M., Stolińska, A., Błasiak, W., Pęczkowski, P., Rosiek, R., Rożek, B., ve diğerleri (2015). Eyetracking verification of the strategy used to analyse algorithms expressed in a flowchart and pseudocode. *Interactive Learning Environments*, 1-15.
- Aytaçlı, B. (2012). Durum çalışmasına ayrıntılı bir bakış. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(1), 1-9.
- Başer, M. (2013). Bilgisayar programlamaya karşı tutum ölçeği geliştirme çalışması. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 6(6), 199-215.
- Erdoğan, R., Düzenli Çil, B., Şen, H., & Karaoğlan Yılmaz, F. G. (2022). Covid-19 Aşısı Hakkında T.C. Sağlık Bakanlığı Tarafından Yayımlanan Bilgilendirici Videoların Göz İzleme Tekniği İle İncelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Dergisi*, 6(1), 165-183.
- Erol, O. & Kurt, A. A. (2017). BÖTE bölümü öğrencilerinin programlamaya karşı tutumlarının incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(41), 314-325.
- Genç, Z., & Karakuş, S. (2011). Tasarımla öğrenme: Eğitsel bilgisayar oyunları tasarımında Scratch kullanımı. 5. *International Computer & Instructional Technologies Symposium*'da sunulan bildiri, Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Geriş, A., Elibol, M., & Özdeniz Dönmez, N. (2017). Algoritma Çözümünde Öğrenci Tercihlerinin Göz İzleme Tekniği ile İncelenmesi: Akış Şeması ve Sözde Kod. 11. *Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu*, Malatya.
- Goldberg, J. H., & Kotval, X. P. (1999). Computer interface evaluation using eye movements: methods and constructs. *International journal of industrial ergonomics*, 24(6), 631-645.
- Gomes, A., & Mendes, A. (2007). Learning to program – difficulties and solutions. *Paper presented at International Conference on Engineering Education (ICEE)*, Coimbra, Portugal.
- Gököglü, S. (2017). Programlama eğitiminde algoritma algısı: Bir metafor analizi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 6(1), 1-14.
- Gököglü, S., & Yüksel, D. (2016). Bilgisayar Programcılığı Öğrencilerinin Algoritma ile İlgili Metaforları. In *10th International Computer and Instructional Technologies Symposium (ICITS)*.
- Güneş, F. (2016). Eğitimde sorgulamanın gücü. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 5(2), 188-204.
- Gürer, M. D., & Tokumacı, S. (2020). *Mühendislik Fakültesi Öğrencilerinin Programlamaya Yönelik Tutumları*. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 9(4), 1064-1082.
- Hafız, K. (2008). Case study ecample. *The qualitative report*, 13(4), 544-559.
- Ho, H.N.J., Tsai, M.J., Wang, C.Y. & Tsai, C.C. (2014). Prior knowledge and online inquiry-based science reading: Evidence from eye tracking. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 12: 525-554.
- Karaoğlan Yılmaz, F. G., & Yılmaz, R. (2019, Mart, 21-24). 2018 KPSS eğitim bilimleri sınavında öğretim teknolojisi ve materyal tasarımı kapsamında sorulan soruların göz izleme yöntemi ile incelenmesi. III. *International Congress on Science and Education*' da sunulan bildiri, Afyonkarahisar.
- Maio, G., & Haddock, G. (2009). The psychology of attitudes and attitude change. *SAGE Publications Limited*.
- Majaranta, P., & Bulling, A. (2014). Eye tracking and eye-based human-computer interaction. In *Advances in physiological computing* (pp. 39-65). Springer, London.
- Özcelik, E., Kurşun, E., & Çağiltay, K. (2006). Göz hareketlerini izleme yöntemiyle üniversite web sayfalarının incelenmesi. *Akademik Bilişim*, 9-11.
- Paker, T. (2015). Durum çalışması. F. N. Seggie ve Y. Bayyurt (Ed.). *Nitel Araştırma: Yöntem, Teknik, Analiz ve Yaklaşımlar*. Ankara: Anı. 119-134.
- Petty, R. E., & Brinol, P. (2010). Attitude change. In R. F. Baumeister & E. J. Finkel (Eds.), *Advanced social psychology: The state of the science* (pp. 217-259). Oxford University Press.

- Rodemer, M., & Brinol, P. (2010). Attitude change In R. F. Baumerister & E. J. Finkel (Eds.), *Advanced social psychology: The state of the science* (pp, 217-259). Oxford University Press. <https://dx.doi.org/10.1021/arc.jchemed.0c00418>.
- Sağlam, Z., & Karaoğlan Yılmaz, F. (2021). Eğitim Araştırmalarında Güz İzleme: Araştırmalardaki Eđilimlerin Belirlenmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakóltesi Dergisi*, 41(3), 1621-1649.
- Tsai, M. J., Hou, H. T., Lai, M. L., Liu, W. Y., & Yang, F. Y. (2012). Visual attention for solving multiple-choice science problem: An eye-tracking analysis. *Computers & Education*, 58(1), 375-385.
- Türkoğlu, H. (2014). *Dinamik geometri yazılımı kullanarak göz izleme yöntemi ile alan bağımsız bilişsel stile sahip matematik öğretmen adaylarının problem çözme becerilerinin öğrenme stilleri açısından incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Başkent Üniversitesi, Ankara.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı:

Araştırmada tüm yazarlar eşit katkı sağlamıştır.



International Refereed Journal / Uluslararası Hakemli Dergi

Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi Karaelmas Journal of Educational Sciences

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/kebd>



6th Grade Student Achievements and Opinions in Teaching the Concept of Biodiversity: Comparison of Virtual Museum and Physical Museum Visit

Hakan TÜRKMEN¹, Gizem YENİSOLAK², İlkin Benay ÖZENBAŞ³

Research Article

Received: 11 October 2022, Accepted: 19 June 2023

ABSTRACT

This study aimed to reveal the effect of the Natural History Museum and the virtual Natural History Museum, which are out-of-school learning environments on Biodiversity in the 6th grade Science course, on student success and its reflection on student opinions. The sample of the study consists of 43 students studying in the 6th grade of a public secondary school. Exploratory sequential design, one of the mixed research methods, was used in the research. The experimental group visiting the virtual museum consisted of 22 students, and the control group visiting the physical museum consists of 21 students. The sample was determined by convenient sampling. The Biodiversity achievement test developed by researchers consists of 10 items and multiple-choice questions. The reliability coefficient of the achievement test was found to be 0.72. To get the opinions of the students about the museums, interview questions consisting of 6 questions and expert opinions were prepared and semi-structured interviews were conducted with the students. When the post-test results obtained from the achievement test were analyzed by independent sample t-test, a statistically significant difference was found between the means in the control group. The data obtained from the interviews were analyzed with the descriptive content analysis method. It was observed that the experimental and control groups felt positive emotions during the visit. At the same time, while most of the students in the experimental group stated that the visit had a negative aspect, it was seen that this rate was less in the control group.

Keywords: Out-Of-School Learning Environment, Learning In The Museum, Virtual Museum,

Ethical Committee Date / Number : Ege University Social And Human Sciences Scientific Research Publication Ethics Committee, 25.05.2022, Meeting decision number: 05-11, Protocol no:1491

EXTENDED ABSTRACT

Purpose and Significance

Within the scope of the study, the literature was examined by adopting a two-part framework, including studies on virtual museums in science education and physical museum visits in science education. Although the majority of the reviewed sources are articles, congress papers, and these were also included in the literature review. Therefore, the aim of the research is to reveal the difference between virtual museum visits from out-of-school learning environments and physical museum visits (both physical to Ege University Natural History Museum and using the virtual platform of Ege University Natural History Museum) on student success in Science course and to reveal student views about the virtual-physical museum.

¹ Prof.Dr., Ege University, Faculty of Education, hakan.turkmen@ege.edu.tr 0000-0003-4572-7062

² Student, Ege University, Graduate School of Educational Science, gizemyenisolak@gmail.com 0000-0002-4673-737X

³ Student, Ege University, Graduate School of Educational Science, ibozenbas@gmail.com 0000-0001-8971-8331

Methods

Explanatory sequential design, one of the mixed methods, was used in this study. In the study, firstly, quantitative data were collected, then qualitative data were collected. The sample of the study consists of 43 students studying in the 6th grade of a public secondary school. In the qualitative part of the research, semi-structured interviews were used as a data collection tool. Semi-structured interview form, including 6 open-ended questions, was used. In the quantitative part of the research, the Biodiversity Achievement Test consisting of 10 multiple-choice questions was used to analyze the effect of the out-of-school learning activity applied in the Natural History physical and virtual museum on the academic success of the Biodiversity subjects. The pre-test data obtained from the achievement test were evaluated by independent sample t-test, and the post-test data to reveal whether there was a significant difference between the two groups after the application. In the second part of the study, the data was obtained from the semi-structured interviews.

Results

As a result of the pre-test analysis of the normally distributed experimental and control groups, no statistically significant difference was found between the two groups. On the other hand, after the exclusion of the results of the post-test analysis, a statistically significant difference was found in the success of both groups within themselves. Moreover, when these two groups were compared by independent sample t-test, a statistically significant difference was found in favor of the control group. This shows that the physical museum experience has a positive and significant effect on success compared to the group participating in the virtual museum experience. In the achievement test, when the questions were analyzed within themselves, while all students in the control group gave correct answers to the 1st and 3rd questions, not all students from the experimental group could give correct answers to any of the questions. These data show that the correct lesson planning regarding the scientific concept of the museum environment was made for both student groups and that the environments were used well. When the data obtained from the 6 open-ended questions asked to analyze the views of the students about the learning environments after the museum visits were examined, it was seen that the experimental and control groups felt positive emotions during the visit. While most of the students in the experimental group stated that the visit had a negative aspect, it was seen that this rate was less in the control group.

Discussion and Conclusions

A statistically significant difference was found in the academic success of the control group, that is, the group that made a physical visit to the Natural History Museum. It is in favor of the control group who made physical visits. As a result, it was found that physical museum visits are more effective in terms of academic achievement than virtual museum visits. As a result of the interviews made in the control and experimental groups, the students' opinions were taken. In general, it was seen that both groups stated that physical and virtual museums contributed to their learning. They stated that the difference between visiting the museum and teaching in the regular classroom was that it was the most fun for the experimental group and that it provided effective and permanent learning for the control group. In the opinions of the students about the negative aspects of the museum, it was concluded that a larger proportion of the students in the experimental group compared to the students in the control group stated that it had a negative aspect.

Biyçeşitlilik Kavramı Öğretiminde 6. Sınıf Öğrenci Başarıları ve Görüşleri: Sanal Müze ve Fiziksel Müze Ziyareti Karşılaştırması

Hakan TÜRKMEN¹, Gizem YENİSOLAK², İlkin Benay ÖZENBAŞ³

Araştırma Makalesi

Başvuru Tarihi: 11 Ekim 2022,

Kabul Tarihi: 19 Haziran 2023

ÖZET

Bu çalışmada 6. sınıf Fen Bilimleri dersinde Biyçeşitlilik konusunda okul dışı öğrenme ortamlarından Tabiat Tarihi müzesinin ve sanal Tabiat Tarihi müzesinin öğrenci başarısına etkisi ve öğrenci görüşlerine yansımaları ortaya koymak amaçlanmıştır. Çalışmanın örneklemini bir devlet ortaokulunun 6. sınıfında öğrenim gören 43 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada karma araştırma yöntemlerinden açılımlı sıralı desen kullanılmıştır. Sanal müze ziyareti yapan deney grubu 22, fiziksel müze ziyareti yapan kontrol grubu 21 öğrenciden oluşmaktadır. Örneklem, uygun örneklem yoluyla belirlenmiştir. Araştırmada öğrenci başarılarını belirlemek için araştırmacılar tarafından geliştirilen Biyçeşitlilik Başarı Testi uygulanmıştır. Başarı testi 10 maddeden ve çoktan seçmeli sorulardan oluşmakta olup güvenilirliği KR-20 analiziyle test edilmiştir. Analiz sonucunda başarı testinin güvenilirlik katsayısı 0.72 bulunmuştur. Öğrencilerin müzeler hakkında görüşlerini almak amacıyla 6 sorudan oluşan ve uzman görüşü alınmış görüşme soruları hazırlanmış ve öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Başarı testinden elde edilen son test sonuçları bağımsız örneklem t testi yoluyla analiz edildiğinde ortalamalar arasında kontrol grubu yönünde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Görüşmelerden elde edilen veriler betimsel içerik analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. Analiz sonucu elde edilen bulgulara göre, deney ve kontrol gruplarının ziyaret esnasında pozitif duygular hissettiği görülmüştür. Aynı zamanda deney grubundaki öğrencilerin büyük bir kısmı ziyaretin olumsuz yönü olduğunu belirtirken bu oran kontrol grubunda daha az olduğu görülmüştür.


Anahtar Kelimeler: Okul Dışı Öğrenme Ortamı, Müzede Öğrenme, Sanal Müze

Etik Kurul İzni Tarih / Sayı : Ege Üniversitesi Sosyal Ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırma Yayını Etik Kurulu, 25.05.2022, Toplantı karar sayı: 05-11 Protokol no:1491

1. Giriş

Öğrenme deneyimleri bireyde bilinç gelişmesiyle birlikte hayat boyu devam eder. Hayatımızdaki her an her yerde gerçekleşir. İlk olarak ailemizle başlayıp, sosyal çevremizle genişlemeye başlar daha sonra okul hayatı eklenince zenginleşir. Okul hayatımız dışında birey bir müze ziyaretinde, YouTube'da bir video izlerken, otobüs durağında, bir arkadaş sohbetinde, TV izlerken gibi birçok ortamda öğrenmeye devam eder. Bu gibi öğrenmelerin gerçekleştiği ortamlara okul dışı öğrenme ortamları, öğrenme şekline de okul dışı ortamlarda öğrenme olarak tanımlanır (Ulusal Araştırma Konseyi, 2009). Okul dışı öğrenme ortamlarından biri olan müzeler bilimsel anlamda en çok çalışmanın yapıldığı alandır. Modern anlamda müze teriminin ilk kullanımı 1682'de Elias Ashmole'nin Oxford Üniversitesi'nde sergide ile başlamıştır (Ambrose & Paine, 2006). İnsanlık tarihine şahitlik etmiş sanatsal, bilimsel ve tarihi eserleri koruyan ve sergileyen ortamlar olan müzeler, günümüzde birçok kurum tarafından farklı şekillerde tanımlanmıştır. Milletlerarası Müzeler Konseyi (2007) müzeyi, toplumun ve gelişiminin hizmetinde, kâr amacı gütmeyen, kalıcı ve insanlığın ve çevresinin somut ve somut olmayan mirasını eğitim, çalışma ve eğlenme amacıyla edinen, koruyan, araştıran, ileten ve halka sergileyen kurum olarak tanımlamıştır. On dokuzuncu yüzyılda eğitim müzenin başlıca işlevi olmaya başlamıştır. İdeal müzenin "kendi kendine eğitimin ileri okulu" ve öğretmenlerin "doğal olarak yardım için gitmesi" gereken yer olduğu vurgulanmıştır. Müzelerdeki nesnelere gerçek dünyanın bir parçası ve bilgi kaynağı olarak görülmüş, okullarda nesne incelemesi için, kişisel ya da okula ait koleksiyonlardaki nesnelere yanında müzelerdeki tarih, sanat nesnelere ve doğa örnekleri de önemli bir kaynak olarak kullanılmıştır (Hooper-Greenhill, 1999). Dewey müze deneyiminin insanları değiştirme gücü ile ilgili olarak, bizi zorlamayan, teşvik etmeyen sıradan deneyimler eğitici olmayabilir ve

¹ Prof.Dr., Ege Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, hakan.turkmen@ege.edu.tr  0000-0003-4572-7062

² Öğrenci, Ege Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, gizemyenisolak@gmail.com  0000-0002-4673-737X

³ Öğrenci, Ege Üniversitesi, Graduate Eğitim Bilimleri, ibozenbas@gmail.com  0000-0001-8971-8331

deneyimlerin “canlı, hayat dolu ve ilgi çekici” olması insanların bundan bir anlam çıkarmaları gerektiğinin vurgunu yapar (Hein,1998).

Müzeler öğrencilerin bilim alanındaki bilgilerini ve motivasyonlarını artırma ve bilim ile günlük yaşam arasındaki bağlantıyı kurabilme fırsatları sunmaktadır. Bir bilim müzesinin sergi alanı, fen öğretmenleri için çekici ve alternatif öğrenme ortamıdır. Özellikle uygulamalı sergiler öğrenciler için pozitif duygular oluşturan, eğlenceli ve öğrenmeye teşvik edicidir. Bunlara zıt olarak sergi ortamında öğretmenin sorumlulukları sınıftaki planlama ile karşılaştırıldığında artar, ders müfredatına uyarlamadaki zorluklar, ortamdaki çok sayıdaki dış uyarının olması öğrencilerin bilgiyi yorumlamasını ve anlamlandırmasını zorlaştırmaktadır (Allen, 2004).

Müzeler üzerine yapılan birçok bilimsel çalışma bulunmaktadır. Martin vd. (2016) çalışmalarında ilkökul ve ortaokul seviyesindeki öğrencileri biyoloji kazanımları bağlamında, bir tıp bilimi müzesinin başarıya olan etkisini araştırmışlar ve içerik bilgisi hatırlama (başarı) ve fen motivasyonunda (öz-yeterlik, değer verme, özlemler vb.) önemli kazanımlar tespit etmişlerdir. Astuti & Suryadi (2020), Endonezya ve Malezya’da müze temelli öğrenme üzerine öğretmen görüşlerini incelemesinde, müze temelli öğrenmenin somut gerçeklere dayalı öğrenmeyi kolaylaştırdığı, öğrenmede yeni bir atmosfer sağladığı, öğrenci motivasyonunu geliştirdiği, sanatta ve sanat yoluyla öğrenmeyi kolaylaştırdığı ve müze temelli öğrenmeye ilişkin olumlu bir algıya sahip olduğunu ortaya koymuştur. Bunun yanında müze temelli öğrenme, özellikle yeni fikirler üreten ve öğrencilerin bir problemi çözerken bulabilecekleri çözüm çeşitliliğini arttıran, iç-görü ve ilham açısından hem öğrenci hem de öğretmen yaratıcılığını etkileyebileceği sonucuna varılmıştır. Ayrıca araştırmada öğretmenler ekonomik destek sağlanamaması, altyapı yetersizlikleri, insan kaynakları yetersizliği, izin sorunu, müzeler ile okul müfredat uyumsuzlukları gibi çeşitli engellerden doğan kaygılarını belirtmişlerdir. Çil ve Yanmaz (2016), araştırmalarında 5. sınıf öğrencilerinin müze ziyareti deneyimlerini incelemiş ve öğrencilerin okul yaşantıları boyunca çok az müze ziyaretinde buldukları ve bu ziyaretleri genellikle aileleriyle yaptıkları ve daha önce bir doğa tarihi müzesi ziyaret etmedikleri belirtmişlerdir. Ayrıca bu ziyaretler sırasında derse yönelik etkinliklere hiç katılmadıkları tespit etmişlerdir. Dilli & Dümenci (2015) okul öncesi öğrencilerle yaptığı çalışmada 18 saatlik müze eğitimi sonrasında öğrencilerin, Anadolu’da yaşamış nesli tükenmiş hayvanlar ile ilgili bilişsel becerilerinin artış gösterdiğini tespit etmiştir. Benzer şekilde Bolat vd. (2020), 5.sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmada, öğrencilerin biyoçeşitlilik müzesi ziyareti sonrası başarılarında manidar bir artış olduğunu tespit etmiştir.

Müzelerin kapsamlı görevlerinin ve varlık amaçlarının çeşitliliğinde ötürü farklı müzeler için farklı sınıflandırılmalar yapılmıştır. Müzeleri içeriklerine göre incelediğimizde fen öğretimi alanında okul dışı öğrenme ortamı olarak sıkça kullanılan bilim müzeleri karşımıza çıkmaktadır. Her bilim müzesi, hizmet açısından ve sergilerinin çeşitliliği açısından kendine özgü, bireysel bir karaktere sahiptir. Her bilim müzesi farklıdır çünkü her birinin eğitimsel sergilerini ve küratöryel araştırma çalışmalarını temel alacak farklı bir koleksiyonu vardır. Bunun nedeni büyük ölçüde farklı kurumsal ve kültürel yapısından kaynaklanmaktadır. Bu anlamda müzelerin ziyaretçi ihtiyaçlarına göre düzenlenmiş olması önem arz etmektedir. Özellikle eğitim amacı doğrultusunda her yaş grubuna hitap etmesi veya özelleştirilmiş yaş gruplarına göre planlanan müzeler olması gerekir (McManus, 1992).

1.1. Doğa (Tabiat) Tarihi Müzeleri

Doğa Tarihi Müzeleri bilim müzelerinin içinde en önemli yer kaplayan ve hayvanların, bitkilerin, mantarların, ekosistemlerin, jeolojinin, paleontolojinin, klimatolojinin ve daha fazlasının güncel ve tarihi kayıtlarını içeren doğal tarih koleksiyonlarına sahip bilimsel kurumlardır. Dünyada ilk Doğa Tarihi Müzesi İsviçreli Gesner Conrad tarafından 16.yy. Zürih’te kurulurken, Türkiye’de bilinen en eski doğa tarihi müzesi Osmanlı İmparatorluğu zamanında yapılmış ve 1839 yılında ziyaretçilere açılmış olan Galatasaray Mektebi Tıbbiyesi Doğa Tarihi Müzesi’dir fakat 10 yıl sonra çıkan yangın nedeniyle kapatılmıştır. Zamanla 1968 yılında Maden Teknik Arama, 1973 yılında Ege Üniversitesi bünyesinde Tabiat Tarihi müzesi açılmıştır. Zamanla sayıları çok olmasa da İstanbul Teknik Üniversitesinde İhsan Ketin Doğa Tarihi Müzesi, Çanakkale 18 Mart Üniversitesinde Yer Bilimleri Müzesi, Erzurum Üniversitesinde Prof. Dr. Ali Demirsoy Doğa Tarihi Müzesi, Burdur Doğa Tarihi Müzesi, Çankırı Doğa Tarihi Müzesi ve Muğla Turoliyen Park müzeleri yer almaktadır (Kaya, 2020).

Okul dışı öğrenme ortamlarından olan Doğa Tarihi müzeleri, zengin deneyimler sağlayarak çocukların doğal dünyayı anlamalarını sağlar. Doğal yaşamdaki biyolojik çeşitliliğin fiziksel bir kaydını sağlayan biyolojik, jeolojik ve antropolojik örnekleri ve nesnelere barındırır, korur, kataloglar ve arşivler. Doğa Tarihi

Müzeleri'ndeki örneklerin incelenmek, araştırma yapmak ve canlılar dünyasına karşı iç-görü sağlamak için bir veya birden çok kez incelenebilen verilere erişim sağlamanın yanında öğrencilerin doğada karşılaştıkları organizmaları tanımlarına ve anlamalarına yardımcı olan bir öğrenme deneyimi sağlar (Page vd. 2015, Monfils vd., 2017, Suarez ve Tsutsui 2004). Doğa Tarihi Müzelerinde bulunan örnekler ve nesnelere zaman içinde belirli bir yeri ve noktayı temsil eder; bu nedenle, doğal tarih koleksiyonları, biyolojik çeşitlilik çalışmaları için gerçekten eşsiz kaynakları barındırır ve düzenler. Bu fiziksel örnekler aynı zamanda öğrencilerin okul dışı öğrenme deneyimleri ile biyoçeşitlilik ile ilgili bilimsel araştırma arasında temel bir köprü oluşturabilir (Ley vd. 2014; Powers vd., 2014). Sergilenen numuneler ve veriler kurumlar arasında serbestçe değiş tokuş edilir, bu da dünya genelindeki varyasyonları temsil eden ve jeolojik zamana yayılan karşılaştırmalı düşünceye izin verir (Beaman & Cellinese, 2004). Akademik kurumlardaki koleksiyonlardaki pek çok örnek, okul-dışı öğrenme ve araştırmanın doğrudan destekçisidir. Koleksiyonlar ve barındırdıkları örnekler, zaman ve mekân içinde değişen biyoçeşitlilik ile doğrudan etkileşim sağlar ve koleksiyon temelli deneyimler doğal olarak canlı dünya ile artan bir anlayışa ve somut etkileşime yol açar (Efthim, 2006; Kimble, 2014). Etkili bir şekilde kullanıldığında, müze örnekleri öğrencileri bilimin sorularına ve sorgulamalarına dahil edebilir, biyolojik fenomenler için fiziksel kanıtlar sağlayabilir ve kişiselleştirilebilen bir deneyim yaşamayı kolaylaştırabilir

1.1.1. Ege Üniversitesi Tabiat Tarihi Müzesi

Türkiye'de bulunan güzide Doğa (Tabiat) Tarih Müzelerinden biriside Ege Üniversitesi Tabiat Tarihi Müzesidir. Ege Üniversitesi kampüsünde bulunan bu müze doğa tarihi ile ilgili objelerin halka sunulduğu, 6 Galeri alanı, geçici sergilerin yapıldığı 1 Fuaye alanı, 1 Paleontoloji laboratuvarı ve Arşiv odası, 1 Genetik laboratuvarı, 1 Teknisyen-laboratuvar odası, 1 Konferans salonundan oluşmaktadır. Galeri alanlarında sırasıyla;

1. Paleontoloji Galerisi (2.000 obje): Neojen yaşlı (23-2 milyon yıl öncesi) omurgalı fosilleri ve yurtdışından satın alınmış muayene materyalleri;
2. Giriş Galerisi (1100 obje): çeşitli mineraller, omurgasız hayvanlara ait örnekler, omurgasız fosiller, Turoliyen yaşlı memeli fosilleri, Valesiyen yaşlı Gergedan fosilleri;
3. Kayaç ve Mineraller Galerisi (1000 obje);
4. Kuşlar Galerisi: (200 obje);
5. Genel Zooloji Galerisi (900 obje);
6. Karşılaştırmalı Anatomi ve Osteoloji Galerisi (220 Objeye) bulunmaktadır.

Müze içeriği dünya üzerindeki biyoçeşitliliği sistematik bir şekilde sergileyen bir düzene sahiptir. İçerik, çeşitli panolar, dioramalar ve tahnit edilmiş canlıların sergilenmesi yolu ile ziyaretçilere sunulmaktadır.

1.2. Sanal Müzeler

Son yıllarda teknoloji önce yıllara göre hızla ilerlemesi sonucu müze kurucularının teknolojiyi müzelerine entegrasyonuna neden olmuştur. Bu entegrasyonun sonuçlarında biriside ziyaretçilerin müzelere gitmeden oraları ziyaret edebilme fırsatını sunulmasıyla "sanal müze" terimi oluşmuştur. Yeni teknolojiler, geleneksel müze sergilerini müze duvarlarının ötesine taşımaya ve işlevlerini geliştirmeye itmiştir. Modern müzelerin yeni paradigması olarak sanal müze ve çevrimiçi sanal temsiller anında yayılım sağlamak için dijital teknolojileri kullanarak geleneksel müzenin işlevlerini yaygınlaştırma amacı taşıyan oluşumlardır (Dong vd., 2006). Sanal müze, dijital olarak kaydedilmiş görüntülerin, ses dosyalarının, metin belgelerinin ve elektronik medya aracılığıyla erişilen tarihi, bilimsel veya kültürel açıdan ilgi çekici diğer verilerin bir koleksiyonudur (Britanica Ansiklopedisi, 2017). Bu değişim müzeler ve ziyaretçileri arasındaki ilişkiyi çeşitlendirmiştir. Müzeler, özgür seçimli öğrenme alanları olarak tanımlanırken (Falk vd., 2012) gerçek örneklerle yapılan geleneksel, yerinde keşiflere ek olarak, teknolojik gelişmelerle birlikte artık sayısallaştırılmış, veri tabanına alınmış örneklerle ve arşivlenenlere erişim sağlayarak bireylere ve bilim insanlarına sanal ziyaret ve araştırma imkânı vermektedir.

Sanal müzelerin Geleneksel müzelerle kıyasla daha az somut esere sahip oldukları düşünülse de bilimsel modelleri gerek 3 boyutlu gerekse etkileşimli bir şekilde deneyimlemeyi sağlar. Bu da öğrenenlerin sadece pasif bilgi alıcısı olmasını veya sadece eğlenmesini değil aynı zamanda bilime karşı olan meraklarını canlı tutmayı sağlamaktadır. Ayrıca müze ziyaretleri açısından bazı sınırlılıkları (ekonomi, zaman, mesafe vb.) ortadan kaldıran, geleneksel müzelerin yerini alması da bireylere deneyime, dolayısıyla bilgiye ulaşma

kolaylığı sağlayan oluşumlardır. Sanal müzeler incelendiğinde tasarım olarak öğrenenlerin kendi sanal turlarını oluşturabildikleri, kendi seçimleri ile ilerleyebildikleri bir yapıya sahip olduğunu görmekteyiz. Bu durum öğrenenlerin kendi öğrenmesinden sorumlu olmasını, aynı zamanda karar alma becerilerinin gelişmesini ve bireysel farklılıklara saygı duyan bir ortamı deneyimlemelerini sağlar. Sanal müzeler, erişim açısından da kolaylık sağlamaktadır. Öğrenenlerin uzakta olan bir müzeye gitme imkânı olmaması durumunda, müzeye sadece internet bağlantısına ihtiyaç duyarak evinden görme ve deneyimleme imkânı sunar. Sanal müzeler 21. yy. becerilerinin kesişim noktasında olma niteliği taşımakta, sosyal ve kültürel yeteneklerin gelişimini, yaratıcılığı, disiplinler arası ilişkileri, teknoloji okuryazarlığını, işbirlikli çalışmayı ve iletişim becerilerini desteklemektedir (Antonaci vd., 2013). Ayrıca öğrencilerin verilere nasıl erişeceklerini öğrenmeye, dünyamızı çevreleyen geniş veri okyanusundan nasıl daha iyi verim alabileceklerini öğretmeye katkı sunmaktadır. Bu nedenle sanal müzeler teknoloji okuryazarlığı anlamında da öğrencilerin bu bilgi okyanusunu bireysel farklılıklarına göre planlayıp, 21. yüzyıl yaşamı için gerekli olan diğer becerilerin edinilmesini mümkün kılan dönüştürücü bir etkiye sahiptir.

Fiziksel müze ziyaretleri ile ilgili yapılan çalışmaların yanında, sanal müze ile ilgili yapılan birçok araştırma da bulunmaktadır. Lepouras ve Vassilakis (2004), fiziksel müzelerinin ziyaretçilerine sunulmak üzere çok temalı bir sanal müze ortamı yaratmaları sonucu elde edilen bulgularda; tasarımın açısından dikkat çekici, kullanıcı dostu, tutarlı bir sanal ortam geliştirilmesi gerektiğini belirtmiştir. Khaled (2008), sanal bir bilim öğretim ortamı kullanmanın 146 altıncı sınıf öğrencilerinin başarısı üzerindeki etkisini araştırmış ve fen başarısının sanal bilim öğretim ortamı ile artış gösterdiğini tespit etmiştir. Delello'nun (2009) kültürel bir bilimsel bilgi alışverişini kolaylaştıracak bir müze tasarlamayı amaçlayan çalışmasında, ABD ve Çinli ortaokul öğrencilerine uyguladığı anket öğrencilerin, teknolojiyle bilim öğrenmeye daha fazla ilgili olduklarını göstermiştir. Çalışmasında öneri olarak ziyaretçilerin dikkatini çekmenin önemini vurgulamış ve tasarımcıların öğrenenlerin ihtiyaçlarına odaklanması gerektiğini belirtmiştir. Sanal müzenin dezavantajları minimuma indirebilmek için, fiziksel müze ziyaretlerinde olduğu gibi sanal müze ziyaretlerinden önce, sırasında ve sonrasında hazırlıkların yapılması önerilmektedir. Yolcu (2021) tarafından yapılan çalışmada Konya Bilim Merkezi ziyaretinin bilimsel etkisi hakkında öğretmen görüşlerine başvurulmuştur. Araştırma sonucunda öğretmenlerin, sanal müze uygulamaları hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları tespit edilmiş ayrıca zaman, maliyet ve prosedürel işlemler açısından avantajlı buldukları tespit edilmiştir.

Gelişen teknoloji ve tüm dünyayı etkileyen Covid-19 pandemisi ile birlikte her alanda dijitalleşmenin önemi artarak devam etmektedir. Sanal müzelere olan talep de bu süreçle birlikte Dünya çapında artış göstermiştir. Ülkemizde de içerik anlamında birçok farklı müzenin sanal müzesi oluşturulmaktadır. Bu sanal müzelerin tasarım, kullanım kolaylığı, içerik gibi boyutlar anlamında fiziksel müzeleri ne kadar temsil edebildiği, sanal müzelerin gelişimi açısından araştırılması gereken konulardan biridir. Literatüre bakıldığında sanal müze ve fiziksel müze anlamında birçok çalışma bulunduğu görülmektedir. Ancak sanal müzelerin bilişsel başarıya etkisi ile fiziksel müzelerin bilişsel başarıya olan etkisinin karşılaştırıldığı çalışmaların azlığı dikkat çekmektedir. Bu nedenle araştırmanın amacı; okul dışı öğrenme ortamlarından sanal müze ziyaretleri ile fiziksel müze ziyaretlerinin (Ege Üniversitesi Tabiat Tarihi Müzesine hem fiziksel hem de Ege Üniversitesi Tabiat Tarihi Müzesinin sanal platformu kullanarak) Fen Bilimleri dersinde öğrenci başarısına etkileri arasındaki farkı ve sanal-fiziksel müze hakkında öğrenci görüşlerini ortaya koymaktır. Bu doğrultuda araştırmada aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

1. Kontrol grubunun (Ege Üniversitesi Tabiat Tarihi Müzesine fiziksel ziyaret) ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Deney grubunun (Ege Üniversitesi Tabiat Tarihi Müzesine sanal ziyaret) ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. Kontrol (Ege Üniversitesi Tabiat Tarihi Müzesine fiziksel ziyaret) ve deney gruplarının (Ege Üniversitesi Tabiat Tarihi Müzesine sanal ziyaret) Biyoçeşitlilik Başarı Testi son-testleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
4. Öğrencilerin Ege Üniversitesi Tabiat Tarihi Müzesine sanal ve fiziksel ziyaretleri hakkında görüşleri nelerdir?

2. Yöntem

2.1. Etik Kurul İzni

Ege Üniversitesi Sosyal Ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırma Yayını Etik Kurulu, 25.05.2022, Toplantı karar sayı: 05-11 Protokol no:1491

2.2. Araştırma Deseni

Bu çalışmada karma yöntemlerden açıklayıcı sıralı desen kullanılmıştır. Bu desenin kullanılmasının nedeni elde edilen nicel bulguları, nitel bulgularla destekleyecek şekilde daha detaylı açıklamaktır (Creswell ve Creswell, 2018). Bunun için açıklayıcı sıralı desen tercih edilmiş ve ilk olarak nicel veriler toplanmıştır. Sonrasında nitel olarak görüşme cevaplarından elde edilen bulgular nicel kapsamda elde edilen bulguların açıklanmasında kullanılmıştır.

2.3. Çalışma Grubu

Çalışma bir devlet ortaokulunun 6. sınıfında öğrenim gören 43 öğrenci oluşturmaktadır. Bu öğrenciler okulun iki farklı şubesinde öğrenim gören öğrencilerden 22 öğrenci deney (sanal müze ziyareti) grubunu, diğer şubesinde 21 öğrenci ise kontrol grubunu (fiziksel müze ziyareti) oluşturmaktadır. Çalışma grupları örneklem seçim yöntemlerinden uygun örneklem yoluyla belirlenmiştir.

2.4. Veri Toplama Araçları

Araştırmanın nicel kısmında, Ege Üniversitesi Tabiat Tarihi Müzesine fiziksel ve sanal ziyaret yapılarak uygulanan okul dışı öğrenme etkinliğinin “Biyçeşitlilik” konu ve kavramlarına yönelik akademik başarısına etkisinin araştırıldığı bu çalışmada, araştırmacılar tarafından geliştirilen 10 soruluk çoktan seçmeli maddelerden oluşan Biyçeşitlilik Başarı Testi (Ek-1) kullanılmıştır. Başarı testi hazırlanırken uzman görüşü alınmıştır. Başarı testinin güvenilirliği için KR-20 analizi yapılmış ve sonuç olarak testin güvenilirlik katsayısı 0,72 olarak hesaplanmıştır.

Araştırmanın nitel kısmında veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşmelerden yararlanılmıştır. Öğrencilerin görüşlerini almak amacıyla araştırmacılar tarafından oluşturulan yarı yapılandırılmış görüşme formları alan uzmanı tarafından kontrol edilmiş ve gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Bu sayede kapsam geçerliği de sağlanmıştır. Kullanılan yarı yapılandırılmış görüşme formlarının son halinde 6’şar adet açık uçlu soru bulunmaktadır.

2.5. Uygulama Süreci

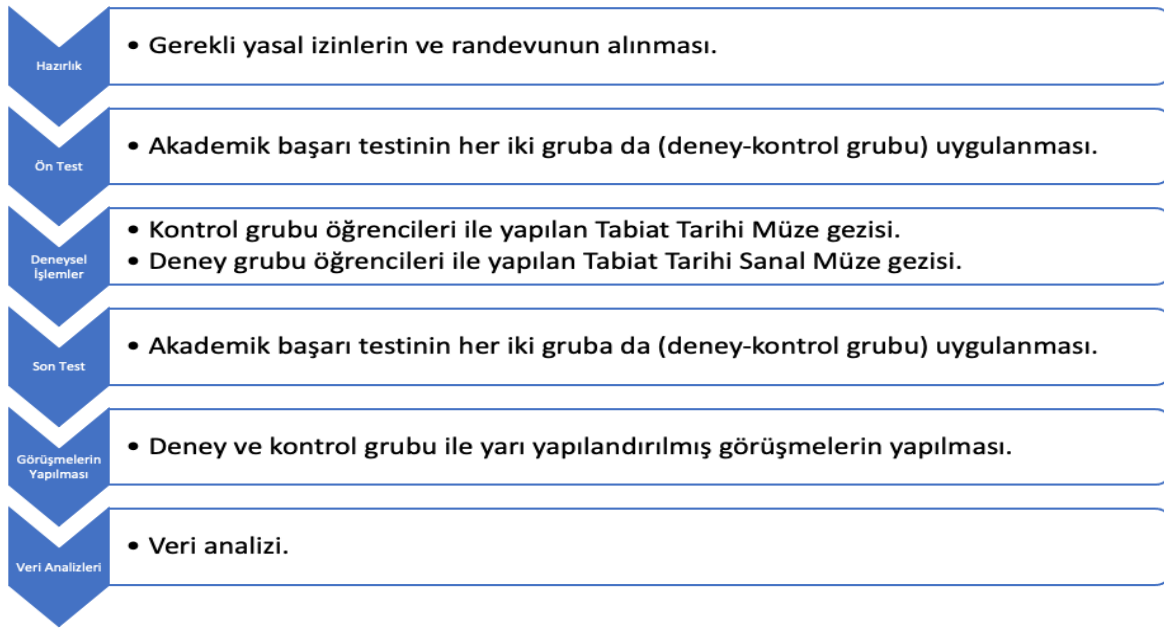
Bu araştırmanın amacı biyçeşitlilik konusunda yapılan fiziksel ve sanal müze ziyaretleri ile ilgili konuda 6.sınıf öğrencilerin akademik başarılarına etkisi karşılaştırılmak için öğrenciler deney ve kontrol grubu olarak belirlenmiştir. İki grupta da 4E öğretim modeli ile işlenen dersin keşfetme basamağını deney grubu okul dışı öğrenme ortamlardan Ege Üniversitesi Tabiat Tarihi Müzesine sanal ziyaret, kontrol grubu ise Ege Üniversitesi Tabiat Tarihi Müzesi’ne fiziksel ziyaret yaparak gerçekleştirilmiştir. Araştırmacılar tarafından bu müzenin seçilme nedeni, hem fiziksel hem de sanal müze ziyaretini gerçekleştirebilme imkânı olduğundan dolayı tercih edilmiştir.

Uygulama öncesi her iki grupta da araştırmacılar tarafından geliştirilen Biyçeşitlilik Başarı Testi ön-test olarak uygulanmıştır. Kontrol grubunda yapılacak uygulamaya başlamadan önce araştırmacılar Tabiat Tarihi Müzesini ziyaret etmiş ve incelemişlerdir. Bu inceleme sonrası gerek sanal gerek fiziksel müze ziyaretinde öğrencilere biyçeşitlilik hakkında bilgi edinebilecekleri araştırma soruları hazırlanarak bir çalışma kâğıdı oluşturulmuştur. Müzede öğrencilere çalışma kâğıdı verilmiş ve çalışma kâğıdındaki araştırma sorularına yanıt bulmaları istenerek öğrenciler serbest bırakılmıştır. Araştırmacılar uygulama sırasında gruplara rehberlik ederek çalışmanın amacına uygun olarak yapılmasını sağlamıştır. Deney grubunda bulunan öğrenciler Tabiat Tarihi Müzesine sanal ziyaret için okulun bilgisayar laboratuvarına götürülmüştür. Öğrencilere bir fen bilimleri öğretmeni ve araştırmacılar rehberlik etmiştir. Kontrol grubu uygulamasında müze görevlisinden alınan bilgiler, sanal müze ziyareti sırasında bu gruptaki öğrencilere de aktarılmıştır. Uygulama sırasında her iki grupta gezileri sırasında öğrenciler memeli, sürüngen, kuş, balık ve omurgasız türlerine ait çok sayıda tahnit (ölü organizmaların anatomik yapılarını korumak için özel yöntemler uygulayarak doldurulmasıdır) edilmiş canlı türlerini, çeşitli canlı iskeletlerini ve çeşitli

fosilleri incelemiştir. Sonra soru cevap yöntemi ile öğrencilerin merak ettiği hususlar hakkında öğrencilere bilgiler verilmiştir. Bu süreç 2 ders saati boyunca devam etmiştir.

Bir sonraki haftaki derste gezi sonrası olarak, her iki gruba ön-test olarak uygulanan Biyoçeşitlilik Başarı testi son-test olarak uygulanmıştır. Sonra deney ve kontrol grubu tüm öğrencilerine okul dışı öğrenme ortamı (Tabiat Tarihinde müzesinde öğrenme) ile ilgili 6 açık uçlu soru sorularak öğrencilerin yapılan uygulama hakkında görüşleri alınmıştır. Görüşmeler, yüz yüze ve çevrimiçi Zoom platformunda toplantı yoluyla gerçekleştirilmiş ve her görüşme yaklaşık 20-30 dakika sürmüştür. Tüm görüşmeler kayıt altına alınmış olup kayıt altına alınmadan önce gerekli izinler alınmıştır.

Çalışma öncesinde ve sonrasında uygulanan veri toplama araçlarından elde edilen veriler analiz edilerek raporlaştırılmıştır. Araştırma süreci ile ilgili akış şeması Şekil 1’de sunulmuştur.



Şekil 1: Akış Şeması

2.6. Veri Analizi

Başarı testinden elde edilen ön-test verileri, iki grup arasında anlamlı fark olup olmadığını ortaya çıkarmak için, son-test verileri ise uygulama sonrası iki grup arasında anlamlı fark olup olmadığını ortaya çıkarmak için bağımsız örneklem t-testi analizi ile değerlendirilmiştir. Araştırmanın ikinci kısmında yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen veriler, iki araştırmacı tarafından ayrı ayrı kodlanmıştır. Kodlamalar, Miles & Huberman Modeli (1994) güvenilirlik hesaplama yöntemine göre hesaplanmış ve %81 bulunmuştur. İçerik analizi sonunda oluşturulan kodların frekans tablosu oluşturulmuştur.

3. Bulgular

Deney ve kontrol grupları öğrenci sayıları az olduğu için Normallik testi olarak Shapiro-Wilk testi kullanılmış ve p değeri 0,63 ($p > 0,05$) bulunmuştur. Normal dağılım gösteren deney ve kontrol gruplarının ön-test analizleri sonucunda iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır, $t(41) = -0,309$, $p > 0,05$. Kontrol grubunun aritmetik ortalama değeri 5,61 deney grubunun aritmetik ortalama değeri 5,77 bulunmuştur (Tablo 1). Yapılan bağımsız örneklem t-test testi sonucunda kontrol ve deney grubunun uygulama öncesi bilimsel anlamda birbirinden farklı olmadığını ve araştırmaya başlayabileceğimizi göstermektedir.

Tablo 1

Deney Ve Kontrol Grubu Başarı Ön-Testleri İçin Yapılan Bağımsız Grup t-testi Sonuçları

Grup	n	\bar{x}	Ss	Sd	t	P
Deney Grubu	22	5,7727	1,74388	41	-0,309	0,759
Kontrol Grubu	21	5,6190	1,49921			

Deney ve kontrol gruplarının uygulama sonrası ön-test ve son-test analizleri ayrı olarak verilmiştir. Analiz sonuçlarına göre her iki grubun da kendi içerisindeki başarısında istatistiksel olarak pozitif yönde anlamlı fark görülürken, kontrol grubu için $t(20) = 9,028$, $p < .05$, deney grubu için $t(21) = 5,238$, $p < .05$ bulunmuştur (Tablo 2).

Tablo 2

Deney ve Kontrol Grubu İlişkili Örneklem t-testi Sonuçları

Grup	n	Ortalamalar arasındaki Fark	Ss	Sd	t	P
Kontrol Grubu Ön-Test/Son-Test	21	2,23	1,13599	20	9,028	0,000
Deney Grubu Ön-Test/Son-Test	22	0,8	0,73266	21	5,238	0,000

Deney ve kontrol gruplarının son-test analizleri yapıldığında kontrol grubunun son-test aritmetik ortalamaları puanları sırasıyla 7,85, deney grubunun son-test aritmetik ortalamaları puanı 6,59 bulunmuştur. Yapılan bağımsız örneklem t-testi sonucunda bu iki grup arasında istatistiksel olarak kontrol grubu lehine anlamlı farklılık bulunmuştur, $t(41) = 2,973$, $p < .05$ (Tablo 3). Bu durum fiziksel müze deneyiminin, sanal müze deneyimine katılan gruba kıyasla, başarı üzerinde pozitif yönde anlamlı bir etkisinin olduğunu göstermektedir.

Tablo 3

Deney ve Kontrol Grubu Başarı Son Testleri İçin Yapılan Bağımsız Grup t-testi Sonuçları

Grup	n	\bar{x}	Ss	Sd	t	P
Deney	22	6,5909	1,40269	41	2,973	0.005
Kontrol	21	7,8571	1,38873			

Başarı testinde sorular kendi içlerinde analiz edildiğinde kontrol grubundan 1. ve 3. soruya tüm öğrenciler doğru cevap verirken deney grubundan hiçbir soruya tüm öğrencilerin doğru cevap verememiştir. Deney grubunda en çok doğru cevap verilen sorular 3. soru (19 kişi), 9. Soru (17 kişi), ve 1. soru (16 kişi) olarak görülmektedir. Buda her iki grup için ortak en çok cevaplanan 1. ve 3. sorular olduğu görülmektedir. Bu verilerde her iki öğrenci grubu için müze ortamı bilimsel kavram ile ilgili doğru ders planlamasının yapıldığını ve ortamların iyi kullanıldığını göstermektedir. Örneğin;

Soru 1: Aşağıdaki doğal alanların hangisinde biyoçeşitlilik daha fazladır?

A) Ekvatorial Yağmur Ormanları, B) Sahra Çölü, C) Antarktika, D) Sibirya

Soru 3: Aşağıda verilen canlı türlerinden hangisi daha önce ülkemizde yaşamış olmasına rağmen günümüzde nesli tükenmiştir?

A) Zebra B) Koala C) Alageyik D) Anadolu Parsı

Deney grubu öğrencilerin en az doğru olarak cevapladıkları sorular 4. (10 kişi) ve 10. (9 kişi) sorular olurken Kontrol grubu öğrencileri en az 10. (13 kişi) soruyu doğru olarak cevaplamışlardır. Bunun olası nedeni 4. sorunun gerçek hayat ile ilişkili olması ve soru bir bütünün birden fazla örüntülerini

kapsadığından ve öğrencilerin soruyu çözebilmesi için bu örüntüler arasındaki ilişkiyi yakalayabilme ve ayırım yapabilme becerisini içerdiğinden dolayı, kısaca Bloom bilişsel taksonomisi açısından analiz basamağına ait bir soru olmasından kaynaklanabilir.

Soru 4: Tek başına neredeyse bir kıtayı dolduracak kadar canlı çeşitliliğine sahip Anadolu'da 2019 çok bereketli geçti. Hacettepe Üniversitesi Biyoçeşitlilik Araştırma Laboratuvarları Koordinatörü Prof. Dr. Selim Sualp Çağlar'a göre, üç kıtanın arasında Avrupa-Sibirya (Karadeniz), İran-Turan (Bozkır-Step) ve Akdeniz iklimlerinin kesiştiği noktada yer alması ve denizden dağ zirvelerine farklı yeryüzü şekillerine sahip olması Türkiye'ye eşsiz bir zenginlik sağlıyor; Biyolojik çeşitlilik... Öyle ki tüm Avrupa kıtasında 12,000 tür canlı yaşarken bu sayı Türkiye'de 10,500'ün üzerindedir. (hürriyet.com.tr/kelebek/hürriyet-Pazar/aramiza-hos-geldiniz-41412404)

Yukarıdaki gazete haberine göre aşağıdaki yorumlardan hangisi yapılamaz?

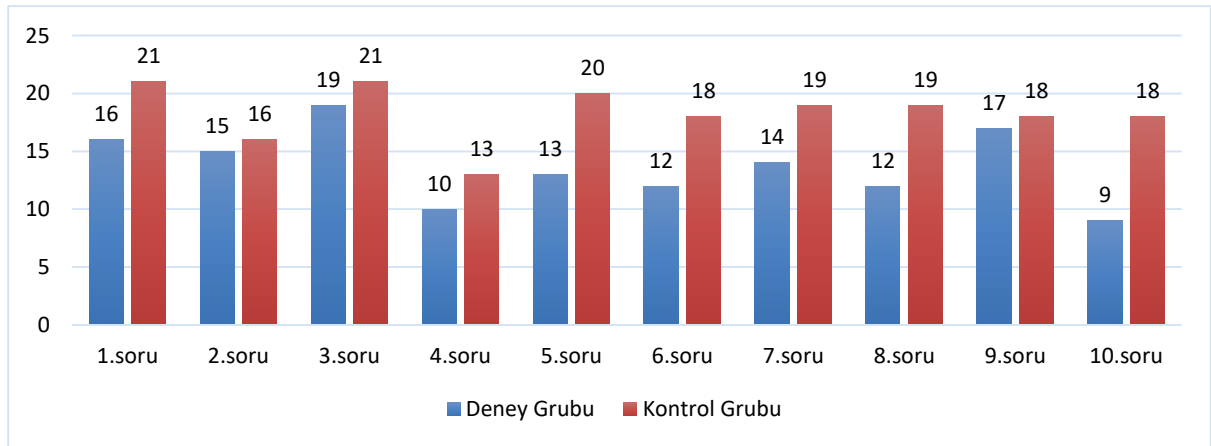
- A) Biyoçeşitlilik iklimden etkilenir. B) Biyoçeşitlilik yeryüzü şekillerinden etkilenir.
C) Biyoçeşitlilik coğrafi konumdan etkilenir. D) Biyoçeşitlilik hızlı nüfus artışından etkilenir

10. sorunun cevaplanması için öğrencilerin daha önceki bilgilerine ihtiyaç göstermesi gerekir ayrıca soruda verilen seçeneklerin hepsinin memeli hayvan olmasına rağmen ülkemizde bulunmayan memeli hayvanı sorması öğrencilerin dikkatten kaçırmaları olabilir.

Soru 10: Ülkemiz biyoçeşitlilik açısından çok zengin bir ülke olup 160 çeşit memeli hayvan bulunmaktadır. Aşağıdakilerden hangisi bu memeli hayvanlardan değildir?

- A) Kanguru, B) Domuz, C) At, D) Keçi

Her iki grubun başarı testindeki sorulara verdiği doğru cevaplar arasındaki en büyük fark kontrol grubu lehine 10. soruda (18 kişi) görülmektedir. Bunun olası nedeni ve fiziksel müze ziyareti yapan öğrencilerin özellikle öğretmen ve rehber ihtiyacı göstermeden özgürce gezip levhalardan elde ettikleri bilgi.



Şekil 1:

Başarı Testi Deney ve Kontrol Grubu Doğru Cevap Veren Öğrenci Sayıları

Müze ziyaretleri sonrasında öğrencilerin öğrenme ortamları hakkında görüşlerini analiz etmek için sorulan 6 açık uçlu sorudan elde edilen veriler incelenmiştir. İlk soru olarak "Tabiat Tarihi Müze ziyareti öğrenmenize katkı sağladı mı? Kısaca açıklayınız." sorusundan elde edilen veriler iki grup için öğrenciler bilgilerine olumlu yönde katkılar yaptığını dile getirmişlerdir. Bu kodlar deney grubu için "yeni bilgi edinme" (%71,4), "bilginin pekiştirilmesi" (%28,6); kontrol grubu için ise "yeni bilgi edinme" (%72,7), "bilginin pekiştirilmesi" (%18,1), ve "öğrenmeyi kolaylaştırma" (%9,2), kodları ortaya çıkmıştır (Tablo 4).

Tablo 4

“Tabiat Tarihi Müze ziyareti öğrenmenize katkı sağladı mı? Kısaca açıklayınız.” sorusuna ait Kodlar & Yüzdeleri

Kodlar	Deney Grubu Örnek ifadeler	%	Kontrol Grubu Örnek ifadeler	%
Yeni Bilgi edinme	D14: Bilmediğim nesli tükenmiş hayvanları öğrendim ve nasıl evrimleştiğini öğrendim	71,4	K9: Bilmediğim birçok şey öğrendim, mesela fillerin kilolarını bilmiyordum.	72,7
Bilginin pekiştirilmesi	D2: Hayvanlarla ilgili bilgilerin aklımda kalmasını sağladı.	28,6	K20: Bildiğim bazı canlıların ne zaman ve nerede yaşadıklarını öğrendim.	18,1
Öğrenmeyi kolaylaştırma	-	-	K21: Daha kolay öğrenmemi sağladı.	9,2

“Tabiat Tarihi Müze ziyareti sırasında ne hissettiniz, bu şekilde ders işlemek nasıl bir duygu?” sorusundan elde edilen cevaplarda deney grubundan öğrencilerin %61,2’si pozitif ifadeler kullanırken, öğrencilerin %16,6’si sanal müze ziyaretinden fiziksel müze ziyaretinde bulunma istediğinin olduğu ve sanal müze ziyaretini fiziksel müze ziyaretine benzetme görülmektedir. Kontrol grubundan öğrencilerin %84,6’si pozitif duygulara sahip olurken, sadece %15,4’ü fiziksel müzede bulunmayı yorucu bulmuşlardır (Tablo 5).

Tablo 5

“Tabiat Tarihi Müze ziyareti sırasında ne hissettiniz, bu şekilde ders işlemek nasıl bir duygu?” sorusuna ait Kodlar & Yüzdeleri

Kodlar	Deney Grubu Örnek İfadeler	%	Kontrol Grubu Örnek İfadeler	%
Pozitif duygular	D22: Heyecanlı sevinçli neşeli hissettim.	61,2	K1: Heyecanlıydım, ilk defa böyle bir ortamda ders işledik.	84,6
Fiziksel müzeye gitme isteği	D12: Bu şekilde ders işlemek güzel bir duygu ama müzeyi gerçek hayatta görmek daha iyi olurdu.	16,6	-	-
Fiziksel müzeye benzetme	D21: Sanal müzede kendimi sanki oradaymış gibi hissettim.	16,6	-	-
Yorucu öğrenme ortamı	-	-	K7: O ortamda ders işlemek güzeldi ama biraz yorucuydu.	15,4
Rahat öğrenme ortamı	D10: Bence gayet güzel bir ders süreciydi ve orada kendimiz istediğimiz gibi hareket edebiliyorduk.	5,6	-	-

“Tabiat Tarihi Müze gezisi süresince öğretmeninizin verdiği sorulara ve/ya aklınıza takılan sorulara cevap bulabildiniz mi ve bunun için ne yaptınız?” sorusuna verilen cevaplarda, deney grubundan öğrencilerin %7,2’si “bilgilendirme tabelalarını okudum” ifadesinde bulunurken, kontrol grubundan öğrencilerin %58,3 bu ifadeyi kullanmıştır. Bunun yanında deney grubundan öğrencilerin %71,4’ü “öğretmene/müze görevlisine danışma” ifadelerini kullanırken, kontrol grubunda bu ifadeyi kullanan kişilerin oranı %41,7’dir. Deney grubundaki diğer öğrencilerin cevapların “grup içi tartışma” ve “tahmin etme” kodları oluşurken kontrol grubunda bu kodlar ortaya çıkmamıştır (Tablo 6).

Tablo 6

“Tabiat Tarihi Müze gezisi sürecinde öğretmeninizin verdiği sorulara ve/ya aklınıza takılan sorulara cevap bulabildiniz mi ve bunun için ne yaptınız?” sorusuna ait Kodlar & Yüzdeleri

Kodlar	Deney Grubu Örnek ifadeler	%	Kontrol Grubu Örnek ifadeler	%
Öğretmene/Müze görevlisine danışma	D22: Öğretmenim sorduğum sorulara karşı bana ilgi gösterip yardımcı oldu	71,4	K20: Gerek görevlilere gerek öğretmenlere sorarak bilgilere ulaşabildim.	41,7
Grup içi tartışma	D10: Sorulara cevap bulabilmek için birbirimizle fikirlerimizi paylaştık.	14,2	-	-

Tahmin etme	D21: Sorulara cevapları tahmin ederek buldum.	7,2	-	-
Bilgilendirme tabelalarını okuma	D1: Evet bulabildim bunun için müzedeki tabelaları okudum.	7,2	K21: Öğretmenimizin sorduğu sorular ile ilgili bilgileri aradım ve bilgiler çok açık bir şekilde panolarda yazdığı için kolaylıkla buldum.	58,3

“Tabiat Tarihi Müze gezisi sırasında en çok ilginizi çeken şeyler nelerdi?” sorusuna verilen yanıtlar incelendiğinde, deney grubunun ilgisini en çok müzenin Evrim galerisi %24 oranında çekerken kontrol grubunda bu ilgi %18,75 oranındadır. Kontrol grubunun ilgisini en çok müzenin Zooloji galerisi %31,25 çekerken deney grubunda bu ilgi %20 oranındadır. Kuşlar bölümü deney grubunda %20 ilgisini çekerken, kontrol grubunda %25 oranındadır. Müzenin paleontoloji bölümü deney grubunda %16, kontrol grubunda da öğrencilerin %25’inin ilgisini çekmiştir. İlginç bir şekilde Giriş bölümünde bulunan dinazor, deney grubu öğrencilerinin %12’nin ve müze sergi yöntemleri ise %8’nin dikkatini çekerken kontrol grubundan hiçbir öğrenci bu bölümler ile ilgili hiçbir ifadede bulunmamışlardır (Tablo 7).

Tablo 7

“Tabiat Tarihi Müze gezisi sırasında en çok ilginizi çeken şeyler nelerdi?” sorusuna ait Kodlar & Yüzdeleri

Kodlar	Deney Grubu Örnek ifadeler	%	Kontrol Grubu Örnek ifadeler	%
Evrım Galerisi	D22: Balinanın hayatı boyunca değişimi ve en sonda nasıl oluşu. Balinanın iskeleti.	24	K21: Orda bulunan dişli balina ilgimi çekti.	18,75
Kuşlar Galerisi	D11: Kuş bölümü oldu.	20	K2: Kuş yumurtaları.	25
Zooloji Galerisi	D16: Anadolu parsı dikkatimi çekti.	20	K19: Anadolu parsı benim ilgimi çekti.	31,25
Paleontoloji Galerisi	D2: Kahramanmaraş’ta bulunan fil kemikleri.	16	K3: Fil iskeleti dikkatimi çekti.	25
Giriş bölümü	D21: Sanal müzede en çok ilgimi çeken şey dinazor oldu. Kemiklerini ve yapısını gerçekten görmek isterdim.	12	-	-
Müze sergi yöntemleri	D19: Doldurulmuş hayvanlar ve gerdirilmiş zebra derisi dikkatimi çekti.	8	-	-

Diğer sorulan sorusu “Sizce bu gezi ziyaretiyle öğrenme ve normal sınıfta ders işleme arasındaki fark nedir?” idi. Verilen cevaplarda deney grubu öğrencilerin %57,2’sinin “eğlenceli” olduğu, %21,5’inin “etkili ve kalıcı öğrenmeyi sağladığı”, %7,1’inin “bilimsel süreç becerilerine katkıda” bulunduğu ve %7,1’inin “zorlayıcı” bir öğrenme ortamı olduğu sadece %7,1’inin “fark yok” yönünde düşündüğü ortaya çıkmıştır. Kontrol grubunun cevapları incelendiğinde ise en çok “etkili ve kalıcı öğrenmeyi sağladığı” (%57,2), sonrasında “eğlenceli” olduğu (%28,6), “bilimsel süreç becerilerine katkıda” bulunduğu (%7,1) ve “kolay öğrenme ortamı” (%7,1) sağladığı yönünde düşündükleri görülmüştür (Tablo 8).

Tablo 8

“Sizce bu gezi ziyareti ile öğrenme ile normal sınıfta ders işleme arasındaki fark nedir?” sorusuna ait Kodlar & Yüzdeleri

Kodlar	Deney Grubu Örnek ifadeler	%	Kontrol Grubu Örnek ifadeler	%
Eğlenceli	D19: Bence bu gezi kitaplarla yaptığımız dersten çok daha eğlenceliydi.	57,2	K2: Gezerken eğleniyoruz, ders işlerken biraz sıkılıyoruz.	28,6
Etkili ve kalıcı öğrenme	D20: Sanal müze gezisinde daha hızlı ve etkili öğrendim.	21,5	K19: Orada öğrenince aklımızda kalabilir ama normal sınıfta öğrenince unutabiliriz.	57,2
Bilimsel süreç becerileri katkı	D1: İkisinden de bilgi alıyoruz ama bu şekilde kendimiz keşfedebiliyoruz.	7,1	K1: Burada öğrenciler gözlem yeteneklerini geliştirebilir.	7,1

Kolay öğrenme ortamı	-	-	K21: Orada daha kolay bir şekilde öğrendim.	7,1
Zorlayıcı öğrenme ortamı	D12: Yazıları okuyamadığım için zorlandım.	7,1	-	-
Fark yok	D4: Bence bir fark yok gezi ziyaretinde de bilgi öğrendim.	7,1	-	-

Son soru olarak “Sizce bu tür ders işlemenin olumsuz yönleri nelerdir?” sorusuna verilen cevaplarda, deney grubunun %80’ninin olumsuz yönü olduğunu, kontrol grubunda ise bu oran %46,2’de kalmıştır. Sanal müze ortamında dersin en yüksek orandaki sorunun öğrencilerin “fizyolojik problemler” (%60), sonra “bilgilendirme levhalarını net okuyamama” (%13,3) olduğu hatta bu tür dersler sonucunda öğrencilerin “bilgisayar bağımlılığı” yaratacağını (%6,7) düşünmektedirler. Kontrol grubunda ise bu olumsuzluklar eşit oranda (%23,1) “sesli ortam” ve “objelere zarar verme korkusu” olarak 2 kod altında analiz edilmiştir. Deney grubunun %20’ninin olumsuz yönü olmadığını, kontrol grubunda ise bu oran %53,8’de kalmıştır (Tablo 9)

Tablo 9

“Sizce bu tür ders işlemenin olumsuz yönleri nelerdir?” sorusuna ait Kodlar & Yüzdeleri

Kodlar	Deney Grubu Örnek ifadeler	%	Kontrol Grubu Örnek ifadeler	%
Var		80		46,2
Fizyolojik olumsuz etki	D2: Kambur olabiliriz, gözümüz bozulur, boyun ağrısı veya bel ağrısı olabilir.	60	-	-
Bilgilendirme levhalarının okunmaması	D14: Yazıların okunmaması.	13,3	-	-
Bilgisayar bağımlılığı	D11: Bağımlı olabiliriz.	6,7	-	-
Gürültü	-	-	K14: Ses olması	23,1
Objelere zarar gelmesi/endişe	-	-	K7: Objelere zarar verme korkusu	23,1
Yok	D16: Bence olumsuz yönü yok.	20	K3: Olumsuz yanı bence yoktur.	53,8

4. Sonuçlar ve Tartışma

Sanal müzeyi ziyaret eden deney grubu öğrencileriyle fiziksel müzeyi ziyaret eden kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi akademik başarı düzeyleri birbirlerine denk iken uygulama sonrası her iki grupta da akademik başarı artmış birbirleri ile yapılan istatistiksel karşılaşma sonucunda kontrol grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görülmüştür. Her iki grupta da görülen bu artış müze ziyaretlerinin etkili olduğunu fakat kontrol grubunun daha yüksek son-test başarı puanına sahip olması fiziksel müze ziyaretinin bu etkili olduğunu göstermiştir. Literatürdeki deneysel çalışmalara bakıldığında sanal müzelerin akademik başarıya olan olumlu etkisini ortaya koyan çalışmalar da bulunmaktadır (Ambusaidi ve Al-Rabaani, 2019; Ustaoglu, 2012; Yolcu & Karamustafaoğlu, 2021). Buradan hareketle bu araştırmada akademik başarı açısından nicel verilerden elde edilen sonucun olası nedenleri görüşmelerden elde edilen nitel verilerle açıklanabilir. Fiziksel müze ziyareti gerçekleştiren kontrol grubu sıklıkla bilgilendirme tabelalarından yararlandıklarını belirtmişlerdir. Bu sonuç McManus (1989), tarafından yapılan çalışmada da müze ziyaretçilerinin tabelalarla etkileşim içerisinde olduğunu gösteren çalışma ile paralellik göstermektedir. McManus ayrıca ziyaretçilerin tabelalardan olan beklentisinde ön plana çıkan özellikler, metinlerin okunabilirliği ve açıklığı olarak belirtmiştir. Sanal müze ziyaretlerinde de ziyaretçiler tarafından beklenen özellikler arasında kullanım kolaylığı, müzenin tüm galerilerine erişim ve tabelaların okunurluğu ön plana çıkmaktadır (Kaya & Okumuş, 2018; Sürme ve Atılğan, 2020). Bu anlamda iki grup arasında ortaya çıkan akademik başarı testindeki farka, sanal müze ziyaretinin, fiziksel müzeye kıyasla teknik anlamda yetersiz kalması neden olmuş olabilir.

Her iki gruptaki öğrenciler de yeni bilgi edinme açısından sanal müze ziyaretinin ve fiziksel müze ziyaretinin katkı sağladığını düşünmektedirler. Bu bulgular başarı testinden elde edilen sonuçları destekler niteliktedir. Bu sonuçlar, Türkmen'in (2018) çalışmasıyla paralellik göstermektedir. Türkmen araştırmasında fiziksel müze ziyaretinde bulunan öğrencilerin akademik başarılarının arttığı ve öğrenmelerine katkı sağladığı, Çınar'ın (2021) Sosyal Bilgiler dersinde sanal müze kullanımı hakkında öğrenci görüşlerini araştırdığı çalışması da sanal müze kullanımının öğrencilerin öğrenmesine katkı sağladığı sonuçlarına ulaşmışlardır.

Öğrencilerin müze ziyareti sırasında duygu durumları incelendiğinde ise iki grup da en çok mutluluk, heyecan, sevinç gibi pozitif duygular hissettiğini ifade etmişlerdir. Ancak pozitif duygular hissetme oranı, fiziksel müze ziyareti yapan kontrol grubunda daha fazladır. Bu da öğrencilerin bu tür ortamlarda daha motive olmalarından kaynaklanabilir. Bu bulguya paralel olarak Canlı'nın (2016), Özer'in (2016), Kaya ve Okumuş'un, (2018), Taşkırın ve Kızırmak'ın (2019), Ünal, Kızılay ve Hamalosmanoğlu'nun (2022), yaptığı çalışmalarda öğrencilerin sanal müze ziyareti hakkında olumlu duygular hissettiklerini ve motivasyonlarını arttırdıklarını ifade etmişlerdir. Fiziksel müze ziyaretlerinde öğrenme üzerine etkisinin araştırıldığı birçok çalışmada da öğrencilerin duyuşsal açıdan olumlu etkilendiği bulunmuştur (Piscitelli ve Anderson, 2001; Sevigen, 2021). Aynı zamanda deney grubunda sanal müze ziyareti yapan öğrencilerin müzeye fiziksel olarak da gitme isteklerinin olduğu belirlenmiştir. Araştırmalar da bu bulguyu destekler nitelikte olup sanal müzeyi ziyaret eden bireylerin daha sonrasında %70 oranında "gerçek" müzeyi ziyaret etme olasılığının bulunduğunu göstermektedir (Loomis & Knapp, 2003). Bu yanında bazı öğrenciler fiziksel müze ziyaretine gitmiş gibi oldukları, kendilerini oradaymış gibi hissettiklerini içeren ifadeler kullanmışlardır. Bu durum sanal müzenin fiziksel müzeyi ne kadar iyi yansıtabildiği ile ilgili olmakla birlikte, her zaman öğrenciler fiziksel müzedeki bütün içeriklere ulaşamayabilir ve göremeyebilir. Behrendt ve Franklin (2014)'in de belirttiği gibi sanal müze turlarının fiziksel müze turlarından farklı olarak, öğretmenler ve öğrencilerin yalnızca sanal müze içerik geliştiricileri tarafından dahil edilen koleksiyonları deneyimleyebileceği bir sınırlılık olarak görmektedirler.

Öğrencilerin gezi sürecinde akıllarına takılan sorulara nasıl cevap buldukları incelendiğinde deney grubundaki sanal müze ziyareti yapan öğrencilerin en çok öğretmene veya ortamdaki uzmana danıştığı görülürken, kontrol grubundaki fiziksel müze ziyareti yapan öğrencilerin ise en çok bilgilendirme tabelalarını okudukları görülmüştür. Buradan hareketle deney grubundaki öğrencilerin sanal ziyaret esnasında bilgilendirme tabelalarını okuyamadığı veya yetersizliğinden dolayı öğretmenlerine soru sordukları veya danıştıkları çıkarımı yapılabilir. Bu sonuç fiziksel müzelerdeki tabelaların niteliklerinin yanında bunların sanal müze ortamındaki görünürlüğünün önemi konusunda da fikir vermektedir. Peterson'ın (2005) belirttiği gibi, metin uzunluğunun uygunluğu, netliği ve okunabilirliği ziyaretçilerin galeri deneyimine daha fazla konsantrasyon sağlamaktadır. Ayrıca deney grubundaki sanal müze ziyareti yapan öğrencilerin kontrol grubundaki fiziksel müze ziyareti yapan öğrencilerden farklı olarak akıllarına takılan sorulara cevap bulmak için bireysel tahmin etme ve grup içi tartışmalar da yaptıklarını belirtmişlerdir. Deney grubu ile yapılan uygulamada sanal müze deneyiminin Antonaci vd. (2013) ve Gılıç (2020) belirttiğine paralel olarak sanal müze deneyimi öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerinden işbirlikli öğrenmelerine olanak tanımış ve öğrenciler sorularına cevaplar ararken iş birliği içinde tartışarak ulaşmışlardır. Sanal müze etkinliklerinde işbirlikli öğrenme süreci fiziksel müze ortamlarına göre daha kolay gibi görünmektedir.

Öğrencilere gezi sırasında en çok dikkatlerini çeken şeyler sorulduğunda fiziksel müze ziyareti yapan öğrenciler zooloji galerisinde ve sanal müze ziyareti yapan öğrenciler ise evrim galerisinde yer alan objeler olduğunu belirtmiştir. Burada dikkat çeken nokta müzenin büyük ölçekli objelerinden olan Balina, Fil ve Anadolu Parsı örneklerinin bu galeriler içerisinde sergileniyor olması ve öğrencilerin spesifik olarak dikkatlerini çeken hayvanların bunlar olduğunu belirtmesi olmuştur. Bu bulgu Piscitelli ve Anderson'ın (2001) çalışmasında çocukların sıklıkla önceki müze deneyimlerinden büyük ölçekli sergileri hatırladıklarını belirtmişlerdir. Anderson vd. (2002) küçük çocuklar ve onların müze deneyimleri yoluyla öğrenmeleri üzerine yaptığı araştırmasında, çocukların özellikle gerçek boyutlu balinalar ve dinazorlar gibi büyük ölçekli hayvan modellerini hatırladıklarını belirttiği çalışmasıyla paralellik göstermektedir.

Öğrencilere gezi ziyareti ile normal sınıfta ders işlemenin karşılaştırılmasının yapıldığı soruda öğrencilerin sanal müzeyi eğlenceli bulması pek çok çalışmayla paralellik göstermektedir (Canlı, 2016; Okumuş, 2017; Ulusoy, 2010). Fiziksel müze ziyareti yapan öğrencilerin ise en çok belirttikleri farkın etkili ve kalıcı öğrenme olduğu bulgusu Briseno-Garzon ve vd. (2007) tarafından yapılan araştırmayla benzerlik

göstermektedir. Bu araştırma yetişkin müze ziyaretçilerinin müzede edindikleri bilgilere uzun vadeli takip görüşmelerinde de sahip oldukları görülmüştür. Her iki gruptaki öğrencilerden bilimsel süreç becerilerini işaret eden ifadeler kullandıkları görülmüştür. Deney grubunda öğrenciler keşfetmelerine yardımcı olduğu, kontrol grubunda ise gözlem yeteneklerinin geliştiği gibi aktif katılım gösterdiklerine dair ifadelerde buldukları görülmüştür. Ancak bu tür sanal ziyaretlerin okul temelli eğitim amaçlarıyla ilgili olarak, Harron vd. (2019) genellikle fiziksel bir turdan daha kısa süren sanal turun, öğrencilerin düşük veya pasif katılımı riskinin yüksek olduğunu da açıklamaktadır.

Öğrencilere yaşadıkları bu öğrenme sürecinin olumsuz yönü sorulduğunda sanal müze ziyareti yapan öğrencilerin bilgisayar kullanımından dolayı oluşabilecek baş ağrısı, göz sağlığı problemleri gibi olumsuz fizyolojik etkileri belirtirken aynı zamanda bilgilendirme levhalarının net şekilde okunmadığını belirtmişlerdir. Öğrencilerin ifade ettikleri bu görüşler Sabbatini'nin (2003) araştırmasında belirttiği gibi sanal müzelerin yetersizliğine işaret etmektedir. Fiziksel müze ziyareti yapan öğrencilerin ise sana müze ziyareti yapanlara göre daha az olumsuz yön belirttikleri görülmüştür. Bu olumsuzluklardan en fazla dikkat çeken müzedeki diğer ziyaretçilerden kaynaklanan gürültüyü ifade etmişlerdir. Bu sonuca paralel olarak Sevigen (2021) ise deneysel araştırmasında deney grubu ile Gaziantep Arkeoloji Müzesine gitmiş ve sonrasında öğrenci görüşlerini almıştır. Öğrenciler gürültü nedeniyle zorluk yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca fiziksel müze ziyaretinde öğrenciler olumsuz yön olarak objelere zarar verme korkusu yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Bunun nedeninin müze görevlilerin sıklıkla objelere zarar gelebileceği konusunda öğrencileri uyarması olduğu düşünülebilir.

Sonuç olarak bu çalışmada ortaokul 6.sınıf Fen Bilimleri dersi kapsamında "Biyçeşitlilik" konusunun 4E öğretim modeli ile işlenen dersin keşfetme basamağında okul dışı öğrenme ortamlarından Ege Üniversitesi Tabiat Tarihi Müzesini sanal ve fiziksel müze ziyaretleri yapılarak öğrencilerin akademik başarılarına etkisi ve bu iki öğrenme ortamı hakkında öğrenci görüşlerini incelenmiştir. Tabiat Tarihi Müzesine fiziksel ziyaret yapan grubun sanal ziyaret yapan gruba göre akademik başarısı daha üst düzeydedir. Öğrenme ortamlarının karşılaştırıldığı nitel sonuçlarda ise genel olarak iki grubun da normal sınıfta öğrenmelerinden daha çok katkı sağladığını belirttikleri görülmüştür. Müze ziyareti ve normal sınıfta ders işleme arasındaki farkın deney grubu için en çok eğlenceli olması, kontrol grubu için etkili ve kalıcı öğrenmeyi sağlaması olduğunu belirtmişlerdir. Ziyaret esnasında hissettiklerinin pozitif duygular olduğu iki grup tarafından da belirtilmiştir. Ayrıca müzeye sanal ziyarette bulunan deney grubunun sorularına cevap bulmak için en çok öğretmene danıştığı, müzeye fiziksel ziyarette bulunan kontrol grubunun ise en çok bilgilendirme tabelalarını okudukları görülmüştür. Müze ziyareti sırasında deney grubunun en çok ilgisini çeken müze galerisinin evrim bölümü olduğu görülürken, kontrol grubunun ise zooloji bölümü olmuştur. Öğrencilerin müzenin olumsuz yönleri hakkında görüşlerinde ise sanal müze ziyareti yapan öğrencilerin fiziksel müze ziyareti yapan öğrencilere göre daha büyük bir oranda olumsuz yönler belirttikleri ve bunların çoğunluğunun ise teknoloji kaynaklı problemler olduğu görülmektedir. Fiziksel müze ziyaretinin ise ortamın gürültülü olması ve sergilenen objelere zarar verme korkusu olduğu dikkat çekmektedir.

5. Öneriler

Araştırmadan elde edilen sonuçlar göz önünde bulundurulduğunda aşağıdaki önerilerde bulunulabilir.

- Sanal müzelerin teknik açılarından yeterliliğinin artması fiziksel müze deneyiminin bireye olan katkısına daha da yaklaşmasını sağlayabilir. Özellikle müzelerde bulunan bilgilendirme tabelalarının sanal müzelerde çözünürlüğünün artırılması bu deneyimi iyileştirmeye yardımcı olacaktır. Buna ikinci bir öneri olarak müzedeki koleksiyonlara ait bilgilendirme tabelaları sanal ortamda dijital metinler olarak web sitelerinde sunulabilir.
- Sanal müzelerin dijital içerik üreticileri tarafından hazırlanan web sayfalarında fiziksel müzedeki tüm galerin bulunmasını sağlamak, sanal müzelerin etkisini arttırmayı sağlayabilir. Fiziksel müzeye giderek erişimin sağlanabileceği tüm koleksiyonlara sanal ortamda da ziyarette bulunan bireylerin erişimleri bu şekilde sağlanabilir.
- Sanal müzelerde ziyaretçilerin müze ile daha fazla etkileşim kurmaları sağlanabilir. Bu şekilde müze deneyimini kişiselleştiren, etkileşim ve içerik yoğunluğu sağlayan sanal müzeler ziyaretçilerin erişimine sunulabilir.

Kaynaklar

- Allen, S. (2004). Designs for learning: Studying science museum exhibits that do more than entertain. *Science education*, 88(1), 17-33.
- Ambrose, T., & Paine, C. (2006). *Museum Basics: The International Handbook* (2. Baskı) Routledge, <https://doi.org/10.4324/9780203018989>
- Ambusaidi, N. A., & Al-Rabaani, A. H. (2019). The efficiency of virtual museum in development of grade eight students' achievements and attitudes towards archaeology in Oman. *International Journal of Educational Research Review*, 4(4), 496-503.
- Anderson, D., Piscitelli, B., Weier, K., Everett, M. & Tayler, C., 2002. Children's museum experiences: Identifying powerful mediators of learning. *Curator: The Museum Journal*, 45(3), 213-231.
- Antonaci, A., Ott, M., & Pozzi, F. (2013). Virtual museums, cultural heritage education and 21st century skills. *Learning & Teaching with Media & Technology*, 185.
- Astuti, A. D., & Suryadi, A. (2020). Pemanfaatan Museum Ranggawarsita sebagai Sumber Belajar Sejarah Bagi Siswa SMA Negeri di Kota Semarang. *Jurnal Profesi Keguruan*, 6(1), 9-21.
- Beaman, R. S., & Cellinese, N. (2004). Eight new species and a new name in the genus *Elatostema* (Urticaceae) on Mount Kinabalu, Sabah, Malaysia. *Blumea-Biodiversity, Evolution and Biogeography of Plants*, 49(1), 135-144.
- Behrendt, M., & Franklin, T. (2014). A review of research on school field trips and their value in education. *International Journal of Environmental and Science Education*, 9(3), 235-245.
- Bolat, A., Karamustafaoglu, S., & Karamustafaoglu, O. (2020). Okul dışı öğrenme ortamının 5. sınıf 'Canlılar Dünyası' ünitesinde öğrenci başarısına etkisi: Biyoçeşitlilik müzesi örneği. *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(1), 42-54.
- Briseño - Garzón, A., Anderson, D., & Anderson, A. (2007). Adult learning experiences from an aquarium visit: The role of social interactions in family groups. *Curator: The Museum Journal*, 50(3), 299-318.
- Britannica, T. Editors of Encyclopaedia (2017, Mart 27). *Virtual Museum*. *Encyclopedia Britannica*. <https://www.britannica.com/topic/virtual-museum>
- Buyurgan, S., & Buyurgan, U. (2018). *Sanat Eğitimi ve Öğretimi: Eğitimin Her Kademesine Yönelik Yöntem Ve Teknikler*. Pegem Akademi.
- Canlı, K. (2016). *İlkokul 4. sınıf görsel sanatlar dersinde sanal müze uygulamasına ilişkin öğretmen, öğrenci ve veli görüşleri*. [Yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (Fifth edit). New York City, USA: SAGE Publications, Inc.
- Çınar, C. (2021). *Öğrencilerin sosyal bilgiler dersinde sanal müze kullanımı hakkındaki görüşleri: İstanbul örneği*. [Yüksek lisans tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi
- Çil, E., ve Yanmaz, D. (2016). İlkokul Öğrencilerinin Müze Ziyareti Deneyimleri. *Conference: 15. Uluslararası Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu*, 11-14 Mayıs 2016, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla.
- Delello, J. A. (2009). *The Development of A Virtual Science Museum For The Public Understanding Of Science In Eastern China And In The United States*. Texas A&M University.
- Dilli, R., & Dümenci, S. B. (2015). Okul Öncesi Dönemi Çocuklarına Anadolu'da Yaşamış Nesli Tükenmiş Hayvanların Öğretilmesinde Müze Eğitiminin Etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 40(181).
- Dong, S., Xu, S., & Wu, G. (2006). *Earth Science Digital Museum (ESDM): Toward A New Paradigm for Museums*. *Computers & Geosciences*, 32(6), 793-802 içinde. <https://doi.org/10.1016/j.cageo.2005.10.017>
- Efthim, R. (2006). The Naturalist Center: Proof that museums can do more to maximize the learning potential of their collections. *Museum Management and Curatorship*, 21(1), 58-66.
- Falk, J. H., Randol, S., & Dierking, L. D. (2012). *Mapping the informal science education landscape: An exploratory study*. *Public Understanding of Science*, 21(7), 865-874.
- Gılıç, İ. I. (2020). *Sanal Müze Destekli İşbirlikli İngilizce Öğrenme Etkinliklerinin Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Okuduğunu Anlama Başarılarına ve Sanal Müze Memnuniyetlerine Etkisi*. [Yüksek lisans tezi, Mersin Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Harron, J. R., Petrosino, A. J., & Jenevein, S. (2019). Using virtual reality to augment museum-based field trips in a preservice elementary science methods course. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 19(4), 687-707.
- Hein, G.E. (1998). *Learning in the Museum* (1st ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203028322>
- Hooper-Greenhill, E. (Ed.). (1999). *The educational role of the museum*. Psychology Press.
- Kaya, T. T. (2020). Ege Üniversitesi Tabiat Tarihi Uygulama ve Araştırma Merkezi: Tabiat Tarihi Müzesi. *Mavi Gezegen dergisi*, 28, 19-30.
- Kaya, R., & Okumuş, O. (2018). Sanal müzelerin tarih derslerinde kullanımının öğrenci görüşlerine göre değerlendirilmesi. *Turkish History Education Journal*, 7(1), 113-153.
- Khaled, J. S. (2008). *The Effect of Employing Virtual Learning Environment in Teaching Science of the Sixth Graders' Achievement at UNRWA Schools in Nablus District*. Master thesis, ALnajah. <https://hdl.handle.net/20.500.11888/7390>

- Kimble, G. (2014). Children learning about biodiversity at an environment centre, a museum and at live animal shows. *Studies in educational evaluation*, 41, 48-57.
- Lepouras, G., ve Vassilakis, C. (2004). Virtual museums for all: employing game technology for edutainment. *Virtual reality*, 8(2), 96-106.
- Ley, T., Cook, J., Dennerlein, S., Kravcik, M., Kunzmann, C., Pata, K., & Trattner, C. (2014). Scaling informal learning at the workplace: A model and four designs from a large - scale design - based research effort. *British Journal of Educational Technology*, 45(6), 1036-1048.
- Loomis, J. M., & Knapp, J. M. (2003). Visual perception of egocentric distance in real and virtual environments. *Virtual And Adaptive Environments*, 11, 21-46.
- Martin, A. J., Durksen, T. L., Williamson, D., Kiss, J., & Ginns, P. (2016). The role of a museum - based science education program in promoting content knowledge and science motivation. *Journal of Research in Science Teaching*, 53(9), 1364-1384.
- McManus, P. M. (1989). Oh, yes, they do: How museum visitors read labels and interact with exhibit texts. *Curator: The Museum Journal*, 32(3), 174-189.
- McManus, P. M. (1992). Topics in museums and science education. *Studies in Science Education*, 20(1), 157-182.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded Sourcebook*. (2nd ed). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Milletlerarası Müzeler Konseyi (2007, 24 Ağustos). *Milletlerarası Müzeler Konseyi Tüzüğü*. <https://icom.museum/en/resources/standards-guidelines/museum-definition/> adresinden 9 Nisan 2022 tarihinde alınmıştır.
- Monfils, A. K., Powers, K. E., Marshall, C. J., Martine, C. T., Smith, J. F., & Prather, L. A. (2017). *Natural history collections: teaching about biodiversity across time, space, and digital platforms*. *Southeastern Naturalist*, 16(10), 47-57.
- National Research Council, (2009). *Learning science in informal environments: People, places, and pursuits*. National Academies Press.
- Okumuş, O. (2017). *Görselliğe dayalı etkinlikler yoluyla tarih derslerinde demokratik değer öğretimi*. [Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Özer, A. (2016). *Sanal müzede öğrenmenin bağlamsal modelinin kullanımının öğrencilerin akademik başarıları, motivasyonu ve memnuniyet düzeylerine etkisi*. (Doktora Tezi). https://dergiler.ankara.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/20.500.12575/37216/adnan_ozar.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Page, L. M., MacFadden, B. J., Fortes, J. A., Soltis, P. S., & Riccardi, G. (2015). Digitization of biodiversity collections reveals biggest data on biodiversity. *BioScience*, 65(9), 841-842.
- Peterson, B.H. (2005). In the beginning (and the end) is the word: Best practices in museum exhibition writing. *Museum News*, 84(1), 42-45, 56.
- Piscitelli, B., & Anderson, D. (2001). Young children's perspectives of museum settings and experiences. *Museum Management and Curatorship*, 19(3), 269-282.
- Powers, K. E., Prather, L. A., Cook, J. A., Woolley, J., Bart Jr, H. L., Monfils, A. K., & Sierwald, P. (2014). Revolutionizing the use of natural history collections in education. *Science Education Review*, 13(2), 24-33.
- Sabbatini, M. (2003). Science centers and virtual science museums: theory and practice. *Educattion in the Knowledge Society*, 4(1).
- Sevigen, E. (2021). *Sosyal bilgiler öğretiminde müze eğitimi uygulamalarının öğrencilerin somut kültürel miras ve ders ile ilgili tutumlarına etkisi ve süreç hakkındaki görüşleri: bir karma yöntem araştırması*. [Yüksek lisans tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Suarez, A. V., & Tsutsui, N. D. (2004). The value of museum collections for research and society. *BioScience*, 54(1), 66-74.
- Sürme, M., & Atılgan, E. (2020). Sanal Müzede Sanal Tur Yapan Bireylerin Memnuniyet Düzeylerini Belirlemeye Yönelik Bir Araştırma. *Türk Turizm Araştırmaları Dergisi*, 4(3), 1794-1805.
- Taşkıran, Ö. & Kızılırmak, İ. (2019). Deneyimsel Pazarlama Kapsamında Sanal Turların Müze Ziyaretlerine Etkisi: Panorama 1453 Örneği. *Uygulamalı Sosyal Bilimler Dergisi*, 3 (1) , 1-19. <https://dergipark.org.tr/en/pub/iuusbd/issue/46049/554828>
- Türkmen, H. (2018). İnfomal öğrenme ortamının fosiller konusunun öğrenilmesine etkisi: Tabiat tarihi müzesi örneği. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20(3), 137-147.
- Ulusoy, K. (2010). Turkish Open Education Faculty Students' Perspectives About Distance Teaching of "The Principles of Ataturk and the History of Revolution" Course. *Malaysian Journal of Distance Education*, 12(2), 79-94.
- Ustaoglu, A. (2012). *İlköğretim 7. sınıf sosyal bilgiler dersi Türk tarihinde yolculuk ünitesinde sanal müzelerin kullanımının öğrenci başarısına etkisi*. [Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Ünal, H. , Kızılay, E. & Hamalosmanoğlu, M. (2022). Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen eğitiminde sanal müze kullanımına yönelik görüşleri. *Studies in Educational Research and Development*, 6(1), 73-94. <http://serd.artvin.edu.tr/en/pub/issue/70332/1066982>
- Yolcu, H., & Karamustafaoğlu, O. (2021). Konya Bilim Merkezine Yapılan Bir Sanal Gezintinin Bilimsel Etkisi Hakkında Öğretmen Görüşleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(3), 1925-1983

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı

Yazarların çalışmaya eşit oranda katkıda bulundular



International Refereed Journal / Uluslararası Hakemli Dergi

Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi Karaelmas Journal of Educational Sciences

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/kebd>



Sosyal Bilgiler ve Sınıf Öğretmenlerinin Çok Kültürlü Eğitim Tutumları ile Kültürel Zekâları Arasındaki İlişki

Ali DEMİRBAY¹

Araştırma Makalesi

Başvuru Tarihi: 05 Şubat 2023,

Kabul Tarihi: 19 Haziran 2023

ÖZET

Bu çalışma, ilkokul ve ortaokullarda sosyal bilgiler dersine giren sosyal bilgiler ve sınıf öğretmenlerinin kültürel zekâları ile çokkültürlü eğitim tutumları arasındaki ilişkiyi araştırmayı amaçlamıştır. Çalışma, 2020-2021 akademik yılında Batı Karadeniz bölgesindeki bir ilçede çalışan 110 sosyal bilgiler ve sınıf öğretmeniyle gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların kültürel zekâları, kültürel zekâ ölçeği ile ölçülürken çokkültürlü eğitime karşı tutumları çokkültürlü eğitim tutum ölçeği ile ölçülmüştür. Veriler, çoklu korelasyon (Pearson Korelasyon Katsayısı) ve ayrıca aritmetik ortalama, standart sapma ve yüzdeler gibi tanımlayıcı istatistiklerle analiz edilmiştir. Bulgular, sosyal bilgiler öğretmenlerinin ve sınıf öğretmenlerinin kültürel zekâ düzeylerinin ve çokkültürlü eğitim tutum ortalama değerlerinin görece yüksek olduğunu göstermektedir. Çalışma sonucunda öğretmenlerin kültürel zekâları ile çokkültürlü eğitim tutumları arasında pozitif, orta düzeyde ve istatistiksel olarak anlamlı ilişki olduğu saptanmıştır. Cinsiyet, branş ve mesleki deneyim değişkenlerinin etkili değişkenler olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca kültürel zekânın alt boyutları motivasyon ve davranış ile çokkültürlü eğitim tutumları arasında anlamlı ilişki saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sosyal Bilgiler Öğretmenleri, Sınıf Öğretmenleri, Kültürel Zekâ, Çokkültürlü Eğitim

Etik Kurul İzni Tarih / Sayı : Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Etik Kurulu, 30 Mart 2022, Sayı: 151405

GENİŞLETİLMİŞ ÖZET

Amaç ve Önem

Bu araştırmanın amacı, sosyal bilgiler ve sınıf öğretmenlerinin çok kültürlü eğitim tutumları ile empati düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi ayrıca ve çok kültürlü eğitim tutumları ve kültürel zekâ düzeyinin çeşitli değişkenler bakımından incelenmesidir. Bu amaçla araştırmanın problem cümlesi: Sosyal bilgiler ve sınıf öğretmenlerinin çok kültürlü eğitim tutumları ile kültürel zekâ düzeyleri arasında bir ilişki vardır? Şeklindedir. Araştırmanın problem cümlesine göre aşağıdaki sorunlara yanıt aranmıştır.

- Sosyal bilgiler ve sınıf öğretmenlerinin çok kültürlü eğitim tutumları ne düzeydedir?
- Sosyal bilgiler ve sınıf öğretmenlerinin kültürel zekâları ne düzeydedir?
- Sosyal bilgiler ve sınıf öğretmenlerinin çok kültürlü eğitim tutumları ile kültürel zekâ düzeyleri arasındaki ilişki ne düzeydedir?

¹ Bahçelievler İlkokulu Müdürü, Milli Eğitim Bakanlığı, alidem67fb@gmail.com [0000-0002-5652-1855](https://orcid.org/0000-0002-5652-1855)

Yöntem

"Sosyal Bilgiler ve Sınıf Öğretmenlerinin Çok Kültürlü Eğitim Tutumları ile Kültürel Zekâları Arasındaki İlişki"nin incelendiği bu araştırma mevcut durumun araştırmacı tarafından kontrol ve manipüle edilmeden araştırma konusu ile ilgili önceliklerin çıkarılmasını amaçlayan tarama (survey) araştırmasıdır (Cohen, Manion & Morrison, 2000, s.205; Karasar, 2002, s.77). Araştırmada zaman ve işgücü kaybını önlemek için uygun örnekleme (convenience sampling) yöntemi esas alınmıştır (Balci, 2010, s. 96; Büyüköztürk vd, 2014, s. 92). Araştırmada sosyal bilgiler ve sınıf öğretmenlerinin çok kültürlü eğitim tutumları ile kültürel zekâları arasındaki ilişkinin belirlenmesi için ilişkisel (korelasyonel) desen kullanılmıştır. Korelasyon araştırmaları en az iki değişkenin birlikte nasıl değişim gösterdiğinden hareketle, önemli insan davranışlarını açıklama veya muhtemel sonuçlarını tahmin etmeyi amaçlamaktadır (Cohen, Manion & Morrison, 2000, s.191; Fraenkel & Wallen, 2009, s. 328-329). Araştırma Batı Karadeniz Bölgesinde yer alan bir ilçede gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın örneklemini bu ilçede görev yapan sosyal bilgiler ve sınıf öğretmenleri oluşturmaktadır. Araştırmada 110 öğretmene ulaşılmıştır. Analizler bu 110 veri üzerinden gerçekleştirilmiştir. Araştırmada verilerin analizinde SPSS 20 istatistik paket programı kullanılmıştır. Araştırma verileri normal dağılım gösterdiği için parametrik istatistikler kullanılmıştır. Araştırmada örnekleme ilişkin tanılayıcı (betimsel) özelliklerin analizi için frekans (f) ve yüzde (%) kullanılmıştır. Araştırmada çok kültürlü tutum ve kültürel zekâ arasındaki ilişkinin incelenmesinde Pearson Momentler Çarpımı Korelasyonu Katsayısı kullanılmıştır.

Sonuçlar ve Tartışma

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre sosyal bilgiler ve sınıf öğretmenlerinin çok kültürlü eğitime ilişkin tutumlarının yüksek olduğu belirlenmiştir. Sosyal bilgiler ve sınıf öğretmenlerinin çokkültürlü eğitime karşı olumlu tutuma sahip oldukları ifade edilebilir. Bu araştırmanın bulgularına benzer olarak Özdemir ve Dil (2013) Çankırı ilinde yapmış oldukları çalışmalarında lisede çalışan öğretmenlerin çokkültürlü eğitim tutumlarının yüksek olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bu bulgu aynı zamanda Kaya ve Söylemez'in (2014) bulgularıyla örtüşmektedir. Kaya ve Söylemez (2014) yaptıkları araştırmalarında çokkültürlü eğitime ilişkin olarak öğretmenlerin çokkültürlü eğitime karşı olumlu görüşleri olduğunu belirlemişlerdir.

Sosyal bilgiler ve sınıf öğretmenlerinin kültürel zekâ düzeylerine ilişkin sonuçlarda ise: sosyal bilgiler ve sınıf öğretmenlerinin kültürel zekâlarına ilişkin biliş alt boyutunun orta düzeyde, diğer alt boyutların – üstbilis, motivasyon, davranış- da görece yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışmanın bulgularına paralel olarak Petrović (2011) Sırbistan'ın dört farklı şehirden 107 ilköğretim öğretmeniyle kültürel zekâ üzerine çalışma gerçekleştirmiş ve öğretmenlerin kültürel zekâların yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır. Benzer şekilde Koçak ve Özdemir (2015) Hacettepe Üniversitesinde eğitim gören 485 öğretmen adayıyla gerçekleştirdikleri çalışmada öğretmen adaylarının kültürel zekâ düzeylerinin yüksek olduğunu belirlemişlerdir.

Araştırmanın verilerinin analizi sonucunda kültürel zekânın biliş ve üstbilis alt boyutu ile çok kültürlü eğitim tutumları arasında anlamlı bir ilişki bulunmaz iken, motivasyon ve davranış alt boyutları ile çok kültürlü eğitim tutumları arasında ilişki bulunmuştur. Gezer ve Şahin (2017) çokkültürlü eğitim tutumunun kültürel zekânın davranış, motivasyon ve üst bilis alt boyutlarıyla olumlu ilişkisi olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Benzer şekilde Ekici (2017) öğretmen adaylarının kültürel zekânın üstbilis, motivasyon ve davranış alt boyutları ile ilişkili olduğu bulgusuna ulaşmıştır. Bu çalışmanın bulgularına benzer şekilde Koçak ve Özdemir (2015) kültürel zekânın alt boyutu bilişin çok kültürlü eğitime yönelik tutumun anlamlı bir yordayıcısı olmadığı sonucuna varmıştır. Ayrıca İnan (2017) gerçekleştirdiği çalışmasında kültürel zekânın alt boyutları içerisinde davranış ve motivasyon boyutlarına ait ilişkinin diğerlerinden daha yüksek çıktığı sonucuna ulaşmıştır. İnan'ın (2017) belirlediği bu sonuç çalışmadan elde edilen sonuçlarla örtüşmektedir. Bu durum motivasyon ve davranış boyutlarının, tutumu oluşturan duyuşsal ve davranışsal öge ile ilişkili olmasından kaynaklanabilir. Bu bulgu aynı zamanda Koçak'ın (2020) bulgularıyla örtüşmektedir. Koçak (2020) sosyal bilgiler öğretmen adaylarıyla yaptığı çalışmasında kültürel zekâ ve çokkültürlü eğitim tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Sonuç olarak bu çalışma, çokkültürlülük ve kültürel zekâ ilişkisi bağlamında az sayıda yapılmış olan çalışmalara katkı olarak sosyal bilgiler ve sınıf öğretmenlerinin kültürel zekâları ile çokkültürlü eğitim tutumları arasında ilişkinin varlığını ortaya koymaktadır. Bu bulgu ışığında günümüz dünyasının ve okullarının çokkültürlü yapısı dikkate alındığında öğretmenlerin kültürel zekâlarını geliştirecek çalışma ve uygulamalara yer verilebilir. Bu çalışmalara örnek olarak Engle & Crowne (2014) kısa süreli uluslararası deneyim edinmenin kültürel zekâ ve alt boyutlarında artış sağladığını ifade etmişlerdir. Ayrıca Bahadır (2016) Türkiye'nin kültürel çeşitliliğe sahip olduğunu belirterek kendisine

özgü yapısını dikkate alarak yakın geçmişte gerçekleşen göçü ve göçün uzun vadeli etkileri hesaba katılarak çokkültürlü eğitim programı tasarlanabileceğini belirtmiştir. Bu bağlamda da sosyal bilgiler öğretmenlerine çokkültürlü eğitim tasarımı ve yeterliliklerinin kazandırılabilceğini belirtmiştir

The Relationship between Social Studies and Primary School Teacher's Attitudes towards Multicultural Education and their Cultural Intelligence

Ali DEMİRBAŸ¹

Research Article

Received: 05 February 2023,

Accepted: 19 June 2023

ABSTRACT

This study aims to investigate the relationship between cultural intelligence of primary school teachers and social studies teachers who teach social studies at primary and secondary schools and their attitudes toward multicultural education. The study was conducted with 110 teachers who teach in a district in Western Black Sea region during 2020-2021 academic year. While cultural intelligence scale was utilized to measure cultural intelligence level of these teachers, attitude scale towards multicultural education was used to explore their attitudes towards multicultural education. Data were analyzed by multiple correlation (Pearson Correlation Coefficient) in addition to descriptive statistics such as arithmetic mean, standard deviation and percentiles. Findings indicate that the mean scores of attitude toward multicultural education and cultural intelligence are relatively high. It has been found that there is a statistically significant, positive and moderate relationship between cultural intelligence and attitude toward multicultural education. In addition, this study displays that two dimensions of cultural intelligence (motivation and behavior) are significant predictors of the attitude toward multicultural education. Therefore, the study suggests that cultural intelligence plays a significant role on the attitude toward multi-cultural education. Pedagogical implications are discussed.

Keywords: Social Studies Teachers, Primary School Teachers, Cultural Intelligence, Multicultural Education

Ethical Committee Date Number : Zonguldak Bülent Ecevit University Ethical Committee , 30 Mart 2022, No:151405


1. Introduction

Nişancı (2012) points to the difficulty of defining culture clearly and draws attention to the fact that culture can be defined in various ways and this definition might vary according to the context it is used in. While Banks (2013) and Duverger (2004) define culture as emotions, thoughts, beliefs, and values relating to a particular group, Bennett and Bennett (2004) delineate culture as a concept encompassing various elements ranging from the way of living to beliefs. Tezcan (1997), who analyses culture sociologically, defines culture as the whole way of living.

Multiculturality appeared as a term in Sweden in 1957 although it is claimed to have emerged in the United States of America (Sleeter & Grant, 1987). In our globalizing World, it is commonplace to see people from different cultures live together given the fact that the boundaries between the countries are pervious. The new cultural structure stemming from this cohabitation is defined as multiculturalism. In this sense, almost all of countries can be said to have a multicultural structure (Kymlicka, 1995). Gupta and Fergeson (2008) highlight the multiplicity of cultures. Besides, Gül and Kolb (2009) define multiculturalism as protecting one's own cultural properties and being competent at the interaction between other cultures. APA (2002) stresses that multiculturalism is a state of awareness and thus entails being aware of other cultures. When this respect for diversity is adopted, multiculturalism is to come to the foreground (Kaplan, 1987).

1.1. Multiculturalism and Education

Çüçen (1999) indicates that education and society are intertwined. In this respect, Morris and Pai (1976) underscore that education has a sociocultural dimension in which it is required to respond to societal expectations and needs.

¹ Bahçelievler Primary School Principal, National Ministry of Education, alidem67fb@gmail.com  [0000-0002-5652-1855](https://orcid.org/0000-0002-5652-1855)

Therefore, Banks (2013) stresses that it is a narrow-minded perspective when multicultural education is regarded as providing minority groups with rights and conceptualizes multicultural education as providing equal chances. According to Banks (2013), multicultural education is democratic citizenship education and its target is to demolish unequal and unjust practices. Gay (1994) states that this goal can be reached not just through curricular adjustments but the transformation of educational institutions.

1.2. Multiculturalism and Intelligence

Cultural intelligence is related to the term, multiculturalism (Earley & Ang, 2003). Strenberg (2000) defines intelligence as an individual cognitive asset which regulates the environment of an individual. Intelligence is abbreviated as IQ standing for "Intelligence Quotient" measuring mathematical and verbal skills. This definition assumes that intelligence is inborn and static during a lifetime.

This definition is not welcomed by scholars. Particularly, Gardner (1983) underscores that intelligence is multiple. With the introduction of novel theories, cultural intelligence has begun to emerge (Aksoy, 2013). This term accentuates the link between culture and intelligence. Ang and Early (2003) define cultural intelligence as the capability of an individual to adapt to a new culture.

Multicultural education was first developed to eradicate social discrimination against minority groups in the United States of America (Banks, 2015) and expanded to include such issues as gender, race, physical disabilities, social status (Sullivan & Thorius, 2010). There have also been studies in China (Zhang & Tan, 2015) to address such issues as cultural diversity and equal rights for education.

In Turkey, there are some studies focusing on the relationships between attitudes of teacher candidates towards multicultural education and their cultural intelligence, which demonstrates that subdimensions of cultural intelligence – i.e. cognition, metacognition, motivation, and behaviour are in interaction to varying degrees (Gezer & Şahin, 2017). In addition, Kimzan and Arıkan (2018) investigated the kindergarten and primary school teachers' attitudes towards multicultural education and found that their attitudes vary according to their educational background, their mothers' education, their experience in intercultural activities, and the discrimination they have experienced.

1.3. Purpose and Sub-Problems

Our world has been going through rapid change and transformation due to digitalization. Both technological and sociological changes bring people together more than ever. This case brings some opportunities and challenges with itself. Education is not an exception. The multicultural education approach which appeared initially in the United States of America (Banks & Banks, 1993) was later applied in other countries where there were immigrants such as Canada and it yielded positive results. Multicultural education was first perceived as the adaptation process of minority groups and transformed into an understanding of equity and inclusivity eradicating all the discriminatory factors as regards language, race, and physical aspects. Some scholars (e.g. Banks, 2009) argue that multicultural education is a part of quality education. However, other scholars regard multicultural education as an outcome of a crisis and luxury. Multicultural education has not had a curriculum which is presented to all of the students. The idea that multicultural education is for language education, fine arts, and minority groups is dominant. However, multicultural education can be applied to science, maths, and social studies in such a way to include all of the subjects (Irvine & Armento, 2001).

In addition, some communication tools have enabled not only interregional but also international communication, which requires people to learn about other cultures and adapt. This emerging change foregrounds cultural intelligence (Earley & Ang, 2003). Different than character and emotional intelligence, cultural intelligence has such sub dimensions as cognition, metacognition, motivation, and behaviour. (Ang & Van Dyne, 2008).

Taking into account that schools are among the core components of societies and they have the potential to reshape society, it is inevitable that schools cannot stay indifferent to these modern changes in society occurring due to immigration and technological developments. This study, thus, targets to examine the relationship between multiculturalism-oriented educational attitudes and cultural intelligence of primary school teachers and social studies teachers teaching at primary and secondary schools with the following research questions:

- What is the level of attitudes of social studies and primary school teachers towards multicultural education?
- What is the cultural intelligence level of social studies and primary school teachers?
- What is the level of relationship between the attitudes of social studies and primary school teachers towards multicultural education and their cultural intelligence?

2. Method

2.1. Ethics Committee Permission

It was approved by the Ethics Committee of University that the study was ethically appropriate, with protocol number 151405 dated March 30, 2022.

2.2. Research Design

This study is a survey research (Cohen, Manion, & Morrison, 2000) which aims to investigate the relationship between the attitudes of social studies and primary school teachers towards multilingualism and their cultural intelligence. To determine this relationship, I utilized the correlational research model, which is utilized to investigate how two variables co-change (Cohen, Manion, & Morrison, 2000; Fraenkel & Wallen, 2009).

2.3. Participants

This research was conducted in a district situated in Western Black Sea region in Turkey in 2021-2011 academic year. The participants were the social studies and primary school teachers working in this region. Convenience sampling was applied to select the participants. 110 teachers volunteered to participate in the research. Data were collected via a google form. Demographic information about the participants is presented in Table 1.

Table1

Demographic Information about the participants

Variables	Subgroups	f	%
Gender	Female	51	46.4
	Male	59	53.6
Department	Primary school teachers	58	52.7
	Social studies teachers	52	47.3
Experience	1-10 years	21	19.1
	11-15 years	24	21.8
	16-20 years	38	34.5
	21 years and more	27	24.5
Total		110	100

2.4. Instruments

The data of this research were collected with the "Teachers' Multicultural Attitude Scale" and the "Cultural Intelligence Scale". And personal information form was used. Information on these scales is given below.

2.4.1. Multicultural Education Attitude Scale for Teachers

This scale was developed by Joseph G. Ponterotto and his friends (1991) and Yazıcı, Başol, and Toprak (2009) measured its validity and reliability in the Turkish context. The scale was developed to measure teachers' attitudes towards multicultural education. The scale, which consists of 20 items, is in the 5-point Likert type. In the correspondence with the researchers who made the Turkish adaptation of the scale, it was suggested that the 18-item form instead of the 20-item form would give more reliable results (by

removing the 3rd and 16th items) and to use the 18-item form. In this study, these items and the 7th and 9th items with low item-total correlation were also excluded from the analysis, since the item-total correlation values for the discrimination indexes of the items stated by the researchers were negative or low. The Cronbach/alpha internal consistency coefficient of the scale is 0.78.

2.4.2. Cultural Intelligence Scale

This Likert scale was developed by İlhan and Çetin (2014). The scale, which consists of 20 items and 4 sub-dimensions (metacognition, cognition, motivation, behaviour), is in the 5-point Likert type. The Cronbach Alpha reliability coefficient of the scale is 0.85.

2.4.3. Personal Information Form

This form developed by the researcher aimed to gather information about the participants' gender, branch, and experience.

2.5. Data Analysis

The collected quantitative data were analysed by Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) 20.0 program. Frequency (f) and percentage (%) was used to analyse the descriptive information about the participants. Arithmetic means, standard deviation, and minimum-maximum scores were used to determine the participants' multicultural education attitudes and cultural intelligence. To determine whether parametric tests were appropriate, all variables were tested for their normality of distribution by using skewness-kurtosis coefficients and the Kolmogorov-Smirnov test ($n > 30$). Table 2 illustrates the findings.

Table 2

Normality of Distribution Analysis

Variables	Skewness Coefficient	Kurtosis Coefficient	Kolmogorov-Smirnov Test*
Multicultural Education Attitude	0.226	-0.354	0.087
Cultural Intelligence	-0.031	0.815	0.006

It is possible to see that scores are normally distributed in both of the graphs. As parametric tests yield more robust scores when compared to nonparametric tests, I decided to use parametric statistics in this research. Therefore, Pearson product-moment correlation coefficient was employed to investigate the relationship between attitudes towards multicultural education and cultural intelligence. The significance level was 0.05 to analyse the data.

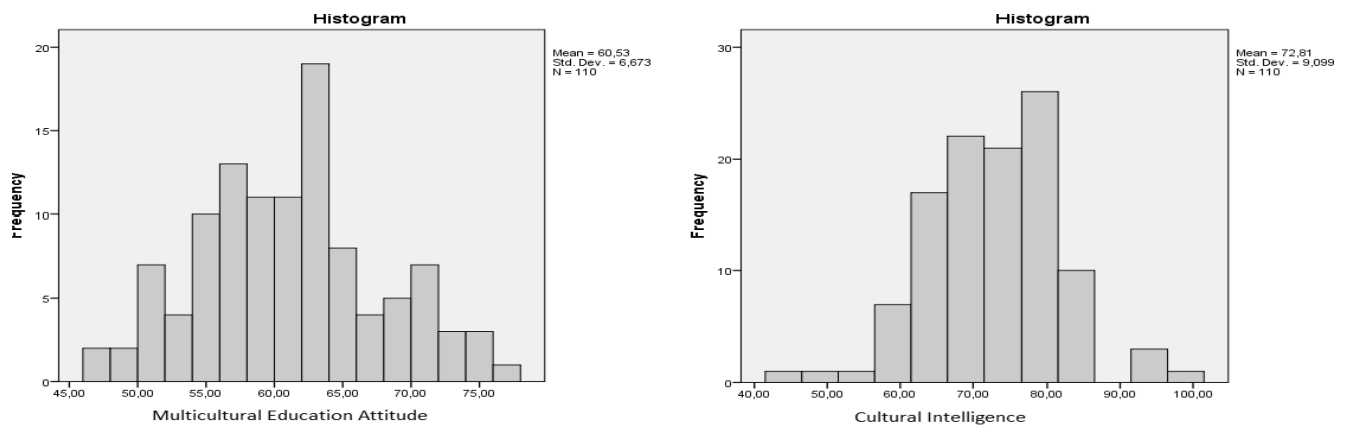


Diagram 1. Histogram graph of Multicultural Education Attitude and Cultural Intelligence Scores

It is possible to see that scores are normally distributed in both of the graphs. As parametric tests yield more robust scores when compared to nonparametric tests, I decided to use parametric statistics in this

research. Therefore, Pearson product-moment correlation coefficient was employed to investigate the relationship between attitudes towards multicultural education and cultural intelligence. The significance level was 0.05 to analyze the data.

3. Findings

Table 3 presents the findings about the first research question of the study is “what is the level of attitudes of social studies and primary school teachers towards multicultural education?”

Table3

Level of attitudes of social studies and primary school teachers towards multicultural education

	Min.	Max.	\bar{X}	SS	Value
1. I think it is important to teach culturally different students.	2	5	3.89	0.74	Agree
2. Teaching methods should be adapted to meet needs of various groups of students	2	5	4.10	0.69	Agree
3. Teachers have the responsibility for being aware of their students' cultural background.	2	5	3.88	0.73	Agree
4. I often meet students' family members to know students better culturally.	1	5	3.80	0.82	Agree
6. Encouraging one to be proud of their accomplishments within their culture is not among teachers' responsibilities.	1	5	2.99	1.01	Undecided
8. I believe the role of the teacher should be redefined to address the needs of students having a culturally different background.	1	5	3.61	0.88	Agree
10. Teaching gets more valuable as the class gets more diverse culturally.	1	5	3.73	1.00	Agree
11. I can learn a lot from students who have a culturally different background.	2	5	4.18	0.62	Agree
12. It is not necessary for teachers to get multicultural education training.	1	5	3.50	1.17	Agree
13. To be an effective teacher, being aware of the diversity in the class is a prerequisite.	2	5	4.27	0.58	Strongly Agree
14. Training to raise awareness of multiculturalism may help me work more effectively with groups of students who have culturally different backgrounds.	1	5	3.91	0.75	Agree
15. Students should learn to communicate only in Turkish.	1	5	3.40	1.11	Agree
17. I am aware of cultural diversity in my class.	2	5	3.90	0.56	Agree
18. Regardless of the structure of my class, it is important that my students be aware of multiculturalism.	2	5	4.10	0.60	Agree
19. Being aware of multiculturalism has nothing to do with the topics I cover in class.	1	5	3.20	1.12	Undecided
20. Making students aware of multiculturalism causes conflicts in the class.	1	5	4.00	0.96	Agree
Total	47	77	60.52	6.67	Agree

As table 3 indicates, the mean of attitudes of social studies and primary school teachers towards multicultural education is $\bar{X} = 60.52$; $SS = 6.67$. This value corresponds to the range: I Agree. This value also demonstrates that the attitudes of social studies and primary school teachers are relatively high. The mean of items having the lowest mean scores (Item 6: $\bar{X} = 3.20$; $SS = 1.12$, - Item 11: $\bar{X} = 4.18$; $SS = 0.62$, Item 13: $\bar{X} = 4.18$; $SS = 0.62$, Item 19: $\bar{X} = 4.27$; $SS = 0.58$) is $\bar{X} = 2.99$; $SS = 1.01$.

Table 4 presents the findings about the second research question of the study is “what is the cultural intelligence level of social studies and primary school teachers?”

Table4
Cultural Intelligence Level of Social Studies and Primary School Teachers

		Min.	Max.	\bar{X}	SS	Value
METACOGNITION	1. I am aware of the cultural knowledge I have while communicating with people having a culturally different background.	1	5	4.22	0.68	Strongly Agree
	2. I adapt my cultural knowledge while communicating with people having a culturally different background.	1	5	4.16	0.65	Agree
	3. I am aware of my cultural information while being involved in intercultural communications.	1	5	4.18	0.59	Agree
	4. I check the correctness of my cultural information while communicating with people having a culturally different background.	1	5	4.14	0.72	Agree
	1. Sub dimension Total	4	20	16.71	2.23	Agree
COGNITION	5. I am aware of other cultures' legal and economic systems.	1	5	3.39	0.82	Undecided
	6. I am aware of the structures of other languages (e.g. vocabulary, grammar).	1	5	2.67	0.87	Undecided
	7. I am aware of other cultures' religions and cultural values.	2	5	3.44	0.77	Agree
	8. I am aware of the structure of marriage in other cultures.	2	5	3.20	0.82	Agree
	9. I am aware of other cultures' arts and crafts.	1	5	3.32	0.81	Undecided
	10. I am aware of nonverbal communication in other cultures (e.g., gestures and mimics).	1	5	3.10	0.93	Undecided
	2. Sub dimension Total	11	30	19.14	3.75	Undecided
MOTIVATION	11. I enjoy communicating with people from different cultures.	3	5	4.25	0.61	Strongly Agree
	12. I believe I can easily communicate with people from different cultures.	2	5	3.91	0.73	Agree
	13. I believe I can deal with the stress I can encounter while adapting to a new culture. adaptation stress.	2	5	3.88	0.72	Agree
	14. I enjoy living in a foreign culture.	1	5	3.23	1.03	Undecided
	15. I believe I can adapt to shopping habits in a foreign culture.	1	5	3.59	0.85	Agree
	3. Sub dimension Total	10	25	18.88	3.04	Agree
BEHAVIOR	16. I adapt the way I speak (e.g. intonation, accent) according to the intercultural communication requirements.	2	5	3.63	0.79	Agree
	17. I stay silent or inactive based on the conditions to adapt to intercultural different situations.	1	5	3.61	0.84	Agree
	18. I can change my speech pace according to the intercultural communication requirements.	1	5	3.50	0.80	Agree
	19. I can change my non-verbal behaviours according to intercultural communication requirements.	1	5	3.62	0.86	Agree
	20. I can change my facial expressions according to intercultural communication requirements.	2	5	3.68	0.77	Agree
	4. Sub dimension Total	10	25	18.06	2.99	Agree
	TOTAL	44	100	72.80	9.09	Agree

Table 4 illustrates that mean of sub dimension – metacognition - of social studies and primary school teachers is =16.71; SS=2.23, which equals to the range, I agree. The mean of the items in this sub dimension range from 4.14 to 4.22. The mean of second sub dimension – cognition - is =19.14; SS=3.75, which corresponds to the range, Undecided. The mean of the items in this sub dimension range from 2.67 to 3.44. This is the lowest mean score in the scale. The mean of sub dimension – motivation - of social studies and primary school teachers are = 18.88; SS=3.04, which equals to the range, I agree. Mean scores of the items

in this sub dimension range from 3.23 to 4.25. In addition, the mean of sub dimension – behaviour - of social studies and primary school teachers are =18.06;SS=2.99, which equals to the range, I agree. Mean scores of the items in this sub dimension range from 3.50 to 3.68. Mean of the cultural intelligence scale is =72.80; SS=9.09, which equals the range, I agree. Thus, the sub dimension – cognition – of social studies and primary school teachers is at the mid-level, while the other sub dimensions are at relatively higher levels.

Third research question of the research “what is the level of relationship between the attitudes of social studies and primary school teachers towards multicultural education and their cultural intelligence”. Table 5 presents the findings.

Table5

The relationship between the attitudes of social studies and primary school teachers towards multicultural education and their cultural intelligence

	\bar{X}	SS	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Metacognition (1)	16.71	2.23	1.00					
Cognition (2)	19.14	3.75	0.47**	1.00				
Motivation (3)	18.88	3.04	0.23*	0.50**	1.00			
Behaviour (4)	18.06	2.99	0.17	0.44**	0.60**	1.00		
<i>Cultural Intelligence</i> (5)	72.80	9.09	0.57**	0.84**	0.80**	0.75**	1.00	
<i>Attitudes towards multicultural intelligence</i> (6)	12.87	2.03	0.13	0.15	0.32**	0.39**	0.33**	1.00

Considering the findings in Table 5 which presents the findings about core point of the study, i.e. the relationship between attitudes towards multicultural education of social studies and primary school teachers and their cultural intelligence, we can conclude that the relationship between attitudes of these teachers toward multicultural education and the sub dimensions of their cultural intelligence – metacognition and cognition – is $r= 0.13$ and $r= 0.15$ respectively, which shows that it is positive yet low, thus statistically not significant. However, the relationship between the attitudes of these teachers toward multicultural education and the sub dimensions of their cultural intelligence – motivation and behaviour – is $r=0.32$; $p<0.01$ and $r=0.39$; $p<0.01$ respectively, which shows that it is positive and statistically significant. Therefore, it is possible to state that there will be a significant positive increase in these teachers’ attitudes towards multicultural education as an increase occurs in the sub dimensions of their cultural intelligence, i.e. motivation and behaviour.

4. Results and Recommendations

Addressing the first research question “what is the level of attitudes of social studies and primary school teachers towards multicultural education?”, we can state that the attitudes of social studies and primary school teachers towards multicultural education are highly positive. These findings resonate with the study by Özdemir and Dil (2013) who conducted research on high school teachers working at Çankırı. These findings are also in line with Kaya and Söylemez’s (2014) study, who found that teachers have positive attitudes towards multicultural education.

As regards the second research question “what is the cultural intelligence level of social studies and primary school teachers?”, we can see that the sub dimension of cultural intelligence – cognition – is at the mid-level and therefore relatively lower when compared to the other sub dimensions, i.e. metacognition, motivation, and behaviour. In parallel with the findings of this study, Petrović (2011) found out that cultural intelligence of primary school teachers was high in his research in which 107 primary school teachers participated in Serbia. Similarly, Koçak and Özdemir (2015), who carried out research with 485 students teachers at Hacettepe University, found out that students teachers’ cultural intelligence was high. These findings also suggest that social studies teachers and primary school teachers are inclined to know other cultures, show respect to them, and develop positive attitudes towards them.

As for the third research question “what is the level of relationship between the attitudes of social studies and primary school teachers towards multicultural education and their cultural intelligence”, the findings indicate that there is not a statistically significant relationship between these teachers’ attitudes towards multicultural education and their cultural intelligence sub dimensions – i.e. metacognition and cognition. There is a statistically significant relationship between these teachers’ attitudes towards multicultural education and their cultural intelligence sub dimensions, i.e. motivation and behaviour.

Gezer and Şahin (2017) found out that there was a positive relationship between the attitudes toward multicultural education and the sub dimensions of cultural intelligence – behaviour, motivation, and metacognition. In a similar fashion, Ekici (2017) highlighted that there was a relationship between prospective teachers’ attitudes towards multicultural education and their cultural intelligence sub dimensions – metacognition, motivation, and behaviour. In parallel with the findings of this study, Koçak and Özdemir (2015) concluded that the cultural intelligence sub dimension – cognition – did not have a predictive role in teachers’ attitudes towards multicultural education. In addition, İnan (2017) highlighted that the relationship between the attitudes towards multicultural education and the cultural intelligence sub dimensions – behaviour and motivation – was higher than the other sub dimensions, i.e. metacognition and cognition. Therefore, this finding overlaps with the result of İnan’s (2017) study. This outcome could stem from the affective and behavioural characteristics of motivation and behaviour, which shape attitudes. The findings of Koçak’s (2020) study, which indicates that there is a statistically significant relationship between cultural intelligence and attitudes towards multicultural education, also endorse this finding.

In conclusion, this study demonstrates that there is a statistically significant relationship of attitudes of social studies and primary school teachers towards multicultural education and their cultural intelligence. Given these findings and the multicultural structure of today’ classes, I suggest conducting training and practices which might develop teachers’ cultural intelligence further research can be conducted by following qualitative research design with teachers teaching different subjects in different contexts. In addition, researchers might investigate the relationship of attitudes towards multicultural education with different variables.

References

- Aksoy, M. (2013). Kavram olarak hayat boyu öğrenme ve hayat boyu öğrenmenin Avrupa Birliği serüveni. *Bilgi, Türk Dünyası Sosyal Bilimler Dergisi*. (64), 23-48.
- Ang, S., & Van Dyne, L. (2008). Conceptualization of cultural intelligence: Definition, distinctiveness, and nomological network. In S. Ang & L. Van Dyne (Eds.), *Handbook of cultural intelligence: Theory, measurement and applications* (pp. 3-15). New York: M. E. Sharpe.
- APA (2002). Guidelines on multicultural education, training, research, practice, and organizational change for psychologists. Retrieved from <http://www.apa.org/pi/multiculturalguidelines/homepage.html>
- Bahadır, Ö. (2016). *Sosyal Bilgiler Öğretmenlerinin Çokkültürlülük ve Çokkültürlü Eğitim Algularının Değerlendirilmesi: Kocaeli örneği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Sakarya: Sakarya Üniversitesi.
- Balcı, A. (2010). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntem, Teknik ve İlkeler* (8.Baskı), Ankara: Pegem Akedemi.
- Banks, J.A., & Banks, C.A.M. (1993). *Multicultural education: issues and perspectives* (2nd ed.). Boston: Allyn and Bacon.
- Banks, J. A. (2009). Multicultural education: Dimensions and paradigms. J. A. Banks (Ed.) içinde, *The Routledge international companion to multicultural education* (s. 29–52). Boston: Routledge.
- Banks, J. A. (2013). *Çokkültürlü Eğitime Giriş*. (H. Aydın, Çev.) İstanbul: Anı Yayıncılık.
- Banks, J. A. (2015). *Cultural diversity and education: Foundations, curriculum, and teaching*. Boston: Routledge.
- Bennett, J. M., & Bennett, M. J. (2004). Developing intercultural sensitivity: An integrative approach to global and domestic diversity. In D. Landis, J. Bennett & M. Bennett (Eds), *Handbook of Intercultural Training* (s. 147–165). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Büyükköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2014). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*, (16. Baskı), Ankara: Pegem Akademi.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2000). *Research methods in education*. (fifth edition) New York: Routledge Falmer.
- Çüçen, A. K. (1999). *Mantık*. Bursa: Asa Kitabevi.
- Duverger, M. (2004). *Siyaset sosyolojisi*. (Ş. Tekeli, Çev.) İstanbul: Varlık Yayınları.
- Earley, P.C., & Ang, S. (2003). *Cultural intelligence: Individual interactions across cultures*. Palo Alto, CA: Stanford University Press.
- Engle, R.L., & Crowne, K.A. (2014). The Impact of International Experience on Cultural Intelligence: an Application of Contact Theory in a structured short- term program. *Human Resource Development International*, 17, 30–46.

- Ekici, F. Y. (2017). Okul öncesi öğretmen adaylarının kültürel zekâ düzeyleri ve çok kültürlü eğitime yönelik tutumları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(5), 1941-1956.
- Fraenkel, J R., & Wallen, N. E. (2009). *How To Design and Evaluate Research in Education*, New York: Mc.Graw-Hill.
- Gardner, H. (1983). *Frames of mind: The theory of multiple intelligences*. New York: Basic Books.
- Gay, G. (1994). *A synthesis of scholarship in multicultural education. Urban monograph series*. Washington, DC: NCREL.
- Gezer, M., & Şahin, İ. F. (2017). Çokkültürlü Eğitime Yönelik Tutum Ve Kültürel Zekâ Arasındaki İlişkinin Yem İle İncelenmesi. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 22(38), 173-188.
- Gupta, A., & Ferguson, J. (2008). Beyond the "culture": space, identity and the politics of difference. *Antipoda* 7(2), 233-256
- Gül, V., & Kolb, S. (2009). Almanya'da yaşayan genç Türk hastalarda kültürel uyum, iki kültürlülük ve psikiyatrik bozukluklar. *Türk Psikiyatri Dergisi*, 20(2), 138-143.
- İlhan, M., & Çetin, B. (2014). Kültürel zekâ ölçeğinin Türkçe formunun geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(2), 94- 114.
- İnan, K. (2017). Türkçe Öğretmeni Adaylarında Kültürel Zekânın Çeşitli Değişkenlere Göre İncelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Yabancı Dil Olarak Türkçe Araştırmaları Dergisi*, (3), 21-33.
- Irvine, J. J., & Armento, B. J. (2001). *Culturally responsive teaching*. New York: McGraw-Hill.
- Kaplan, M. (1987). *Türk milletinin kültürel değerleri*. Ankara: Kültür ve Turizm Bakanlığı Yayınları.
- Kaya, Y. & Söylemez, M. (2014). Öğretmenlerin çokkültürlülük ve çokkültürlü eğitim hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi: (Diyarbakır örneği). *Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(11). 128-148.
- Kimzan, İ. & Arıkan, A. (2018). Examination of early childhood teacher candidates' attitudes towards multicultural education. *Inonu University Journal of the Faculty of Education*, 19(3), 670-686.
- Koçak, Y.Ö. (2020). *Sosyal Bilgiler Öğretmen Adaylarının Çok kültürlü Eğitim Tutumları ile Kültürel Zekâları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*. (Master's Thesis). Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Nevşehir
- Koçak, S., & Özdemir, M. (2015). Öğretmen adaylarının çok kültürlü eğitime yönelik tutumlarında kültürel zekânın rolü. *İlköğretim Online*, 14(4), 1352-1369.
- Kymlicka, W. (1995). *Multicultural Citizenship*. New York: Oxford University Press.
- Morris, van C. & Pai. Y. (1976). *Philosophy and the American Schools*. Boston. Houghton Mifflin.
- Nişancı, Z. N. (2012). Toplumsal Kültür-Örgüt Kültürü İlişkisi Ve Yönetim Üzerine Yansımaları. *Batman Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi*, 1(1), 1279-1293.
- Özdemir, M., & Dil, K. (2013). Öğretmenlerin çok kültürlü eğitime yönelik tutumları: Çankırı ili örneği. *Ankara Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 46(2), 215-232.
- Petrović, D. S. (2011). How do teachers perceive their cultural intelligence. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 11, 276-280.
- Ponterotto, J. G., Sanchez, C. M., & Magids, D. (1991, August). *Initial development of the Multicultural1 Counseling Awareness Scale*. Paper presented at the annual meeting of the American Psychological Association, San Francisco
- Sleeter, C., & Grant, C. (1987). An analysis of multicultural education in the United States. *Harvard educational review*, 57(4), 421-445.
- Sullivan, A. L., & Thorius, K. A. K. (2010). Considering intersections of difference among students identified as disabled and expanding conceptualizations of multicultural education. *Race, Gender & Class*, 17, 93-109.
- Tezcan, M. (1997). *Eğitim Sosyolojisi*, Bilim Yayınları: Ankara.
- Yazıcı, S., Başol, G., & Toprak, G. (2009). Öğretmenlerin çokkültürlü eğitim tutumları: Bir güvenilirlik ve geçerlik çalışması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37(37), 229-242.
- Zhang, Q. Q., & Tan, L. (2015). Duoyuan wenhua jiaoyu jiqi dui woguo minzu jiaoyu de qishi [On multicultural education and its implications to ethnic education in China]. *Guizhou minzu yanjiu*, 36(5), 203-206.



International Refereed Journal / Uluslararası Hakemli Dergi

Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi Karaelmas Journal of Educational Sciences

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/kebd>



Two-Stage Test Development Study Supported by Concept Cartoon on Oral and Dental Health¹

Sena KURTOĞLU GÜLDALI², Fethiye KARSLI BAYDERE³

Research Article

Received: 08 December 2022

Accepted: 26 June 2023

ABSTRACT

The aim of this research is to develop a concept test supported by concept cartoons for the subject of "oral and dental health" in the 9th grade health information lesson and to conduct validity-reliability studies of this test. The two-stage test was applied to a total of 268 9th grade students studying at two different high schools in Giresun city center. There are a total of 23 items in the two-stage test. Reliability, validity and item analysis studies were conducted for the test. KR-20 and reliability coefficient (Cronbach Alpha) values were calculated for the reliability analysis of the two-stage test. As a result of the analyzes, the KR-20 value was calculated as 0.807 and the Cronbach Alpha value as 0.808. As a result of the item analysis, it was seen that the item difficulty (p) was 0.40, and the discrimination index (d) was 0.42. It has been concluded that the two-stage test developed in the light of these values is a valid and reliable concept test that can be used as an alternative to traditional tests and to determine the alternative concepts of 9th grade students about oral and dental health.

Keywords: Oral and dental health, Two-stage concept test, Test development

Ethical Committee Date / Number : Giresun University Ethical Committee , 01 September 2021 , No:14/14

EXTENDED ABSTRACT

Purpose and Significance

Oral and dental health is one of the basic subjects of science and health science courses. Especially school-age children have many health problems such as oral and dental diseases (Ceylan & Turan, 2003). These problems may not be seen as important by both school-age children and parents (Ceylan & Turan, 2003). In addition, it is a matter that is accepted by everyone how much weight should be given to the issue of health information during the pandemic process we live in. In order to prevent health problems from continuing to increase, the need to increase the number of researches to investigate and prevent the conditions that cause diseases in children at school age is increasing day by day. Detailed information on oral and dental health is included in the 9th grade textbook (MEB, 2018). As a matter of fact, it is thought that detailing the subject of oral and dental health at such a late learning level will lead to incomplete learning in individuals. It can also be a prerequisite for understanding many science subjects such as the mouth and teeth and their health, the digestive system. In addition, when the relevant literature is examined, no attempt has been made to develop a validated and reliable test that teachers can easily access on this subject. In addition, no research has been found in which misconceptions about oral and dental health are defined comprehensively. In this context, it is thought that there is a need for a measurement tool that can determine students'

¹ This research was produced from the master thesis of Sena KURTOĞLU GÜLDALI under the supervision of Fethiye KARSLI BAYDERE.

² Master student, Giresun University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, sena.krtgl@gmail.com  0000-0002-9803-6591

³ Assoc. Prof. Dr., Giresun University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, fethiyekarsli28@gmail.com  0000-0003-0994-0974

conceptual understanding of oral and dental health and their alternative concepts, if any. In this context, it is believed that this research will fill this gap in the literature.

The aim of this research is to develop a concept test supported by concept cartoons for the subject of "oral and dental health" in the 9th grade health information lesson and to conduct validity-reliability studies of this test.

Methods

This research is a study that includes the development of a test for oral and dental health and the validity, reliability and item analysis of the developed test. When we look at test development researches, processes such as preparation, application and reporting are completed (Çalışkan & Kaplan, 2009). In this study, in a general order; preparation of test questions, pilot implementation, validity-reliability analysis and finally test development steps in which item analysis was carried out (Burns Okey & Wise, 1985; Karalı & Ayas 2013; Temiz, Taşar & Tan, 2006; Feyzioğlu, Demirdağ, Akyıldız & Altun, 2012; Karalı-Baydere & Yigit, 2020). In addition, during the test development and validation process, certain procedures were used to create the two-stage multiple choice format (Treagust, 1985, 1988, 1995). In the 2021-2022 academic year, the two-stage test developed on "Oral and dental health" was piloted to 9th grade students consisting of 60 students after the test items were written. The reliability analysis of the test was made based on the data of 208 9th grade high school students, independent of the pilot application group of 60 people. The application of the measurement tool was carried out during the normal course hours during the academic year. These students are students from different high schools with different achievement levels and socioeconomic backgrounds. In these schools, all students take biology and health science lessons in the 9th grade. Test development and validation procedures generally include determining the target of the scale, defining the content boundaries of the targeted concepts, identifying original alternative concepts related to the targeted concepts, writing the test items and pilot testing (Treagust, 1985, 1988, 1995). In this section, the application of the steps to the test developed within the scope of the research is presented respectively.

Results, Discussion and Conclusions

The two-stage test, which was developed in 24 items, was presented to the opinion of experts consisting of two science educators, a biology teacher and a dentist. Necessary adjustments were made in the test in the light of the feedback received from the experts. In the light of the dentist's opinion, item 24 was removed from the test. Before the pilot application, the developed test was taught to two students other than the sample, and it was desired to determine whether there were any places that were difficult to understand. In the light of the feedback received, it was determined that there was no problem in the intelligibility of the test. In the light of all these regulations, the test has been made ready for application. The validity analysis of the developed test was carried out with a total of 60 students studying in the 9th grade. As a result of the feedback received from the application group, the defects detected were corrected and the test was re-examined by field and field education experts. In the light of the feedback received, the experts stated that the test items were appropriate for the age and grade levels of the students, the oral and dental health subject was sufficient to measure the achievements, and there were no scientific errors in the question roots and distractors. The mean item difficulty of the developed test was calculated as 0.40. This means that the item difficulty index of the test is of medium difficulty. The mean discrimination index of the developed test was calculated as 0.42. When the discrimination index results of the two-stage test are examined, it is seen that the discrimination power of the test is very good.

When the results of the reliability study of the research were examined, KR-20 and Cronbach alpha values were calculated for the internal consistency reliability of the two-stage test. As a result of the data analysis, the reliability coefficient (Cronbach Alpha) of the test was calculated as 0.808. This value calculated in educational research is interpreted as the test is reliable (Büyüköztürk, 2013). In addition, the KR-20 value of the test was calculated as 0.807. Tests with a reliability coefficient above 0.70 are described as tests with high reliability (Büyüköztürk, 2007; Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz, & Demirel, 2018; Büyüköztürk, 2013; Erkuş, 2006; zelik, 2010). Based on this, it was concluded that the test developed within the scope of the research was reliable based on the reliability coefficient and KR-20 value.

Ağız ve Diş Sağlığı Konusuna Yönelik Kavram Karikatürü Destekli İki Aşamalı Test Geliştirme Çalışması¹

Sena KURTOĞLU GÜLDALI², Fethiye KARSLI BAYDERE³

Araştırma Makalesi

Başvuru Tarihi: 08 Aralık 2022

Kabul Tarihi: 26 Haziran 2023

ÖZET

Bu çalışmada amaç, 9. Sınıf sağlık bilgisi dersi "ağız ve diş sağlığı" konusuna yönelik kavram karikatürü destekli bir kavram testi geliştirmek ve bu testin geçerlik-güvenirlik çalışmalarını yapmaktır. İki aşamalı test Giresun il merkezinde iki farklı lisede öğrenim gören toplam 268 9. Sınıf öğrencisine uygulanmıştır. İki aşamalı testte toplam 23 madde bulunmaktadır. Test için güvenilirlik, geçerlik ve madde analizi çalışması yapılmıştır. İki aşamalı testin güvenilirlik analizi için KR-20 ve güvenilirlik katsayısı (Cronbach Alpha) değerleri hesaplanmıştır. Analizler sonucunda KR-20 değeri 0,807 ve Cronbach Alpha değeri 0,808 olarak hesaplanmıştır. Yapılan madde analizi sonucunda madde gücünün (p) 0.40, ayırtedicilik indeksinin (d) ise 0,42 olduğu görülmüştür. Bu değerler ışığında geliştirilen iki aşamalı testin 9. Sınıf öğrencilerinin ağız ve diş sağlığı konusu ile ilgili alternatif kavramlarını belirlemede ve geleneksel testlere alternatif olarak kullanılabilecek geçerliğe ve güvenilirliğe sahip bir kavram testi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: : Ağız ve diş sağlığı, İki aşamalı test, Test geliştirme

Etik Kurul İzni Tarih / Sayı: Giresun Üniversitesi Etik Komisyonu, 01Eylül 2021, No: 14/14


1. Giriş


Bilim ve Teknolojinin gelişmesinin, yaşamın her noktası üzerinde olumlu etkiler bıraktığı bir gerçektir. Bilim ve teknolojinin bu gelişiminde ise, fen bilimleri eğitimi önemli bir rol oynamaktadır. Fen bilimleri eğitiminin temelinde fen okuryazarı bireyler yetiştirmek amaçlanmıştır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Öğrencilerin fen okuryazarı olarak yetiştirilmesinin altında yatan hususlar biliş, duyuş ve psikomotor bakımından öğrencilerin ön öğrenmelerinin sağlanmasıdır. Aynı zamanda kazandırılması hedeflenen bu becerilerin bireylerde ne derecede anlam kazandığının tespit edilmesi, eksik ya da yanlış öğrenmelerinin ortadan kaldırılması ve bireye geri dönütler sunulması oldukça önemlidir (Açıkgöz ve Karlı 2015; Karaca, 2008; Erdoğan ve Kurt, 2012). Bahsedilen tüm bu durumlar eğitimde ölçme ve değerlendirmenin kullanılmasıyla çözüme ulaşır (İlhan ve Hoşgören, 2017). Nitekim ölçme ve değerlendirme işlemi eğitimin vazgeçilmez bir basamağıdır (MEB, 2018; Erden, 1998; Burke, 2005; Hlebowitsh, 2005; Oliva, 2005; Sönmez, 2005; Açıkgöz ve Karlı 2015).

MEB'e göre ölçme ve değerlendirme işlemi öğretim programının kazanımlarına ve kısıtlamalara uyularak gerçekleştirilmelidir (MEB, 2018). Buradan yola çıkılarak geliştirilen testler, MEB'in belirlediği kazanımları içeren, bilişsel becerilerin ölçüldüğü aynı zamanda alternatif yöntem ve tekniklerin tercih edildiği bir ölçme ve değerlendirme araçlarıdır. Eğitimde ölçme ve değerlendirmede kullanılan alternatif tekniklere tanılayıcı dallanmış ağaç, yapılandırılmış grid, anlam çözümleme tablosu, kavram haritası ve kavram karikatürü gibi teknikler örnek verilebilir (Karlı, 2015). Testlerde bu alternatif tekniklerin kullanılmasındaki amaç; her öğrencinin ön bilgileri ve kişisel özellikleri aynı değildir, işte bu farklılığı (MEB, 2018; Özmen, 2004) bahsi geçen alternatif tekniklerin kullanılması ile gidermeye çalışmaktır. Eğitimde kullanılan kavram testleri, fen eğitimi alanında da oldukça fazla tercih edilen bir ölçme ve değerlendirme aracıdır.

Her öğrencinin okul dışı yaşamda soyut fen kavramları hakkında edindikleri yanlış düşünce ve inançlara sahip oldukları ve formal eğitime bu düşünce ve inanışlar ile geldikleri yapılan çalışmalarda tespit edilmiştir (Amir ve Tamir, 1994). Bununla birlikte daha önceden yapılan çalışmalar (örneğin, Wandersee,

¹ Bu araştırma Sena KURTOĞLU GÜLDALI'nın Fethiye KARSLI BAYDERE danışmanlığında yaptığı yüksek lisans tezinden üretilmiştir

² Yüksek Lisans Öğrencisi, Giresun Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, sena.krtgl@gmail.com  0000-0002-9803-6591

³ Doç.Dr., Giresun Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, fethiyekarsli28@gmail.com  0000-0003-0994-0974

Mintzes ve Novak, 1994), öğrencilerin fen alanında formal öğrenme ortamlarına girdiklerinde fen kavramları ve olaylar hakkında çok çeşitli alternatif kavramları barındırdıklarına işaret etmiştir. Ayrıca, bu kavramların kökeni, öğrencilerin gözlem, algı, kültür ve dil farklılıklarından oluşabilmekte, bununla birlikte önceki öğretmenlerin açıklamaları ve önceki öğretim materyallerini içeren çeşitli kişisel deneyimleri de bunun sebepleri olarak görülebilmektedir. Literatürde, kişinin önceki kavram yanlışlarını gidermenin veya bu yanlışların giderilerek yeniden yapılandırmanın kolay olmadığını gösteren önemli kanıtlar da vardır. Öğrenciler, eğer ki gerekli ve uygun müdahale yapılmaz ise bu alternatif kavramlara inatla tutunmaktadır. Tüm bu yanlış ön bilgiler, formal öğretimde sunulan her şeyle etkileşime girebilir ve öğrenciler tarafından çeşitli istenmeyen durumlarla sonuçlanabilir.

Ausubel (1968), anlamlı bir şekilde öğrenmek için bireylerin yeni bilgileri halihazırda bildikleri ilgili kavram ve önermelerle ilişkilendirmeyi seçmeleri gerektiğine işaret etmiştir. Anlamlı öğrenmede bu süreci kolaylaştırmanın yolu öğretmenlerin, öğrencilerinin kavramlarının başlangıç noktasını bilmeleri, bunu tespit etmeleri ve buna göre yeni şeyler öğretmeleri veya öğrenmeleridir. Öğrencilerin kavramları hakkında derinlemesine bilgi sahibi olmanın yolu onlarla bireysel mülakatlar yapılmasıdır (Wandersee ve diğerleri, 1994). Ancak bireysel mülakat yapmak, bunları transkript etmek ve yorumlamak çok fazla zaman aldığı için, her ne kadar bireysel mülakatlar değerli olarak görülse de öğretmenler için bunları yürütmek neredeyse imkansızdır. Bu nedenle öğretmenlerin öğrencilerin ön bilgilerini belirlemede daha kullanışlı ve verimli araçlar tercih etmesi zorunluluk olarak değerlendirilebilir. Bununla ilgili olarak öğrencilerin bilimsel kavramları anlamalarını araştırmak için farklı değerlendirme prosedürleri savunulurken, öğrenciler tarafından doğru kabul edilen hatalı bilgilerle ilgili bilgilerin çeldirici içeren testlere dahil edilmesi çeşitli araştırmalarda tavsiye edilmiştir (örneğin, Lin, 2004). Bu tavsiyeler bizi öğrencilerin kavramlarına dayalı olarak çeldiricileri olan çoktan seçmeli test maddelerinin geliştirilmesine doğru itmektedir. Örneğin Treagust (1988), Haslam ve Treagust (1987), Odom ve Barrow (1995), (Lin, 2004) ve daha birçok araştırmacı, bilinen alternatif kavramlar da dahil olmak üzere öğrenci muhakemesine dayalı sorulara alternatif çoktan seçmeli maddeler kullanmışlardır. Bu araştırmacılar öğrencilerin kavramlarını belirlemek için alternatif çoktan seçmeli araçların geliştirilmesinin, alternatif değerlendirme alanına önemli bir katkı yapma potansiyeline sahip olduğunu belirtmişlerdir. Örneğin, öğretmenlerin öğrencilerinin kavramsal durumlarına ilişkin farkındalığını artırabilir; öğeler grup tartışmaları için kullanılabilir; müfredat revizyonu için faydalı bilgiler sağlayabilir; araçların geliştirilmesi, sınıfta kolayca kullanılacak araştırma bulgularını içerir.

Öğrencilerin yanlış düşünce ve inançların tespiti noktasında kullanılması uygun olan tekniklerden biri de kavram karikatürleridir (Erdoğan ve Özsevegç, 2012). Kavram karikatürleri daha çok alternatif kavramların tespit edilmesinde kullanılan bir alternatif tekniktir (Canpolat ve Pınarbaşı, 2011; Karataş, Köse ve Coştu, 2003; Treagust, 1988). Naylor ve McMurdo (1990), kavram karikatürlerini, üç veya daha fazla çizgi karakterin tartışmalarının resmedilmesi şeklinde ilk kez tanımlamıştır. Fen eğitimi boyutundaki kavram karikatürü ise, günlük hayattaki olaylara karşı farklı düşüncelerin savunulduğu ve ilgi çekici karikatürlerin kullanıldığı resim veya çizimler olarak tanımlanabilir (Keogh ve Naylor, 1999a; Martinez, 2004; İnel, Balım ve Evrekli, 2009). Kullanılan karakterler, bilimsel olarak kabul gören ve bilimsel olarak kabul görmeyen fikirleri (Kabapınar, 2007) ve aynı zamanda her biri farklı fikirleri savunacak şekilde oluşturulur. Eğitimde, karikatürler öğrencilere sorgulama becerisinin kazandırılmasında ve var olan alternatif kavramların belirlenmesi için kullanılır (Keogh ve Naylor, 1999b). Kavram karikatürlerinde öğrenciler karakterlerin savunduğu fikirlerden bir veya birden fazlasına katılım gösterir. Eğer bu fikir bilimsel doğrulara aykırı ise bu durum öğrencide var olan alternatif kavramına işaret eder. Böylece kavram karikatürü tekniği yardımıyla öğrencilerin alternatif kavramlarının tespit edilmesi sağlanır (Keogh ve Naylor, 1997; 1999; Martinez, 2004; İnel, Balım ve Evrekli, 2009; Kabapınar, 2005). Bu bağlamda literatürdeki ilgili çalışmalar incelendiğinde, kavram karikatürlerinin çoğunlukla alternatif kavramlarının ve kararsızlıkların tespitinde kullanıldığı görülmektedir (İnel, Balım ve Evrekli, 2009; Demir, Uzoğlu ve Büyükkasap, 2012; Ekici, Ekici ve Aydın, 2007; Atasoy ve Akdeniz, 2009; Ekim, 2007). Aynı zamanda kavram karikatürü tekniğinin öğrencilerin derse karşı dikkatlerini artırdığı ve motivasyonlarını yükselttiği yönünde araştırmalar da bulunmaktadır (örneğin, Naylor ve Keogh, 2013). Fen bilimlerinde yaygın olarak alternatif kavramların tespit edilmesinde önerilen bir diğer teknik ise iki aşamalı testlerdir (Aykutlu ve Şen, 2012; Çetinkaya ve Taş, 2016; Can Polat ve Pınarbaşı, 2011; Treagust, 1998, Tan, Goh, Chia ve Treagust, 2002; Voska ve Heikkinen, 2000; Tyson, Treagust ve Bucat, 1999; Mann ve Treagust, 1998; Odom ve Barrow, 1995; Garnett ve Treagust, 1992; Peterson, Treagust ve Garnett, 1989; Haslam ve Treagust, 1987). İki aşamalı testlerin birinci aşaması genellikle çoktan seçmeli yapıda olup, çeldiricilerin ve bilimsel

doğrunun olduğu seçeneklerden oluşmaktadış. İkinci aşama ise oğrencilere ilk aşamada verdikleri cevaplara açıklama yapma imkanı sunar. Bu aşama oğrencilerin verdikleri doğru cevabı şans eseri verip vermediklerinin ve yaptıkları açıklama ile varsa alternatif kavramının tespit edildiği bir aşamadır. İki aşamalı testlerin farklı türleri bulunur bu türler ve içerikleri aşağıda Tablo1 de sunulmuştur.

Tablo 1

İki aşamalı test türleri

Türler	1. Aşama	2. Aşama
İki aşaması da çoktan seçmeli testler	çoktan seçmeli	çoktan seçmeli (+Açık uçlu bir seçenek olabilir.)
Açık uçlu iki aşamalı testler	çoktan seçmeli	Açık uçlu
Sınıflamaya dayalı iki aşamalı testler	Doğru ve yanlış seçenekli	çoktan seçmeli (+Açık uçlu bir seçenek olabilir.)

Ağız ve diş sağlığı konusu fen bilimleri dersi ve sağlık bilgisi derslerinin temel konularından birisidir. Özellikle okul ağı çocuklarının ağız ve diş hastalıkları gibi birçok sağlık sorunları bulunmaktadır (Ceylan ve Turan, 2003). Bu sorunlar gerek okul ağı çocukları gerekse ebeveynler tarafından gerektiği kadar önemli görülmeyebilmektedir (Ceylan ve Turan, 2003). Ayrıca yaşadığımız pandemi sürecinde sağlık bilgisi konusuna ne kadar ağırlık verilmesi gerektiği herkesçe kabul gören bir konudur. Sağlık sorunlarının daha da artarak devam etmemesi için çocuklara okul çağlarında hastalıklara sebep olan durumların araştırılmasına ve engellenmesine yönelik araştırmaların sayısının artmasına olan ihtiyaç gün geçtikçe artmaktadır. Eğitim sisteminde bu konuya ne kadar yer verildiği konusunda okul kitapları incelendiğinde ağız ve diş sağlığı ile ilgili; 5. sınıfta sadece dişlerin yapısının oğretildiği (MEB, 2018), ağız ve diş sağlığı üzerinde durulmadığı, 7. sınıf sindirim sistemi konusunda da sindirim sisteminin başlangıcı ağız olmasına rağmen ders kitaplarında bu konuya ilişkin gerekli önemin verilmediği dikkat çekmektedir (MEB, 2018). Ağız ve diş sağlığı konusuna yönelik detaylı bilgi 9. Sınıf ders kitabında yer almaktadır (MEB, 2018). Nitekim ağız ve diş sağlığı konusunun bu kadar geç bir oğrenim seviyesinde detaylandırılmasının bireylerde eksik oğrenmelere yol açacağı düşünülmektedir. Ağız ile dişler ve bunların sağlığı, sindirim sistemi gibi birçok fen konularını anlamının da ön koşulu olabilir. Ayrıca ilgili literatür incelendiğinde oğretmenlerin kolayca erişebileceği geçerliliği ve güvenirliği sağlanmış test geliştirmeye yönelik herhangi bir girişimde bulunulmamıştır. Buna ek olarak, ağız ve diş sağlığı konusunda kapsamlı bir Şekilde alternatif kavramlarının tanımlandığı araştırmaya da rastlanılmamıştır. Bu bağlamda oğrencilerin ağız ve diş sağlığı konusunda kavramsal anlama düzeylerini ve varsa alternatif kavramlarını belirleyebilecek bir lme aracına ihtiyaç duyulduğu düşünülmektedir. Bu kapsamda araştırmanın literatürdeki bu boşluğu dolduracağına inanılmaktadır.

Bu alışma kapsamında geliştirilen ağız ve diş sağlığı kavram testi (ADSKT) iki aşamalı yapıda hazırlanmıştır. Buradaki amaç iki aşamalı test tekniği sayesinde ilk aşamada şans faktörüne karşı ikinci aşamadaki açık uçlu gerekçe kısmında oğrencinin verdiği cevabın bilimsel olarak ne lde doğru olduğunun ve var olan alternatif kavramlarının belirlenmesini sağlamaktır. Bununla birlikte hazırlanan kavram testinde madde kökleri kavram karikatürü Şeklinde oluşturulmuştur. Soru köklerinin kavram karikatürü Şeklinde oluşturulması sayesinde oğrencilerin test maddelerine karşı dikkatinin çekilerek, motivasyonlarının arttırılmasının sağlanması hedeflenmektedir. Bir lme aracının geliştirilmesi, oğrencilere kazandırılması hedeflenen kazanımların ne lde kazandırılabilirdiğinin tespit edilmesi açısından oldukça önemlidir. Bu da yapılan araştırmanın nedenini oluşturmaktadır (İlhan ve Hoşgören, 2017). Ayrıca geliştirilen testin ağız ve diş sağlığı konusu ile ilişkili yapılacak çalışmalarda katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.1. Araştırmanın amacı

Bu araştırmada amaç, 9. Sınıf "ağız ve diş sağlığı" konusuna yönelik kavram karikatürü destekli bir kavram testi geliştirmek ve bu testin geçerlik-güvenirlik çalışmalarını yapmaktır.

2. Yöntem

Araştırmanın yöntemi tarama yöntemidir. Bu kapsamda araştırmada, ağız ve diş sağlığı konusuna yönelik bir test geliştirme ve geliştirilen testin geçerlik, güvenirlik ve madde analizini içeren bir çalışmadır.

2.1. Etik Kurul İzni

Giresun Üniversitesi Rektörlüğü

Sosyal Bilimler Fen ve Mühendislik Bilimleri Araştırmaları Etik Kurulu

Sayı :E-50288587-050.01.04-42559 13.09.2021

Konu :01 Eylül 2021 tarih ve 14/14 sayılı Etik Kurul Kararı

2.2. Araştırmanın Modeli

Test geliştirme araştırmalarına bakıldığında hazırlık, uygulama ve rapor etme şeklinde süreçler tamamlanmaktadır (Çalışkan ve Kaplan, 2009). Bu çalışmada ise genel bir sıralamayla; test sorularının hazırlanması, pilot uygulama, geçerlik-güvenirlik analizi ve son olarak madde analizinin gerçekleştirildiği test geliştirme adımları esas alınmıştır (Burns Okey ve Wise, 1985; Karlı ve Ayas 2013; Temiz, Taşar ve Tan, 2006; Feyzioğlu, Demirdağ, Akyıldız ve Altun, 2012; Karlı-Baydere ve Yiğit, 2020). Ayrıca test geliştirme ve doğrulama sürecinde, iki aşamalı çoktan seçmeli formatı oluşturmak için belirli prosedürlerden de faydalanılmıştır (Treagust, 1985, 1988, 1995).

2.3. Çalışma Grubu

2021-2022 eğitim öğretim yılında "Ağız ve diş sağlığı" konusunda geliştirilen iki aşamalı test, test maddelerinin yazılmasının ardından 60 kişiden oluşan 9. sınıf öğrencilerine pilot olarak uygulanmıştır. Testin güvenirlik analizi 60 kişilik pilot uygulama grubundan bağımsız olarak 208 lise 9. sınıf öğrencisinin verilerine dayalı olarak yapılmıştır. Ölçme aracının uygulaması öğretim yılı içerisinde bir ders saatinde gerçekleştirilmiştir. Uygulamaya katılan tüm öğrenciler 9. sınıfta biyoloji dersi ve sağlık bilgisi derslerini almaktadırlar.

2.4. İki Aşamalı ADSKT'nin Geliştirilmesi

Test geliştirme ve doğrulama prosedürleri genel olarak, ölçeğin hedefinin belirlenmesi, hedeflenen kavramların içerik sınırlarının tanımlanmasını, hedeflenen kavramlarla ilgili özgün alternatif kavramların belirlenmesini, testin maddelerinin yazılmasını ve pilot testini içermektedir (Treagust, 1985, 1988, 1995). Bu kısımda adımların araştırma kapsamında geliştirilen teste uygulanışları sırasıyla sunulmuştur.

2.4.1. Ölçeğin amacının belirlenmesi:

Öncelikle testin kullanım amacı belirlenmiştir. Ölçeğin geçerliği bakımından, ölçmede kullanılacak testin amaca uygun olması oldukça önemlidir (Fraenkel ve Wallen, 2009). Literatür taramaları sonucunda 'ağız ve diş sağlığı' konusuna yönelik hazırlanmış bir kavram testine rastlanılamamıştır. Bu bağlamda ağız ve diş sağlığı konusuna yönelik öğrencilerde var olan alternatif kavramlarının belirlenmesi amacıyla bir kavram testi geliştirilmiştir.

2.4.2. Ünite/konunun belirlenmesi:

Bu araştırmada daha önce üzerinde herhangi bir test geliştirme çalışmasının yürütülmediği 'ağız ve diş sağlığı' konusu seçilmiştir. Geliştirilen testin maddeleri ortaöğretim sağlık bilimleri dersi 'ağız ve diş sağlığı' konusunun kazanımlarına ve bu kazanımlara ek olarak yazılan kazanımlara uygun olarak hazırlanmıştır. Ağız ve Diş sağlığı konusunu ele alan MEB ortaokul ve lise ders kitapları incelenmiş ve bu bölümde yer alan metinler ve resimler gözden geçirilmiştir. Ağız ve Diş sağlığı konusunun içerik sınırları, bir önermesel bilgi ifadeleri listesi ile tanımlanmıştır. Önermelerin gerçek öğretim bağlamlarını doğrulanmasına uzmanlık alanları fen eğitimi olan iki akademisyen katılmıştır. İncelemelere göre bazı önermeler değiştirilmiş ya da silinmiştir. Kavram testlerinin amacına ulaşmasında hem geçerli bir içerik hem de çeldiricilerde kullanılmak üzere uygun cevaplar gerekmektedir. Araştırmacılar, öğrencilerin ağız ve diş sağlığı konusuyla ilgili kavramlarını keşfetmek için bir grup öğrenci ile görüşmeler yapmıştır. Görüşme yapılan öğrencilerin

yanılış anlama ya da anlayamama kategorisine giren alternatif kavramları ve araştırmacıların kendi deneyimlerinden yararlanarak yazdıkları, çeldiricileri oluşturmuştur.

2.4.3. Test maddelerinin yazılması ve belirtke tablosunun oluşturulması:

Araştırmada kullanılan konunun kazanımlarını içeren soru tipleri belirlenmiştir. Testin ilk aşaması çoktan seçmeli olarak hazırlanmıştır. Testte çoktan seçmeli sorular beş seçenekten oluşmaktadır. Maddeler kavram karikatürü şeklinde 'StoryboardThat' adlı bilgisayar programı kullanılarak oluşturulmuştur. Testin ikinci aşamasında ise birinci aşamada seçilen seçeneğin neden seçildiğinin yazılması istenmiştir. Testte toplam 24 madde bulunmaktadır. oktan seçmeli seçeneklerin doğru cevap seçeneklerinin tüm teste eşit dağılmasına dikkat edilmiştir. Ağız ve diş sağlığına yönelik kazanımlar ve her kazanımla ilişkili olarak hazırlanan soru sayısının yer aldığı belirtke tablosu aşağıda sunulmuştur.

Tablo 2

İki aşamalı ADSKT'te ölçülecek kazanımlara göre madde sayısı ve numaraları

Kazanım No	Kazanımlar	Madde Sayısı	Madde Numarası
1.1.7.	Ağız ve diş sağlığı için yapılması gerekenleri açıklar.	3	9., 11., 12.
1.1.7.1	Ağız florasında yayılış gösteren mikroorganizmalar ve sebep olduğu hastalıklar hakkında bilgi verir.	3	1., 3., 20.
1.1.7.2	Dişi oluşturan katmanları şekil üzerinde gösterir.	3	14., 19., 22.
1.1.7.3	Dişler ve dişlerin görevleri hakkında bilgi verir.	3	2., 17., 18.
1.1.7.4	Diş sağlığının bozulmasında etkili olan sebepleri örneklerle açıklar.	4	4., 5., 6., 7.,
1.1.7.5	Diş fırçalama zamanı, usul, diş fırçası seçimi ve diş macununun özellikleri ve ne kadar kullanılması gerektiği hakkında bilgi verir.	8	9., 10., 11., 12., 13., 15., 16., 23.
1.1.7.6	Vücudumuzdaki hastalıkların ağız sağlığına etkilerinin neler olduğunu açıklar.	2	8., 21.

Tablo 2.' de görüldüğü gibi her kazanıma uygun en az üç sorunun hazırlanmasına dikkat edilmiştir (Akbulut ve epni, 2013). Bu sayede güvenirlik analizi çalışmaları sonrasında çıkarılmasının uygun görüldüğü maddelerin testten atılması sonucunda her kazanıma yönelik en az bir sorunun testte kalması sağlanmış olacaktır.

2.4.4. Uzman görüşünün alınması:

Kavram testi, son hali verildikten sonra soruların tüm kazanımları kapsayıp kapsamadığının belirlenmesi (Webb, 1997), bilimsel olarak doğruluğu, yazım ve noktalama hatalarının belirlenmesi, soruların ğrenci seviyesine uygunluğu, çeldiricilerin uygun şekilde hazırlanıp hazırlanmadığı, cevap anahtarının doğruluğu açılarından iki fen eğitimcisi ve bir diş hekiminin görüşlerine başvurulmuştur. Geçerliliği belirlemek için iki ana soru ele alınmıştır: (a) madde, ğretim programında tanımlanan içeriği ve ele alınan kazanımları değerlendiriyor mu? ve (b) soru lise öğrencileri için uygun düzeyde mi? Bu kriterler karşılanmaması durumunda, madde testten çıkarılmıştır. Literatürde başka ağız ve diş sağlığı konulu testlerinin mevcut olmaması nedeniyle, tahmin ve korelasyon geçerliliği yapılamamıştır.

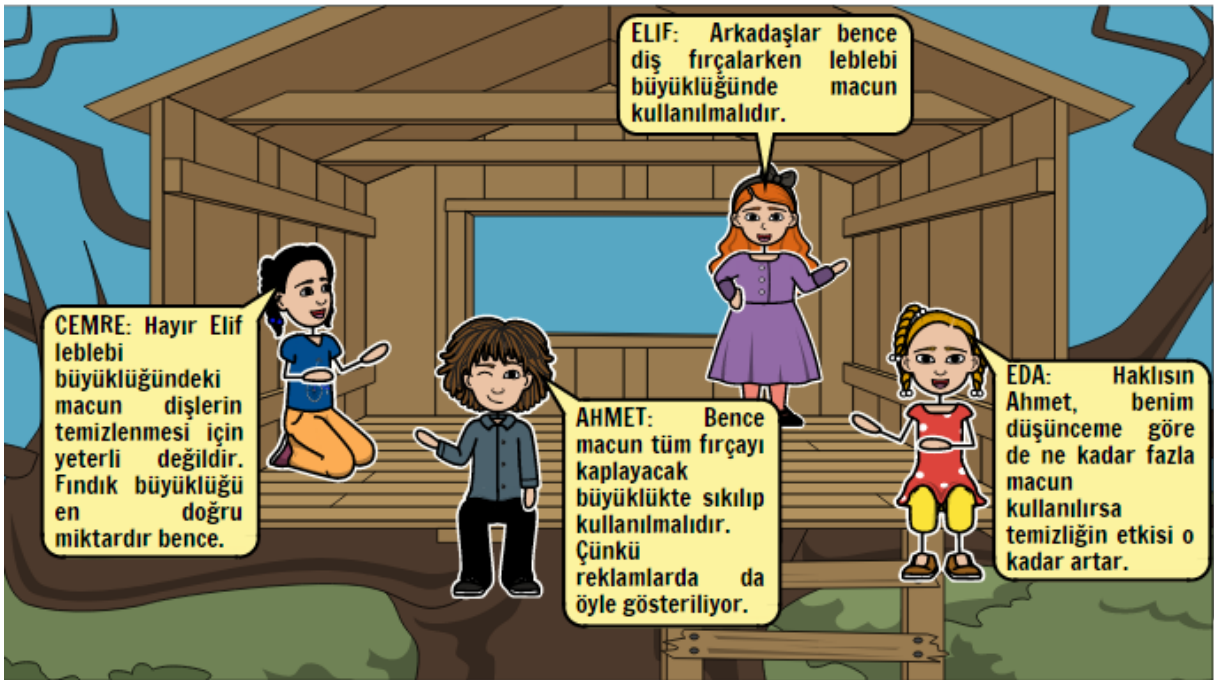
2.4.5. Ölçeğin yeniden düzenlenmesi:

Uzmanlardan alınan geri dönütler işığında test tekrar gözden geçirilir ve gerekli düzenlemeler yapılır (zgven, 1998). Bu bağlamda ADSKT uzman dntlerine göre tekrar düzenlenmiştir. Testteki 24. soru diş hekiminden alınan dönütler işığında bilimsel olarak doğru olmadığı şeklindeki açıklaması dikkate alınarak testten çıkarılmıştır. Gerekli tüm düzeltmeler yapıldıktan sonra, maddelerin tekrar incelenmesi, test maddelerinin anlaşılabilirliği, anlaşılması güç yerlerin testten çıkarılması veya düzeltilmesi ve testin

cevaplandırılması için geçen sürenin tespit edilmesi için 23 maddelik test toplam 60 9. sınıf öğrencisine pilot olarak uygulanmıştır. Öğrencilerin uygulama esnasında maddelerle ilgili soruları üzerine testteki 10. maddede bulunan diş macunu boyutunun belirtilmek istendiği “nohut büyüklüğü” ifadesi yerine “leblebi büyüklüğü” ifadesi yazılmıştır. 15. maddenin a ve c şıklarının aynı olduğu yine aynı seçenekler içinde doğru cevabın hiçbir şıkta var olmadığı fark edilmiştir. Testteki bu maddenin aynı seçenekleri değiştirilmiş, e seçeneğine doğru cevap eklenmiştir. 22. maddenin b seçeneğinde ve 23. maddenin a seçeneğindeki yazım yanlışları düzeltilmiştir. Gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra teste son hali verilmiştir. Uygulama sonunda testin yaklaşık 40 dakika sürede cevaplandırıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Son olarak testin cevap anahtarları kontrol edilmiş ve tüm testte eşit dağılan cevaplar olmasına dikkat edilmiştir. Testte bulunan örnek bir sorunun ilk hali ve uzman görüşü sonrasındaki hali aşağıda sunulmuştur.

Ölçeğin uzman görüşüne sunulmadan önceki hali;

SORU-10



Yukarıdaki dört arkadaş diş fırçalarken kullanılması gereken doğru diş macunu miktarı hakkında konuşmaktadırlar. Sizce hangisi/ hangilerinin söyledikleri kesinlikle doğrudur?

a-Elif

b- Eda

e- Ahmet ve Eda

c-Cemre

d- Ahmet

Çünkü;

.....
.....

Testteki 10. maddede bulunan Cemre'nin ifadesindeki “fındık büyüklüğü” ifadesinin “mercimek tanesi büyüklüğü” şeklinde değiştirilmesi şeklinde dönüt alınmıştır. 10. maddenin uzman görüşüne sunulduktan sonra gerekli düzenlemenin yapıldığı hali;

SORU-10



Yukarıdaki dört arkadaş diş fırçalarken kullanılması gereken doğru diş macunu miktarı hakkında konuşmaktadırlar. Sizce hangisi/ hangilerinin söyledikleri kesinlikle doğrudur?

- a-Elif
b- Eda
c-Cemre
d- Ahmet
e- Ahmet ve Eda
- Çünkü;

ADSKT'deki onuncu soru incelendiğinde uzmanlardan birisinin Cemre adlı karakterin ifadesindeki, fındık ve leblebi büyüklüğünün aynı boyutlarda olduğunu bu yüzden öğrenciler tarafından karıştırılabilecek bir seçenek oluşturduğunu bu yüzden düzeltilmesi gerektiği şeklindeki önerisi doğrultusunda araştırmacılar Cemre karakterinin ifadesindeki fındık büyüklüğünü mercimek tanesi olarak değiştirmişlerdir.

2.4.6. Pilot Uygulama Sonrası Yapılan İşlemler:

60 kişilik uygulama sonunda testteki sorularda yazım ve imla yanlışları olup olmadığının, anlaşılabilirliğin belirlenmesinin, kapsam ve görünüş geçerliğinin tespit edilmesi amacıyla test iki fen eğitimcisi, bir Biyoloji öğretmeni ve bir Türkçe öğretmeninden oluşan uzman görüşüne tekrar sunulmuştur.

Uzmanlardan alınan geri dönütler ışığında 1. maddedeki "protista alemi" ifadesi "monera alemi" olarak değiştirilmiştir. 2. maddedeki " yiyeceklerin mekanik sindirimi dişler tarafında gerçekleştirilir" ifadesi "dişler yiyecekleri mekanik sindirime uğratar" şeklinde düzeltilmiştir. 13. madde için " arkadaşlar diş parlatma tozları, gerekenden fazla kullanıldığında diş hekimine başvurulmalıdır." çeldirisinin çok kolay olduğu yönünde bildirilen görüş ışığında maddenin seçenekleri yeniden düzenlenmiştir. 17. maddenin a ve c şıkkının aynı olduğu belirtilmiştir. Bu yanlışlığı düzeltmek için c şıkkı değiştirilmiştir. Yine başka bir uzman görüşü doğrultusunda karikatürlere diş ve temizleme ürünlerini içeren görseller eklenmiştir. 22. maddede yer alan "bence sıcak ve soğğun hissedildiği tabaka pulpadır." ifadesi "bence sıcak ve soğğun hissedildiği tabaka pulpa ve dentindir." şeklinde revize edilmiştir. Madde kökü ile ilgili alınan dönütlere göre 1., 8., 9., 10., 13. ve 21. madde kökünde yapılan yazım yanlışlarına ilişkin gerekli değişiklikler ve düzeltmeler yapılmıştır. Ardından son hal verilecek test geçerlik, güvenilirlik ve madde analizleri yapılması için 208 kişilik uygulama grubuna uygulanmıştır. Madde analizi sonucunda hiçbir madde testten çıkarılmamıştır. Son olarak test maddeleri ve cevap anahtarı gözden geçirilmiştir.

3. Bulgular

Bu çalışmanın katılımcılarına güvenilirlik ve geçerlik çalışmaları için Ağız ve Diş sağlığı kavram testinin son hali uygulanmıştır. 208 kişilik uygulama grubundan elde edilen verilere göre geçerlik, güvenilirlik ve madde analizi çalışmaları aşağıda sıralanmıştır.

3.1. İki Aşamalı ADSKT'nin Geçerliğine İlişkin Bulgular

Araştırmalarda kullanılan test kapsam ve görüş geçerliğinin sağlanması amacıyla uzmanlara sunulmuştur. Uzmanlara sunulmadan önce test araştırmacılar tarafından detaylıca incelenmiş ve maddelerin konu kazanımlarına uygunluğu tespit edilmiştir. Testte toplam 24 madde bulunmaktadır. Geliştirilen test iki fen eğitimcisi, bir biyoloji öğretmeni ve bir diş hekiminden oluşan uzmanların görüşüne sunulmuştur. Testi inceleyen uzmanların test ile ilgili görüş birliği/ayrılığı oranı hesaplanmış ve %85 oranında görüş birliğine varıldığı görülmüştür. Uzmanlardan alınan geri dönütler ışığında testte gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Diş hekiminin görüşü ışığında 24. madde testten çıkarılmıştır. Geliştirilen test pilot uygulama öncesinde örneklem dışında iki öğrenciye okutulmuş ve anlaşılması güç yerlerin olup olmadığı tespit edilmek istenmiştir. Alınan geri dönütler ışığında testin anlaşılabilirliğinde herhangi bir sorunun olmadığı saptanmıştır. Tüm bu düzenlemeler ışığında test uygulamaya hazır hale getirilmiştir. Geliştirilen testin geçerlik analizi 9. sınıfta öğrenim gören toplam 60 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Uygulama grubundan alınan geri dönütler sonunda tespit edilen aksaklıklar düzeltilmiş test, alan ve alan eğitimi uzmanları tarafından tekrar incelenmiştir. Alınan geri dönütler ışığında 23 maddelik test hakkında uzmanlar, test maddelerinin öğrencilerin yaş ve sınıf düzeylerine uygun olduğu, ağız ve diş sağlığı konusunun kazanımları ölçmede yeterli olduğu, soru kökleri ve çeldiricilerde herhangi bir bilimsel hata olmadığı yönünde görüş bildirmişlerdir.

3.2. İki Aşamalı ADSKT'nin Madde Analizine İlişkin Bulgular

İki aşamalı ADSKT'nin madde analizi yapılırken 208 kişilik uygulama grubu test maddelerinden alınan öğrenci puanları hesaplanmıştır. Bu puanlar büyükten küçüğe doğru sıralanmıştır. Öğrencilerin %27'si üst grubu %27'si alt grubu oluşturacak şekilde sıralanmıştır. Belirlenen alt ve üst grupların ardından madde güçlüğü ($p = (Dü + Da) / 2N$) ve madde ayırt edicilik indeksi ($d = (Dü - Da) / N$) formülleri kullanılarak hesaplamalar yapılmıştır. (p: madde güçlüğü, d: madde ayırt edicilik indeksi Dü: maddeyi doğru cevaplayan üst grup öğrenci sayısı, Da: maddeyi doğru cevaplayan alt grup öğrenci sayısı, N: toplam öğrenci sayısı). İki aşamalı ADSKT'nin üst ve alt grupta bulunan öğrencilerin seçeneklere göre dağılımları, güçlük ve ayırt edicilik indeksleri hesaplanmıştır. Asıl uygulama verileri kullanılarak oluşturulan madde analizi sonuçları Tablo 3.'te sunulmuştur.

Tablo 3

İki aşamalı ADSKT'ye ilişkin madde analizi bulguları

M	Grup	A	B	C	D	E	Boş	p	d	M	Grup	A	B	C	D	E	Boş	p	d
1	üst	1	1	1	4	49	0	0,72	0,3	13	üst	34	1	1	3	17	0	0,49	0,23
	alt	2	10	0	12	32	0				alt	21	9	12	8	6	0		
2	üst	33	7	5	9	2	0	0,41	0,35	14	üst	3	37	7	6	3	0	0,37	0,57
	alt	13	22	9	12	0	0				alt	7	5	10	20	14	0		
3	üst	4	40	1	5	6	0	0,51	0,39	15	üst	9	2	2	10	33	0	0,41	0,35
	alt	13	18	15	5	5	0				alt	6	0	7	30	13	0		
4	üst	8	5	34	4	5	0	0,33	0,55	16	üst	3	31	3	6	13	0	0,42	0,25
	alt	17	9	3	24	3	0				alt	13	17	13	5	8	0		
5	üst	19	4	2	26	5	0	0,29	0,33	17	üst	5	3	10	31	7	0	0,34	0,41
	alt	20	5	16	7	8	0				alt	10	9	9	8	20	0		
6	üst	34	7	10	1	4	0	0,34	0,51	18	üst	1	7	2	7	39	0	0,41	0,57

	alt	5	9	18	19	5	0		alt	10	13	8	18	7	0	
	üst	9	10	32	3	2	0	0,5	üst	5	6	6	36	3	0,35 0,57	
7	alt	9	16	4	14	13	0	0,32	19	alt	13	12	8	4	19	0
	üst	4	3	8	2	39	0	0,53	20	üst	0	7	41	7	1	0,48 0,5
8	alt	15	12	8	12	9	0	0,42		alt	10	11	13	13	9	0
	üst	23	13	2	2	16	0	0,25	21	üst	10	36	3	2	5	0,34 0,58
9	alt	9	16	7	9	15	0	0,28		alt	15	3	11	9	18	0
	üst	42	6	3	2	3	0	0,25	22	üst	1	38	4	1	2	0,40 0,55
10	alt	19	9	11	9	8	0	0,54		alt	7	7	7	8	27	0
	üst	2	11	11	25	7	0	0,41	23	üst	1	5	13	1	36	0,47 0,33
11	alt	8	11	4	2	31	0	0,24		alt	5	16	9	9	17	0
	üst	6	36	9	1	4	0	0,32								
12	alt	10	18	4	6	18	0	0,48								

M: Madde no; p: Madde güçlüğü; d: Ayırt edicilik

Tablo 3.'teki verilere göre iki aşamalı ADSKT'nin ortalama madde güçlüğü 0,40 olarak hesaplanmıştır. Bu da testin madde güçlük indeksinin orta güçlükte olduğu anlamına gelmektedir.

Tablo 3 incelendiğinde iki aşamalı ADSKT'nin madde analizi sonuçlarına göre 23 maddenin; ortalama ayırt ediciliği indeksi ise 0,42 olarak hesaplanmıştır. İki aşamalı ADSKT'nin ayırt edicilik indeks sonuçlarına bakıldığında geliştirilen testin ayırt edicilik gücünün ise çok iyi olduğu görülmektedir.

Yapılan tüm bu hesaplamaların ışığında geliştirilen iki aşamalı ADSKT'nin 9. Sınıf öğrencilerinin ağız ve diş sağlığı konusu ile ilgili kavramsal anlamalarını ölçebilecek güçlükte ve ayırt edicilik değerinde bir kavram testi olduğu görülmektedir.

3.3. İki Aşamalı ADSKT'nin Güvenirlik Analizinin Yapılması

Araştırmalarda önemli olan bir diğer unsur güvenilirliktir. Bir ölçme aracının güvenilir olduğunu gösteren unsurlar bulunmaktadır. Güvenilir testler farklı zaman aralıklarında elde edilen cevaplar arasında tutarlılık oluşturur (Büyüköztürk, 2007). Ölçme aracında güvenilirliği sağlamak için kullanılan yöntemler iç tutarlılık güvenilirliği, test tekrar test güvenilirliği, paralel testler güvenilirliği ve gözlemciler arası güvenilirlik şeklindedir (Şencan, 2005).

İki aşamalı ADSKT'nin güvenilirlik analizi için iç tutarlılık güvenilirliği esas alınmıştır. Test puanları arasındaki iç tutarlılık hesaplamalarında, Kuder R'chardson-20, 21 (KR-20, 21) ve Cronbach alfa katsayıları kullanılmaktadır (Büyüköztürk, 2007). KR-20 ve KR-21 çoktan seçmeli test ve maddelerde kullanılmaktadır (Şencan, 2005). İki aşamalı ADSKT'nin birinci aşamasının iç tutarlılık güvenilirliği için KR-20 hesaplanmıştır. Testin iki aşaması birlikte güvenilirlik değeri için Cronbach alfa katsayısı hesaplanmıştır.

Testteki çoktan seçmeli sorulara verilen doğru cevaplar 1 yanlış cevaplar 0 şeklinde kodlanmıştır. Bu bağlamda öğrencilerin çoktan seçmeli sorulardan alabilecekleri maksimum puan 23'tür. Yapılan veri analizi sonucunda testin güvenilirlik katsayısı (Cronbach Alpha) 0,808 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca testin KR-20 değeri 0,807 olarak hesaplanmıştır.

23 maddeden oluşan ADSKT'nin iç tutarlılığına ilişkin hesaplanan güvenilirlik katsayısı (Cronbach Alpha) ve KR-20 değeri Tablo 4.'te verilmiştir.

Tablo 4
İki aşamalı ADSKT'nin iç tutarlılık güvenilirlik analizine ilişkin veriler

Güvenirlik analizi türü	N	Madde sayısı	Hesaplanan değer
Cronbach Alpha	208	23	0,808
KR-20	208	23	0,807

Tablo 4. incelendiğinde Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı ve KR-20 değerinin 0,70 ve üstü olduğu gözlenmektedir. Nitekim güvenirlik katsayısı 0,70'in üstünde olan testler güvenirliği yüksek testler olarak nitelendirilmektedir (Büyüköztürk, 2007; Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2018; Büyüköztürk, 2013; Erkuş, 2006; zelik, 2010). Buradan yola çıkılarak araştırma kapsamında geliştirilen iki aşamalı ADSKT'nin Cronbach Alpha ve KR-20 güvenirlik katsayısı değerleri baz alınarak testin güvenilir bir test olduğu sonucuna varılmıştır.

4. Sonuçlar ve Tartışma

Bu araştırmada "ağız ve diş sağlığı" konusuna yönelik geliştirilen iki aşamalı kavram testi yardımıyla lise 9. sınıf ğrencilerinin konuya ilişkin ne tür kavramsal anlamalar edindiklerini tespit etmeye yönelik geliştirilen testin geçerlik, madde analizi ve güvenirlik çalışmaları yapılmıştır.

Madde güçlüğü 0 ve 1 arasında bir sayısal değer almaktadır. Madde güçlüğü 0'a yaklaştığıca madde zorlaşmakta, 1'e yaklaştığıca ise madde kolaylaşmaktadır (Çepni, Ayaş, Ekiz ve Akyıldız, 2008). İki aşamalı kavram testinin madde analiz sonuçlarına incelendiğinde, ortalama madde güçlüğü 0,40 olarak hesaplanmaktadır. Bu da testin madde güçlüğü indeksinin orta güçlükte olduğu anlamına gelmektedir. Madde ayırt ediciliği ise 1'e yaklaştığında ayırt edicilik indeksi artmakta, 0'a yaklaştığında ise ayırt edicilik indeksi düşmektedir. Eğer maddenin ayırt edicilik indeksi negatif (-) bir değer alırsa bu madde testin güvenirliğini düşürmektedir (Gnen, Kocakaya ve Kocakaya, 2011). zelik (2010) yaptığı çalışmada madde ayırt edicilik indeksini (d) 1 ile 0 arasında aldığı bazı değerlere göre sınıflamıştır. Bunlar; 0,19 ve daha küçükse, madde kabul edilmez; 0,20-0,29 değer aralığında arasında ise, madde düzeltilmeli; 0,30-0,39 değer aralığında arasında ise, iyi bir madde ve kabul edilir; 0,40 ve daha büyükse, çok iyi bir maddedir. 23 maddelik testin; ortalama ayırt ediciliği indeksi ise 0,42 olarak hesaplanmıştır. İki aşamalı ADSKT'nin ayırt edicilik indeks sonuçlarına bakıldığında geliştirilen testin ayırt edicilik gücünün ise çok iyi olduğu sonucuna varılmaktadır.

Araştırmanın güvenirlik çalışması sonuçları incelendiğinde, iki aşamalı ADSKT'nin iç tutarlılık güvenilirliği için KR-20 ve Cronbach alfa değerleri hesaplanmıştır. Yapılan veri analizi sonucunda testin güvenirlik katsayısı (Cronbach Alpha) 0,808 olarak hesaplanmıştır. Eğitim araştırmalarında hesaplanan bu değer testin güvenilir olduğu şeklinde yorumlanmaktadır (Büyüköztürk, 2013). Ayrıca testin KR-20 değeri 0,807 olarak hesaplanmıştır. Güvenirlik katsayısı 0,70'in üstünde olan testler güvenirliği yüksek testler olarak nitelendirilmektedir (Büyüköztürk, 2007; Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2018; Büyüköztürk, 2013; Erkuş, 2006; zelik, 2010). Buradan yola çıkılarak araştırma kapsamında geliştirilen iki aşamalı ADSKT'nin ADSKT'nin Cronbach alfa güvenirlik katsayısı ve KR-20 değeri baz alınarak testin güvenilir olduğu sonucuna varılmıştır.

Kaynaklar

- Açıkgöz, M. ve Karlı, F. (2015). Alternatif lme-değerlendirme yaklaşımları kullanılarak iş ve enerji konusunda geliştirilen başarı testinin geçerlilik ve güvenirlik analizi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(1), 1-25.
- Akbulut, H. İ. ve Çepni, S. (2013). Bir üniteye yönelik başarı testi nasıl geliştirilir? :İlköğretim 7. sınıf kuvvet ve hareket ünitesine yönelik bir alışma. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 18-44.
- Amir, R. ve Tamir, P. (1994), "In-Depth Analysis of Misconceptions as a Basis For Developing Research-based Remedial Instruction: *The Case of Photosynthesis*", *The American Biology Teacher*, 56(2), 94-100.
- Atasoy, ř. ve Akdeniz A.R. (2009). *Kavram karikatürlerinin etki-tepkı kuvvetleri ile ilgili yanılığları gidermeye etkisi*. 3. Uluslararası Bilgisayar ve ğretim Teknolojileri Sempozyumu, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Ausubel, D.P. (1968). *Educational psychology: A cognitive view*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Aykutlu, I., ve şen, A. İ. (2012).  aşamalı test, kavram haritası ve analogi kullanılarak lise ğrencilerinin elektrik akımı konusundaki kavram yanılığlarının belirlenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 37(166), 275-288.
- Burke, K. (2005). *How to authentics learning (4th Ed)*. Thousand Oaks, Calif.: Corwin Press.
- Burns, J. C., Okey, J. R. and Wise, K. C. (1985). Development of an integrated process skill test: TIPS II. *Journal of Research in Science Teaching*, 22(2), 169-177.
- Can şen, H. ve Eryılmaz, A. (2011). Bir başarı testi geliştirme çalışması: basit elektrik devreleri başarı testi geçerlik ve güvenirlik araştırması. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8 (1), 1-39.

- Canpolat, N. ve Pınarbaşı, T. (2011). Bazı kimya kavramlarına yönelik iki kademeli çoktan seçmeli bir testin geliştirilmesi ve uygulanması. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 55-80.
- Çalık, M. ve Ayas, A. (2003). Çözeltilerde kavram başarı testi hazırlama ve uygulama. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(14), 1-17.
- Çalışkan, İ. Ö. ve Kaptan, F. (2009). Constructing science process skills test. *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 34, 369, 27-34.
- Çetinkaya, M. ve Erol, T. A. Ş. (2016). "Vücutumuzda sistemler" ünitesine yönelik üç aşamalı kavram tanı testi geliştirilmesi. *ODÜ Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi (ODÜSOBİAD)*, 6(15), 317-330.
- Demir, İ. (2019). *Yaşam Temelli Öğretimin Ortaokul 7.Sınıf Öğrencilerinin Ağız Ve Diş Hijyeni Konusunda Kavram Öğrenmelerine, Fen Bilimlerine Karşı Tutumlarına Ve Motivasyonlarına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Demir, Y., Uzoğlu, M. ve Büyükkasap, E. (2012). Fen bilgisi öğretmen adaylarının kuvvet ve hareket ile ilgili sahip olduğu kavram yanlışlarının belirlenmesinde kullanılan karikatürlerin ve çoktan seçmeli soruların etkililiğinin karşılaştırılması. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1,1, 88-102.
- Ekici, F., Ekici, E., and Aydın, F. (2007). Utility of Concept Cartoons in Diagnosing and Overcoming Misconceptions Related to Photosynthesis. *International of Journal of Environmental and Science Education*, 2(4), 111-124.
- Ekim, K.F. (2007). *İlköğretim fen öğretiminde kavramsal karikatürlerin öğrencilerin kavram yanlışlarını gidermedeki etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Erden, M. (1998). *Eğitimde program değerlendirme (3. Baskı)*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Erdoğan, A. ve Cerrah Özsevgeç, L. (2012). Kavram karikatürlerinin öğrencilerin kavram yanlışlarının giderilmesi üzerindeki etkisi: sera etkisi ve küresel ısınma örneği. *Turkish Journal of Education*, 1(2), 38-50.
- Erdoğan, M. Y. and Kurt, F. (2012). Öğretmenlerin ölçme ve değerlendirme yeterlik algılarının bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(2), 23-36.
- Evrekli, E., İnel, D., Balım, A. G. ve Kesercioğlu, T. (2009). Fen öğretmen adaylarına yönelik yapılandırıcı yaklaşım tutum ölçeği: geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 6(2),134-148.
- Feyzioğlu, B., Demirdağ, B., Akyıldız, M. ve Altun, E. (2012). *Ortaöğretim öğrencilerine yönelik bilimsel süreç becerileri testi geliştirilmesi: geçerlik ve güvenilirlik çalışması*. Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, 12(13), 1887-1906.
- Fraenkel, J. R. and Wallen, N. E. (2009). *How to design and evaluate research in education*. New York: McGraw-Hill Companies.
- Garnett, P.J. and Treagust, D.F. (1992). *Conceptual Difficulties Experienced by Senior High School Students of Chemistry: Electrochemical (Galvanic) and Electrolytic Cells*, Journal of Research in Science Teaching, 29, 10, 1079-1099.
- Haslam, F. and Treagust, D. F. (1987). *Diagnosing Secondary Students' Misconceptions of Photosynthesis and Respiration in Plants Using a Two-Tier Multiple Choice Instrument*, Journal of Biological Education, 21, 3, 203-211.
- Hlebowitsh, P. S. (2005). *Desinging the school curriculum*. USA: Pearson Education.
- İlhan, N., ve Hoşgören, G. (2017). Fen bilimleri dersine yönelik yaşam temelli başarı testi geliştirilmesi: Asit baz konusu. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 5(2), 87-110.
- Kabapınar, F. (2005). Effectiveness of teaching via concept cartoons from the point of view of constructivist approach. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(1), 135-146.
- Kabapınar, F. (2007). *Fen öğretiminde kavram karikatürleri: oluşturmacı bir öğretim yöntemi, ilköğretim çağına genel bir bakış*. İstanbul: Morpa Kültür Yayınları, 243-264.
- Karaca, E. (2008). An investigation of primary and high school teachers' perception levels of efficacy of measurement and evaluation in education in Turkey. *Social Behavior and Personality*, 36(8), 1111-1122.
- Karataş, F. Ö., Köse, S. Ve Coştu, B. (2003). Öğrenci yanlışlarını ve anlama düzeylerini belirlemede kullanılan iki aşamalı testler. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 13(1), 54-69.
- Karlı Baydere, F. ve Yiğit, M. (2020). Hidrokarbonlar Konusuna Yönelik Bir Kavram Tanı Testi Geliştirilmesi. *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(2), 366-379.
- Keogh, B., and Naylor, S. (1997). *Thinking about Science Posters: Developing Ideas Through Concept Cartoon Posters*. Millgate House Publishers.
- Keogh, B., and Naylor, S. (1999a). Science Goes Underground. *Adults Learning*, 10(5), 6-8.
- Keogh, B., and Naylor, S. (1999b). Concept Cartoons, Teaching and Learning in Science: An Evaluation. *International Journal of Science Education*, 21(4), 431-446.
- Lin, S. W. (2004). Development and application of a two-tier diagnostic test for high school students' understanding of flowering plant growth and development. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2(2), 175-199.
- Mann, M. and Treagust, D. F. (1998). A Pencil and Paper Instrument to Diagnose Students' Conception of Breathing, Gas Exchange and Respiration, *Australian Science Teachers Journal*, 44, 2, 55-59.
- Martinez, Y. M. (2004). *Does The K-W-L Reading Strategy Enhance Student Understanding in Honors High School Science Classroom?*. (Unpublished masters thesis). Fullerton: California State University.
- Millî Eğitim Bakanlığı (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı
- Naylor, S., and Keogh, B. (2013). Concept Cartoons: what have we learnt?. *Journal of Turkish Science Education*, 10(1), 3-11.
- Naylor, S., and McMurdo, A. (1990). Supporting science in schools. *Timperley. Nussbaum*.

- Odom, A. L., Barrow, H. L. (1995). *Development and Application of a Two-Tier Diagnostic Test Measuring College Biology Students' Understanding of Diffusion and Osmosis after a Course of Instruction*, Journal of Research in Science Teaching, 32, 1, 45-61.
- Oliva, P. F. (2005). *Developing the curriculum (6. Edition)*. Newyork: Pearson Education.
- zgven, İ. E. (1998). Psikolojik Testler. Ankara: PDREM Yayınları.
- zmen, H. (2004). Fen ğretiminde ğrenme teorileri ve teknoloji destekli yapılandırmacı (Constructivist) ğrenme. *The Turkish Online Journal Of Educational Technology*, 3, 14, 100-109.
- Peterson, R.F., Treagust, D.F., and Garnett, P.J. (1989). *Development and Application of a Diagnostic Instrument to Evaluate Grade-11 and -12 Students' Concepts of Covalent Bonding and Structure Following a course of Instruction*, Journal of Research in Science Teaching, 26, 4, 301-314.
- Sönmez, V. (2005). *Program geliştirme ğretmen el kitabı (13. Baskı)*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Tan, K. C. D., Goh, K. N., Chia, S. L. and Treagust, D. F. (2002). *Development and Application of a Two-Tier Multiple Choice Diagnostic Instrument to Assess High School Students' Understanding of Inorganic Chemistry Qualitative Analysis*, Journal of Research in Science Teaching, 39, 4, 283-301.
- Temiz, B. K., Taşar, M. F. ve Tan, M. (2006). Development and Validation of a Multiple Format Test of Science Process Skills. *International Education Journal*, 7, 7, 1007-1027.
- Treagust, D. F. (1988). Development and use of diagnostic tests to evaluate students' misconceptions in science. *International Journal of Science Education*, 10(2), 159-169.
- Turgut, M. F. ve Baykul, Y. (2012). *Eğitimde lme ve değerlendirme(4. Baskı)*. Ankara: Pegem Akademi.
- Tyson, L., Treagust, D. F. and Bucat, R. B. (1999). The complexity teaching and learning chemical equilibrium, *Journal of Chemical Education*, 76(4), 554-558.
- Voska, K. W. and Heikkinen, H. W. (2000). *Identification and analysis of student conception used to solve chemical equilibrium problems*. Journal of Research in Science Teaching, 37(2), 160-176.
- Wandersee, J.H., Mintzes, J.J. and Novak, J.D. (1994). *Research on alternative conceptions in science*. In D.L. Gabel (Ed.), Handbook of research on science teaching and learning (pp. 177-210). New York: Macmillan.
- Webb, N. L. (1997). *Determining alignment of expectations and assessments in mathematics and science education. NISE brief 1(2)*. Madison, WI: University of Wisconsin-Madison, National Institute for Science Education.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı:

Yazarlar araştırmaya eşit oranda katkı sağlamışlardır.