



*Anadolu Öğretmen Dergisi*  
*Anatolian Journal of Teacher*



**Cilt/Volume: 6**  
**Sayı/Issue: 1**

**Haziran/June**  
**2022**

 /anadoluoğretmendergisi

 /anadoluoğretmendergisi

 /ogretmenanadolu

**DergiPark**  
AKADEMİK

<http://dergipark.gov.tr/aod>

**ISSN: 2587-1706**



Haziran / June 2022

Cilt/Volume: 6

Sayı/Issue: 1

ISSN: 2587-1706

Anadolu Öğretmen Dergisi  
Anatolian Journal of Teacher



[www.dergipark.gov.tr/aod](http://www.dergipark.gov.tr/aod)

### Editörler / Editors

Prof. Dr. Naim UZUN  
Prof. Dr. Özgül KELEŞ

### Yayın Kurulu / Editorial Board

Prof. Dr. Ayhan YILMAZ – Hacettepe Üniversitesi  
Prof. Dr. Ceren ÖZTEKİN – Ortadoğu Teknik Üniversitesi  
Prof. Dr. Dursun KOÇER – İstanbul Kültür Üniversitesi  
Prof. Dr. Esin ATAV – Hacettepe Üniversitesi  
Prof. Dr. Gaye TEKSÖZ – Ortadoğu Teknik Üniversitesi  
Prof. Dr. Havva YAMAK – Gazi Üniversitesi  
Prof. Dr. İ. Ethem DERMAN – Ankara Üniversitesi (E)  
Prof. Dr. Jale ÇAKIROĞLU – Ortadoğu Teknik Üniversitesi  
Prof. Dr. Mehmet YILMAZ – Gazi Üniversitesi  
Prof. Dr. Mustafa AYDOĞDU – Gazi Üniversitesi  
Prof. Dr. Mustafa YEL – Gazi Üniversitesi  
Prof. Dr. Necdet SAĞLAM – Hacettepe Üniversitesi  
Prof. Dr. Özgül YILMAZ TÜZÜN – Ortadoğu Teknik Üniversitesi  
Prof. Dr. Sinan ERTEN – Hacettepe Üniversitesi  
Prof. Dr. Soner YAVUZ – Bülent Ecevit Üniversitesi  
Prof. Dr. Süleyman YILMAZ – Aksaray Üniversitesi  
Prof. Dr. Zeki ASLAN – Akdeniz Üniversitesi (E)  
Prof. Dr. Zeynel TUNCA – Ege Üniversitesi (E)

### Teknik Ekip / Technical Team

Dr. Kurtuluş ATLI  
Dr. Nilgün TOZDAN  
Arş. Gör. Mehmet ÖZKAYA  
Ruhat Can SECERELİ  
Ayten YILDIRGAN  
Nagihan YETİK

### Dizinleme Bilgileri / Abstracted & Indexed in

[Scientific Indexing Services](#), [Eurasian Scientific Journal Index](#), [OpenAIRE](#), [idealonline](#), [ASOS indeks](#)

### İletişim / Communication

Aksaray Üniversitesi Eğitim Fakültesi 68100 – AKSARAY

Tel: 0382 288 33 63

E-posta: [anadoluogretmendergisi@gmail.com](mailto:anadoluogretmendergisi@gmail.com)

Web: <https://dergipark.org.tr/aod>





Haziran / June 2022

Cilt/Volume: 6

Sayı/Issue: 1

ISSN: 2587-1706

Anadolu Öğretmen Dergisi  
Anatolian Journal of Teacher



[www.dergipark.gov.tr/aod](http://www.dergipark.gov.tr/aod)

### Bu Sayının Hakemleri / Referees

Prof. Dr. Cem Oktay GÜZELLER – Akdeniz Üniversitesi

Prof. Dr. Mehmet YILMAZ – Gazi Üniversitesi

Prof. Dr. Osman ÇİMEN – Gazi Üniversitesi

Doç. Dr. Ayşe SERT ÇIBİK – Gazi Üniversitesi

Doç. Dr. Didem KILIÇ MOCAN – Aksaray Üniversitesi

Doç. Dr. Dilek ZEREN ÖZER – Bursa Uludağ Üniversitesi

Doç. Dr. Gülden KAYA UYANIK – Sakarya Üniversitesi

Doç. Dr. Gülşah SEZEN VEKLİ – Yozgat Bozok Üniversitesi

Doç. Dr. Güntay TAŞÇI – Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi

Doç. Dr. Hanife Gamze HASTÜRK – Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi

Doç. Dr. Kader BİRİNCİ KONUR – Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi

Doç. Dr. Mehmet MUTLU – Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi

Doç. Dr. Mehmet YAKIŞAN – Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Doç. Dr. Mustafa KIŞOĞLU – Aksaray Üniversitesi

Doç. Dr. Nurcan UZEL – Gazi Üniversitesi

Doç. Dr. Ömer Faruk İSLİM – Mersin Üniversitesi

Doç. Dr. Perihan GÜNEŞ – Aksaray Üniversitesi

Dr.Öğr.Üyesi Asiye BERBER – Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

Dr.Öğr.Üyesi Ferhat KARAKAYA – Yozgat Bozok Üniversitesi

Dr.Öğr.Üyesi Feyzi Osman PEKEL – Süleyman Demirel Üniversitesi

Dr.Öğr.Üyesi Kadriye KAYACAN – Necmettin Erbakan Üniversitesi

Dr.Öğr.Üyesi Selçuk ARIK – Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi

Arş.Gör.Dr. Nurcan TEKİN – Aksaray Üniversitesi

Dr. Gökşen ÜÇÜNCÜ – Milli Eğitim Bakanlığı

Dr. Leyla AYVERDİ – Milli Eğitim Bakanlığı

Dr. Nilgün TOZDAN – Milli Eğitim Bakanlığı





Haziran / June 2022

Cilt/Volume: 6

Sayı/Issue: 1

ISSN: 2587-1706

Anadolu Öğretmen Dergisi  
Anatolian Journal of Teacher



[www.dergipark.gov.tr/aod](http://www.dergipark.gov.tr/aod)

## İçindekiler / Table of Contents

		Sayfa / Pages
<b>ARAŞTIRMA MAKALELERİ / RESEARCH ARTICLES</b>		
1.	<b>FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN ÖĞRETİM SÜRECİNDE TEKNOLOJİ KABUL VE KULLANIMLARINA İLİŞKİN GÖRÜŞLERİ</b> <i>VIEWPOINTS OF SCIENCE TEACHERS ON TECHNOLOGY ACCEPTANCE AND USE IN THE TEACHING PROCESS</i> Dr.Öğr.Üyesi Gökçe BECİT İŞÇİTÜRK, Dr.Öğr.Üyesi Ozan COŞKUNSERÇE	1 - 17
2.	<b>PISA FEN OKURYAZARLIĞI YETERLİK DÜZEYLERİNİN ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME VE FEN BİLİMLERİ ALAN UZMANLARI AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ</b> <i>EXAMINATION OF PISA SCIENCE LITERACY PROFICIENCY LEVELS IN TERMS OF EXPERTS</i> Eray SELÇUK, Prof. Dr. A. Ata TEZBAŞARAN	18 - 30
3.	<b>ÖĞRENCİLERİN ZİHİNSEL MODELLERİNİN RASCH ANALİZİNE GÖRE GELİŞTİRİLEN DÖRT AŞAMALI HÜCRE TANI TESTİYLE İNCELENMESİ</b> <i>INVESTIGATION OF STUDENTS' MENTAL MODELS WITH THE FOUR TIER CELL DIAGNOSTIC TEST DEVELOPED ACCORDING TO RASCH ANALYSIS</i> Hüseyin Cihan BOZDAĞ, Prof. Dr. İsa GÖKLER	31 - 57
4.	<b>FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLERİNİN NÖROFİZYOLOJİK ÖĞRENME ALGI DÜZEYLERİNİN İNCELENMESİ</b> <i>THE EXAMINATION OF SCIENCE TEACHERS NEUROPHYSIOLOGIC LEARNING PERCEPTION LEVELS</i> Prof. Dr. Ali SÜLÜN, Funda ÇAPANOĞLU	58 - 87
5.	<b>PARMAK İZİ ÇEŞİTLERİNE GÖRE ÖĞRENCİLERİN FEN BİLİMLERİ DERSİNDEKİ AKADEMİK BAŞARILARI</b> <i>THE ACADEMIC SUCCESS OF STUDENTS IN SCIENCE CLASSES ACCORDING TO FINGERPRINT PATTERNS</i> Dr. Nuray İNCİ	88 - 99
6.	<b>ÖĞRENCİLERİN KİMYA LABORATUVARI ENDİŞELERİNE YÖNELİK GÖRÜŞLERİ</b> <i>STUDENTS' VIEWS ON CHEMISTRY LABORATORY ANXIETY</i> Doç. Dr. Ayşe SERT ÇIBIK, Doç. Dr. Elvan İNCE AKA	100 - 120
7.	<b>UZAKTAN EĞİTİM ARACILIĞIYLA GERÇEKLEŞTİRİLEN FEN BİLİMLERİ DERSİNİN ETKİLİLİĞİNE İLİŞKİN ÖĞRETMEN GÖRÜŞLERİ</b> <i>OPINIONS OF TEACHERS ON THE EFFECTIVENESS OF THE SCIENCE COURSE CONDUCTED BY ONLINE EDUCATION</i> Hande BİRHAN, Doç. Dr. Mustafa DOĞRU	121 - 147
<b>POPÜLER MAKALELER / POPULAR ARTICLES</b>		Sayfa / Pages
8.	<b>BİRAZ DAHA DOĞA! DOĞA YOKSUNLUĞUNUN AZALTILMASI İÇİN KAPALI MEKÂNLARDA YAPILABİLECEK DOĞA EĞİTİMİ ÖRNEKLERİ</b> <i>A SOME MORE NATURE! EXAMPLES OF NATURE EDUCATION THAT CAN BE DONE INDOOR TO REDUCE NATURE DEFICIENCY</i> Dr. Kurtuluş ATLI, Dr.Öğr.Üyesi Emel ATLI	148 - 165
9.	<b>KUTUP BİLİMLERİ FARKINDALIĞI SEMİNERLERİNİN KATILIMCILARIN KUTUP KONULARI HAKKINDAKİ FARKINDALIĞINA ETKİSİ</b> <i>THE EFFECT OF POLAR SCIENCE AWARENESS SEMINARS ON PARTICIPANTS' POLAR SCIENCE AWARENESS</i> Emir Efe KARAYEL, Zeynep ÖZCAN, Melih Miraç MUDU, Nazlı BARIŞ ERSOY	166 - 182





Haziran / June 2022

Cilt/Volume: 6

Sayı/Issue: 1

ISSN: 2587-1706

Anadolu Öğretmen Dergisi  
Anatolian Journal of Teacher



[www.dergipark.gov.tr/aod](http://www.dergipark.gov.tr/aod)

DOI: 10.35346/aod.1098259

## FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN ÖĞRETİM SÜRECİNDE TEKNOLOJİ KABUL VE KULLANIMLARINA İLİŞKİN GÖRÜŞLERİ

Dr.Öğr.Üyesi Gökçe BECİT İŞÇİTÜRK<sup>1</sup>, Dr.Öğr.Üyesi Ozan COŞKUNSERÇE<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü,  
Nevşehir, Türkiye, [gokcebi@nevsehir.edu.tr](mailto:gokcebi@nevsehir.edu.tr)

<sup>2</sup>Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü,  
Nevşehir, Türkiye, [coskunserce@nevsehir.edu.tr](mailto:coskunserce@nevsehir.edu.tr)

### ÖZET

Bu çalışmanın amacı, fen bilimleri öğretmenlerinin, derslerinde teknoloji kabul ve kullanımlarını etkileyen unsurlar hakkında görüşlerini belirlemektir. Araştırmanın katılımcıları, 2021-2022 öğretim yılında Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı çeşitli okullarda görev yapmakta olan 15 fen bilimleri öğretmenidir. Çalışma grubunun belirlenmesinde olasılıklı olmayan (amaçlı) örnekleme yöntemlerinde "tipik durum örnekleme" yöntemi kullanılmıştır. Nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışmasına dayalı olarak desenlenen bu çalışmada, verilerin toplanmasında, yarı yapılandırılmış görüşme kullanılmıştır. Elde edilen verilerin analizinde tümevarım analizinden yararlanılmıştır. Araştırmadan elde edilen verilerin analizi sonucunda, araştırmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin derslerinde teknoloji kullanımına gönüllü oldukları, derslerde teknoloji kullanımını dersin işleniş açısından gerekli buldukları, derslerdeki işlerinin teknoloji sayesinde kolaylaştığı görülmüştür. Ayrıca donanım yetersizliklerinin derslerde teknoloji kullanımını engellediği, yeterli donanımın bulunması ve teknik destek sağlanması durumlarında teknoloji kullanımının kolaylaştığı sonuçlarına ulaşılmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlar ilgili alanyazınla desteklenerek, hizmetiçi eğitim faaliyetlerinin düzenlenmesi ve eğitim fakülteleri bünyesinde teknoloji merkezlerinin kurulması gibi uygulamaya dönük önerilerde bulunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Fen bilimleri öğretmeni, Bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT), Teknoloji Kabul ve Kullanım Birleştirilmiş Modeli.

## VIEWPOINTS OF SCIENCE TEACHERS ON TECHNOLOGY ACCEPTANCE AND USE IN THE TEACHING PROCESS

### ABSTRACT

The purpose of this study is to determine the viewpoints of science teachers on the variables that affected their technology acceptance and use in the teaching process based on Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT). The participants of the research are 15 science teachers working in various schools in the Ministry of National Education in the 2021-2022 academic year. The "typical case sampling" method was used in non-probabilistic (purposive) sampling methods to determine the study group. This study was carried out based on a case study, one of the qualitative research methods. The semi-structured interview was used as the qualitative research data collection method. For the analysis of the data obtained in the study, the inductive technique was applied. The findings of the study indicated that teachers have voluntaries of using technologies in their courses. Also, it was determined that teachers have the view that using technology is necessary for teaching process. As

another finding, technology is easier to the teaching process, but lack of hardware is a barrier for using technology in the teaching process. Finally, it was determined that the facilitating conditions for the teachers' technology acceptance and use are to provide enough equipment and technical support. The results obtained from the research were supported by the relevant literature, and practical suggestions were made such as the organization of in-service training activities and the establishment of technology centers within the education faculties.

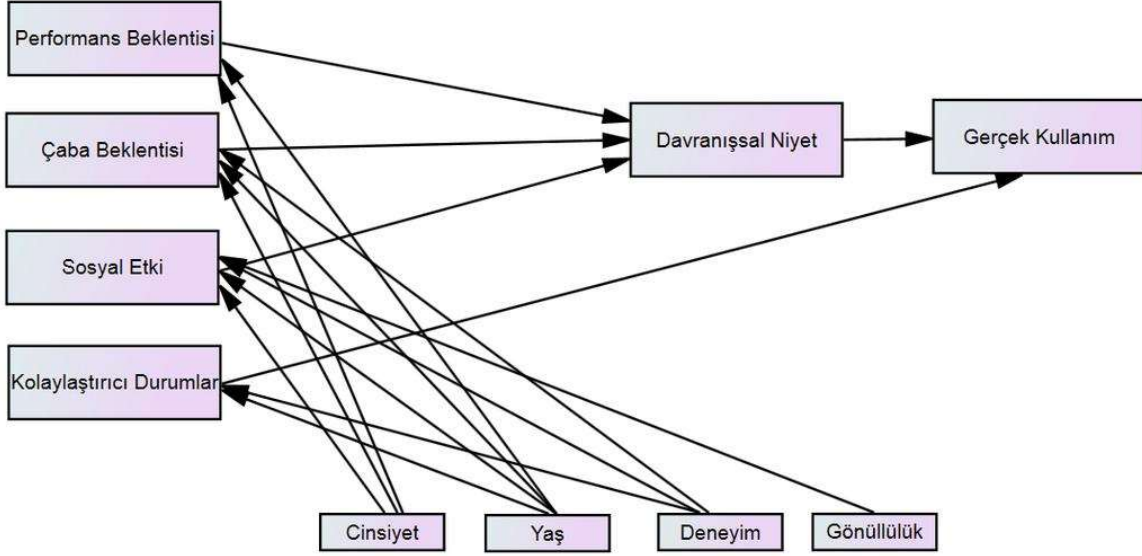
**Key Words:** Science teachers, Information and communication technologies (ICT), Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT).

## GİRİŞ

Giderek artan teknoloji kullanımıyla birlikte bazılarımız için gündelik hayatı kolaylaştırmak adına bilgi iletişim teknolojileri kullanımı hayatın ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir. Bazı insanlar ise halen randevu almak, alışveriş yapmak, bankacılık işlemleri ya da fatura yatırmak vb. gündelik hayatta yer alan ama zaman kaybına neden olan bu işler için geleneksel yolları tercih etmektedir. Benzer bir durum eğitim alanında da mevcuttur. Kimi öğretmenler öğrenme-öğretme sürecini daha verimli hale getirmek için yeni teknolojileri işe koşarken kimileri ise daha klasik öğretim yöntem ve tekniklerini ya da materyalleri tercih etmektedir. Geleneksel olarak, her sınıfta ders kitapları, kara ve beyaz tahtalar, posterler, haritalar gibi birden fazla teknoloji kullanılmaktadır ve artık bu araç gereçler teknoloji olarak kabul edilmemektedir (Mishra ve Koehler, 2006). Herhangi bir yeni teknolojinin sınıfa girmesi sadece finansal veya teknik bir konu değil, her şeyden önce pedagojik bir konudur. Etkileşimli tahtalar gibi bir teknolojinin tanıtımına, öğretmenlerin Teknolojik Pedagojik Alan bilgilerini oluşturmalarına olanak tanıyan uygun uyarlanmış içerik, pedagoji ve destek eşlik etmiyorsa (Mishra ve Koehler, 2006), bu yeni teknoloji birçok durumda dekoratif bir obje olmaya mahkûm edilmiştir. Çünkü öğretmenler teknoloji kullanımında kilit bir faktördür (Hepp, Hinostroza, Laval ve Rehbein, 2004).

Buradan hareketle genelde “insanların teknoloji kabul ve kullanımına yönelik tercihleri neye göre değişmektedir?” bu çalışma özelinde ise “fen bilimleri öğretmenlerinin teknoloji kabul ve kullanımına yönelik tercihleri neye göre değişmektedir?” sorusu akla gelmektedir. Hızla artan teknoloji kullanımı; araştırmacıları, bireylerin teknoloji kabul ve kullanımını etkileyen faktörleri belirlemeye yönelik çalışmalar yapmaya yönlendirmiştir. Bu çalışmalar sonucu ortaya çıkan modellerden bazıları; Teknoloji Kabul Modeli (TKM), (Davis, Bagozzi ve Warshaw, 1989); Sebepli Davranışlar Modeli (TRA) (Fishbein ve Ajzen, 1980); Planlı Davranış Modeli (TPB) (Ajzen, 1991) gibi modeller ve bunların uyarlanmış ya da düzenlenmiş halleridir (Moran, 2006). Venkatesh, Moris, Davis ve Davis'in, 2003'te yaptıkları çalışmada teknoloji kabul ve kullanımını açıklamaya çalışan 8 model (Sebepli Davranış Kuramı,

Teknoloji Kabul Modeli, Motivasyon Modeli, Planlı Davranış Kuramı, Teknoloji Kabul ve Planlı Davranış Birleştirilmiş Modeli, PC Kullanım Modeli, Yayılma Kuramı ve Sosyal Bilişsel Kuram) tartışılmış, birbirlerine göre eksik ve kuvvetli yönleri karşılaştırılmıştır. Çalışma sonucunda yeni bir model olan Teknoloji Kabul ve Kullanımı Birleştirilmiş Modeli (TKKBM), (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology) ortaya çıkmıştır. Şekil 1’de TKKBM’nin bileşenleri yer almaktadır.



Şekil 1. Teknoloji Kabul ve Kullanımı Birleştirilmiş Modeli (Venkatesh vd, 2003).

Venkatesh ve diğerlerinin (2003) çalışmasından günümüze, pek çok araştırmacı kullanıcıların teknoloji kabul ve kullanımını etkileyen değişkenleri açıklamak için TKKBM’ni gittikçe artan oranda test etmektedir. Venkatesh, Thong ve Xu (2012), TKKBM’ni tüketici teknolojilerine yönelik olarak modeli güncellemiş ve genişletmiştir ve yeni modele Genişletilmiş Teknoloji Kabul ve Kullanımı Birleştirilmiş Modeli adını vermiş ve yeni çalışma da 3000’in üzerinde atıf almıştır. Ancak eğitim alanında ilk modelin kullanımı tercih edilmektedir.

Örneğin Covid-19 sürecinde bireylerin teknoloji kullanım durumlarını incelemek için TKKBM sıklıkla kullanılmıştır (Aguilera-Hermida vd., 2021; Baber, 2021; Erjavec ve Manfreda, 2022; Prasetyo vd., 2021; Tandon, 2021; Zhao ve Bacao, 2021). Armida (2008) tarafından yapılan çalışmada, VOIP (Voice Over Internet Protocol- IP üzerinden ses) teknolojisinin kabul ve kullanımı etkileyen değişkenler belirlenmeye çalışılmıştır. Demissie (2011) tarafından yapılan çalışmada, ebeveynlerin öğretim yönetim sistemlerini kabul ve kullanımlarını etkileyen değişkenleri belirlemek amacıyla teknoloji kabul ve kullanım

modelinin bileşenlerini temel alan bir yapı oluşturulmuştur ve araştırmacılar tarafından hazırlanan veri toplama aracı 150 ebeveyne uygulanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre modelin dört ana bileşeni olan performans beklentisi, çaba beklentisi, sosyal etki ve kolaylaştırıcı durumların ebeveynlerin öğretim yönetim sistemlerini kullanmaları üzerinde olumlu etkisi gözlemlenmiştir. Bir başka çalışmada TKKBM'nin alt boyutlarının, üniversite öğrencilerinin konum tabanlı servisleri kullanım niyeti ve gerçekleşen davranış üzerinde etkili olduğu gözlemlenmiştir (Günay ve Kalkan, 2019). Zhou (2011) tarafından yapılan çalışmada, bireylerin mobil internet teknolojileri kullanımlarındaki devamlılığın nelerden etkilendiği belirlenmeye çalışılmıştır. 437 kullanıcıya TKKBM'nin değişkenleri temel alınarak hazırlanan bir veri toplama aracı uygulanmış ve elde edilen veriler yapısal eşitlik modeli ile analiz edilmiştir. Araştırmanın bulgularına göre, performans beklentisi, sosyal etki ve kolaylaştırıcı durumlar bireylerin mobil İnternet kullanım devamlılığını etkilemektedir.

Öğretmenlerin ya da öğretmen adaylarının teknoloji kabul ve kullanımlarını TKKBM perspektifinden açıklamayı amaçlayarak yapılan bazı çalışmalar incelenmiştir. Pynoo ve diğerleri (2011) tarafından yapılan çalışmada, öğretmenlerin dijital öğrenme ortamları teknolojisini kabul ve kullanımlarını etkileyen değişkenler belirlenmeye çalışılmıştır. TKKBM'nin değişkenlerinin temel alındığı çalışmada, 72 öğretmene 21 maddeden oluşan yedili likert tipinde hazırlanmış bir veri toplama aracı uygulanmıştır. Çalışmanın bulgularına göre, öğretmenlerin dijital öğrenme ortamlarını kullanmaları üzerinde, performans beklentisi ve sosyal etki değişkenleri doğrudan, çaba beklentisi ve kolaylaştırıcı durumlar değişkenleri ise dolaylı olarak etkili olduğu bulunmuştur. McCombs (2011) tarafından yapılan çalışmada, öğretmenlerin teknoloji kullanımına yönelik davranışsal niyetlerini yordayan değişkenlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda 251 öğretmene, TKKBM'nin değişkenlerini temel alan çevrimiçi bir veri toplama aracı uygulanmıştır. Yapısal eşitlik modeli ile yapılan analizler sonucunda sosyal etki, çaba beklentisi ve kaygının öğretmenlerin teknoloji kabul ve kullanım niyetleri üzerinde güçlü bir etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Koca (2007) tarafından Bilgi ve İletişim Teknolojileri Kabul ve Kullanımı Birleştirilmiş Modelinin değişkenlerine göre öğretmenlerin bilgi ve iletişim teknolojilerini (BİT) kullanımlarının belirlenmesinin amaçlandığı çalışmada, Türkiye'nin altı ilindeki 427 öğretmene ulaşılmış ve öğretmenlerin BİT kullanımları ve BİT kullanım niyetleri incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, algılanan fayda, kullanım kolaylığı, sosyal etki ve özyeterliğin öğretmenlerin BİT kullanım niyetleri üzerinde etkisi olduğu ve bu yapıların BİT kullanım niyetinin büyük bir kısmını açıkladığı sonuçlarına ulaşılmıştır. Birch ve Irvine (2009) tarafından yürütülen ve



öğretmen adaylarının sınıfta BİT entegrasyonunu kabul etmelerini etkileyen faktörlerin TKKBM temel alınarak araştırıldığı çalışmada; TKKBM modelinin öğretmen adaylarının öğretimlerinde BİT kullanma niyetlerindeki varyansın %27'sini açıkladığı; tek anlamlı yordayıcının çaba beklentisi ve tek anlamlı moderatörün yaş olduğu sonucuna varılmıştır. Becit İşçitürk (2012), öğretmen adaylarının teknoloji kabul ve kullanımını etkileyen değişkenleri, TKKBM temel alarak incelemiştir. Araştırmadan elde edilen verilerin analizi sonucunda; performans beklentisi, çaba beklentisi, sosyal etki, kolaylaştırıcı durumlar, özyeterlik ve kullanıma karşı tutum değişkenlerinden; performans beklentisi, sosyal etki, özyeterlik ve kullanıma karşı tutum değişkenlerinin öğretmen adaylarının teknoloji kullanımına yönelik davranışsal niyetinin anlamlı birer yordayıcısı olduğu ve davranışsal niyete ilişkin varyansın yaklaşık %67'sini açıkladığı sonucuna varılmıştır. Bununla birlikte moderatör değişkenler olarak kullanılan, cinsiyet, BİT kullanım deneyimi ve yabancı dil düzeyi değişkenlerinin istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yaratmadığı belirlenmiştir. Performans beklentisi teknolojiyi kullanan bireylerin çalışmalarındaki performans artışına yönelik beklentilerinin derecesi, çaba beklentisi teknolojinin kullanılmasının getireceği kolaylıkların derecesi, sosyal etki diğer insanların bu teknolojinin kullanılmasını önemli bulma dereceleri, kolaylaştırıcı durumlar ise teknoloji kullanımı sırasında gerekli olacak olan organizasyonel ya da teknik altyapı desteğinin bulunması olarak tanımlanabilmektedir (Venkatesh vd., 2003). Ayrıca cinsiyet değişkeni TKKBM'ne göre teknoloji kabulünü etkileyen önemli bir etmen olarak görülmektedir (Ayaz, Aytekin ve Tüminçin, 2019).

Fen bilimleri ve BT öğretmen adaylarının Web 2.0 teknolojilerini öğrenme süreçlerinde kullanımına yönelik algılarını ve bu teknolojileri kabul düzeylerini belirlemek amacıyla Baltacı Göktalay ve Özdilek (2010) bir çalışma yürütmüşlerdir. Araştırmanın verileri, demografik bilgiler, Web 2.0 teknolojilerine yönelik tutum ölçeği ve Venkatesh vd.'nden (2003) uyarlanmış TKKBM'ne ilişkin ölçek maddelerini içeren üç boyutlu bir ölçme aracı ile toplanmıştır. Öğretmen adaylarının genel olarak yeterli teknik kaynağa sahip olduklarını ve genellikle bilgisayar ve İnternet-tabanlı kaynakları kullandıkları öğretmen adaylarının anlık mesajlaşma ve video paylaşım siteleri gibi Web 2.0 teknolojilerini rahatlıkla kullanabildikleri, öğretmen adaylarının, Web 2.0 teknolojilerini gelecek meslek yaşamlarında sınıf içi öğrenmeye destek olacak biçimde kullanacakları sonuçlarına ulaşılmıştır. Kuzu (2015) tarafından yapılan çalışmanın temel amacı, BT öğretmen adaylarının yoğunlukla kullandıkları çevrimiçi sosyal ağların (ÇSA) öğretim amaçlı kullanımını bir yenilik olarak kabul etme süreçlerinin değerlendirilmesidir. Bu genel amaç doğrultusunda, katılımcıların ÇSA sitelerinin öğretim

amaçlı kullanımına ilişkin gereksinimlerinin belirlenmesi; bu gereksinimler paralelinde ÇSA'lar ile harmanlanmış bir öğrenme ortamının hazırlanması; uygulama deneyimlerine ve ilgili alanyazına uygun bir ölçek geliştirilmesi; geliştirilen ölçek yardımıyla bilişim teknolojileri öğretmen adaylarının var olan durumlarının belirlenmesi ve uç değerlere sahip durumların derinlemesine incelenmesi hedeflenmiştir. Gerek sınıf içi uygulamalardan gerekse ölçekten elde edilen bulgular eşliğinde BT öğretmen adaylarının çevrimiçi sosyal ağların öğretim amaçlı olarak kabul ve kullanım durumlarının performans beklentisi, çaba beklentisi, sosyal etki ve kullanma niyetlerinden etkilendiği sonucuna ulaşılmıştır. Geliştirilen ölçekte bu faktörlerin varyansın %64,37'sini açıkladığı belirlenmiştir. Elde edilen bulgular eşliğinde, BÖTE öğrencilerinin ÇSA'ları öğretim amaçlı olarak kullanmaya ilişkin olumlu yaklaşım sergiledikleri gözlemlenmiştir. Bir başka ÇSA platformu olan Youtube üzerine yapılan bir başka çalışmada ise, TKKBM'nin bütün alt boyutlarının öğretmenlerin YouTube'u öğrenim amaçlı olarak kabul ve kullanım durumlarını etkilediği sonucuna ulaşılmıştır (Kılıç ve Yılmaz, 2021). Aynı şekilde Kuzu ve Akbulut (2017), BT öğretmen adaylarının ÇSA'ları öğretim amaçlı kabul durumlarının ve mesleki yaşamlarında kullanma eğilimlerinin yüksek olduğuna işaret etmektedir.

Alanyazındaki çalışmalar incelendiğinde fen bilimleri öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının teknoloji kullanımını inceleyen çeşitli model ve kuramlara dayanan çalışmalara rastlanmaktadır. Bu çalışmaların genel olarak TKM'ni temel aldığı ve davranışsal niyeti etkileyen değişkenlerin incelendiği görülmektedir. Bununla birlikte bireylerin teknoloji kabulüne yönelik davranışsal niyetlerini yordamada diğer modellerin sentezi niteliğinde olan ve davranışsal niyete ilişkin varyansın %70'ini açıklayan (Venkatesh vd., 2003) TKKBM ile yapılan çalışmaların sınırlı sayıda olduğu görülmektedir. Bu nedenle TKKBM'ni temel alan çalışmalar fen bilimleri öğretmenlerinin teknoloji kullanım alışkanlıklarını belirlemede önem kazanmaktadır. BİT, öğretim-öğrenme ortamında önemli bir yer tutmakta ve öğretim-öğrenme süreci için yeni olanaklar sunmaktadır. BİT'in, öğrenme-öğretim sürecine entegrasyonunda sürecin belki de en önemli katılımcısı öğretmenlerdir. Bu anlamda fen bilimleri öğretmenlerinin teknoloji kabul ve kullanımını etkileyen değişkenlerin belirlenmesi başarılı bir entegrasyon sürecinin şekillendirilmesi açısından önemlidir. Ayrıca Türk öğretmen yetiştirme sisteminin teknoloji entegrasyonu yeterlikleri kazandırılması açısından gözden geçirilmesi ve güncellenmesi için çalışma kapsamında elde edilen sonuçlar önemli bir veri olacaktır. Fen bilimleri öğretmenleri özelinde bu alanda daha önce çalışma yapılmamış ve veri toplanmamış olması nedeni ile çalışmanın alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmanın amacı, fen bilimleri öğretmenlerinin, derslerinde teknoloji kabul ve kullanımını etkileyen unsurlar hakkında görüşlerini belirlemektir. Bu amaç doğrultusunda araştırmanın alt problemleri şunlardır: Fen bilimleri öğretmenlerinin,

1. Performans beklentisinin derslerinde BİT kullanımlarına etkisine ilişkin görüşleri nelerdir?
2. Çaba beklentisinin derslerinde BİT kullanımlarına etkisine ilişkin görüşleri nelerdir?
3. Sosyal etkinin derslerde BİT kullanımına etkisine ilişkin görüşleri nelerdir?
4. Kolaylaştırıcı durumların derslerde BİT kullanımına etkisine ilişkin görüşleri nelerdir?
5. Deneyimin derslerde BİT kullanımına etkisine ilişkin görüşleri nelerdir?

## **YÖNTEM**

### **Araştırma Modeli**

Fen bilimleri öğretmenlerin derslerinde bilgi iletişim teknolojilerini kabul ve kullanımını etkileyen değişkenlere ilişkin görüşlerini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden biri olan durum çalışması kullanılmıştır. Durum çalışmasında, bir veya birkaç duruma ilişkin etkenler bütüncül bir yaklaşımla araştırılır ve ilgili durumu nasıl etkiledikleri ve ilgili durumdan nasıl etkilendikleri üzerine derinlemesine araştırma yapılır. Gerring (2007), durum çalışmasını tek bir durumun ayrıntılı bir şekilde incelenmesi ile benzer birçok durumun açıklanması olarak açıklamıştır.

### **Çalışma Grubu**

Araştırmanın çalışma grubunu 2021-2022 öğretim yılında Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı çeşitli okullarda görev yapmakta olan fen bilimleri öğretmenleri oluşturmaktadır. Çalışma grubunun belirlenmesinde olasılıklı olmayan (amaçlı) örnekleme yöntemlerinde “tipik durum örnekleme” yöntemi kullanılmıştır. Tipik durum, evreni temsil edebilecek olan ve özellikleri evrenden farklı olamayan durumları belirtmek için kullanılmaktadır (Marshall ve Rossman, 2014). Bu nedenle çalışma grubu için seçilen öğretmenler, evreni oluşturan öğretmenlerin genel özelliklerini yansıtır niteliktedir. Çalışma grubunun demografik bilgileri Tablo 1’de verilmiştir.

**Tablo 1.** Katılımcıların Demografik Bilgileri

	Sayı	Yüzde
<b>Cinsiyet</b>		
Kadın	7	46,7
Erkek	8	53,3
<b>Yaş</b>		
30-35	5	33,3
35-40	6	40
40 ve üstü	4	26,7
<b>Mesleki Kıdem</b>		
7-10 yıl	4	26,7
10-15 yıl	6	40
16 yıl ve üstü	5	33,3
<b>BİT Kullanım Süresi</b>		
1-2 yıl	0	0
3-4 yıl	0	0
5-6 yıl	0	0
7 yıl üzeri	15	100
<b>BİT Günlük Kullanım Süresi</b>		
1 saatten az	0	0
1-2 saat	6	40
3-4 saat	5	33,3
5 saat ve üzeri	4	26,7
<b>BİT Yeterlilik Düzeyi</b>		
Yetersiz	2	13,3
Orta	13	86,7
Yeterli	2	13,3
<b>BİT Kullanım Durumu</b>		
Bazen	2	13,3
Sık sık	9	60
Her zaman	4	26,7

Tablo 1’de görüldüğü gibi çalışmaya katılan öğretmenlerden 7si kadın, 8’i erkektir. Araştırmanın katılımcılarının mesleki kıdemleri 7 yıl ve üstüdür ve tüm katılımcılar BİT deneyimlerini 7 yıl ve üzeri olarak ifade etmiştir. Katılımcıların %86,7’si BİT yeterlilik düzeylerini “orta” olarak ifade etmişlerdir. Katılımcıların %13,3’ü bazen, %60’ı sık sık, %26,7’si ise derslerinde her zaman BİT’ni kullandıklarını ifade etmişlerdir. Bu ifadelere göre öğretmenlerin tamamı derslerinde BİT’ni kullanmaktadır.

## **Veri Toplama Aracı ve Verilerin Toplanması**

Araştırmanın veri toplama aracı iki bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde katılımcıların demografik bilgilerini toplamaya yönelik olarak hazırlanmış yedi soru bulunmaktadır. İkinci bölümde ise öğretmenlerin teknoloji kabul ve kullanımlarını etkileyen değişkenlerin betimlenmesi amacıyla beş açık uçlu soru yer almaktadır. Bu sorular araştırmanın alt amaçlarına cevap oluşturacak şekilde alan yazın taraması yapılarak hazırlanmıştır. Hazırlanan sorular uygulama öncesinde eğitim teknolojileri alanında görev yapmakta olan iki uzmanın görüşüne sunulmuş, verilen dönütler doğrultusunda düzenlemeler yapılmıştır. Katılımcıların görüşlerini daha açık bir şekilde ifade edebilmeleri için görüşmeler yarı-yapılandırılmış olarak planlanmış ve ortalama altı dakika süre ayrılmıştır.

## **Verilerin Analizi**

Verilerin analizinde betimsel analiz tekniği kullanılmıştır. Bu yaklaşımda amaç görüşme ve gözlem sonucu elde edilen verilerin düzenlenmiş ve yorumlanmış bir şekilde okuyucuya sunulmasıdır. Veriler daha önceden belirlenmiş temalara göre sınıflandırılır, özetlenir ve yorumlanır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu çalışmada da her bir soru için alınan cevaplar ilgili indekslere işlenmiş ve soru bazında bir sınıflama yapılarak toplanan veriler analiz için hazır hale getirilmiştir. Araştırmacı tarafından veriler incelenerek anlamlı bölümlere ayrılmış ve kodlanmıştır. Kodlanan veriler bir araya getirilerek kategorize edilmiş, temalar saptanmış ve temalar kodlama anahtarına dönüştürülmüştür. Daha sonra veriler kodlara ve temalara göre düzenlenmiş, son olarak tanımlanan bulgular yorumlanmıştır. Araştırmada geçerliliğin ölçütlerinin sağlanması amacı ile toplanan veriler ve sonuçlara ne şekilde ulaşıldığı ayrıntılı bir şekilde rapor edilmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu nedenle, araştırmada raporlanan bulgular doğrudan alıntılar ile desteklenmiştir. Çalışmanın güvenilirliğini kontrol amacı ile betimsel analiz sürecinde Miles & Huberman (1994) güvenilirlik formülü (Güvenirlilik = Görüş Birliği / (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı) kullanılmıştır. Araştırmacılar arasındaki uyum %92,2 olarak belirlenmiştir.

## BULGULAR

Bu bölümde fen bilimleri öğretmenleri ile yapılan görüşmeler ile her bir araştırma sorusuna ilişkin elde edilen bulgular sunulmuştur.

### **Öğretmenlerin Performans Beklentisinin Derslerinde BİT Kullanımlarına Etkisine İlişkin Görüşleri**

Öğretmenlerin tamamı derslerinde BİT Kullanımlarının ders performanslarını olumlu yönde etkilediğini ifade etmektedir. Öğretmenler BİT kullanımının dersteki performansları üzerinde yarattığı olumlu etkinin ne şekilde gerçekleştiğine ilişkin de görüş bildirmiştir. Öğretmenlerin BİT kullanımının performans üzerinde olumlu etkilerine yönelik görüşlerine ilişkin bulgular Tablo 2’de verilmiştir.

**Tablo 2.** BİT kullanımının performans üzerinde olumlu etkileri

BİT kullanımının performans üzerinde olumlu etkileri	f	%
Öğrencilerin derse yönelik olumlu tutumu	5	33,3
Dersin görsellerle desteklenmesi	3	20
Daha verimli öğrenme	2	13,3

Tablo 2 incelendiğinde, öğretmenlerin beşinin BİT kullanımının öğrencilerde derse yönelik olumlu tutum oluşturması nedeni ile performans artışı gerçekleştiğini belirttikleri görülmektedir. Üç öğretmen BİT kullanımı sonucunda dersin görsellerle desteklenebildiğini ve performans artışının gerçekleştiğini belirtmiştir. İki öğretmen ise BİT kullanımı sayesinde derslerde daha verimli öğrenme gerçekleştiğini belirtmiştir. Öğretmenlerin konuya ilişkin ifadelerinden bazıları aşağıdaki gibidir;

*“Öğrencilerin ilgisini ve tutumunu olumlu etkilediği için olumlu bir etkiye sahip. [K9]”*

*“Dersi anlaşılır ve keyifli hale getiriyor. [K12]”*

*“Görsel sunumlar ya da videolarla konuyu işlemek performansı olumlu yönde etkiliyor. [K4]”*

*“Evet, daha verimli öğrenme gerçekleşiyor. [K10]”*

### **Öğretmenlerin Çaba Beklentisinin Derslerinde BİT Kullanımlarına Etkisine İlişkin Görüşler**

Öğretmenlerin derslerindeki çaba beklentisinin derslerinde BİT kullanımına etkisine ilişkin bulgular Tablo 3’te sunulmuştur.

**Tablo 3.** Çaba Beklentisinin Derslerinde BİT Kullanımına Etkisi

BİT kullanımı ders için harcanan efora ne şekilde etki eder?	f	%
Artırır	5	33,3
Azaltır	10	66,7

Tablo 3 incelendiğinde öğretmenlerin beşi BİT kullanımının ders için harcanan eforu arttırdığını belirtirken, 10 öğretmen azalttığını belirtmiştir. Öğretmenlerin konuya ilişkin ifadelerinden bazıları aşağıdaki gibidir;

*“Olumlu yönde etkilemekte. Özellikle fen bilimlerinde animasyonlar, görseller sayesinde anlatmak istediğiniz somutlaşıyor. Ve bu sayede eforumuz azalmış oluyor. [K4]”*

*“Daha fazla kaynak, materyal ve örnek olanakları öğretmeni rahatlatmaktadır. [K5]”*

*“Hazırlık ve planlama aşamasında bir efor gerektiriyor tabi ama uygulama kısmında fazlasıyla enerjik bir dönüşü oluyor. [K10]”*

*“Kullanılan programa göre değişiyor. Tek yönlü veri sağlayan web 1.0 ya da bazı web 2.0’lar, derste eforumu azaltıyor ama her öğrencinin etkileşimde olması ya da uygulama yapması gereken programlar da tek tek ilgilenmek yorucu oluyor [K14]”*

### Sosyal Etkinin Derslerde BİT Kullanımına Etkisine İlişkin Görüşler

Öğretmenler için sosyal etki açısından önemli olan kişilerin (okul yönetimi, zümre, veliler, öğrenciler vb.) derslerde BİT kullanımına etkisine ilişkin bulgular Tablo 4’te sunulmuştur.

**Tablo 4.** Sosyal etkinin derslerde BİT kullanımına etkisi

Temalar	f	%
Sosyal etki açısından önemli kişiler BİT kullanma niyetimi etkiler	8	53,3
Sosyal etki açısından önemli kişiler BİT kullanma niyetimi etkilemez	7	46,7

Tablo 4 incelendiğinde, öğretmenlerin sekizi sosyal etkinin derslerde BİT kullanımını etkilediğini belirtirken, yedi öğretmen etkilemediğini belirtmiştir. Öğretmenlerin konuya ilişkin ifadelerinden bazıları aşağıdaki gibidir;

*“Özellikle öğrencilerin görüşleri olumlu yönde olduğu için beni de kullanmaya sevk ediyorlar.” [K4]*

“Hayır, teknolojiyi ben onlardan daha yakından takip ediyorum, verilen tavsiyeleri göz önünde bulundururum. [K10]”

### **Kolaylaştırıcı Durumların Derslerde BİT Kullanımına Etkisine İlişkin Görüşler**

Öğretmenlerin tamamı kolaylaştırıcı durumların derslerinde BİT kullanımlarını olumlu yönde etkilediğini ifade etmiştir. Derslerde BİT kullanımını kolaylaştıran etmenlere ilişkin bulgular Tablo 5’te sunulmuştur.

**Tablo 5.** Derslerde BİT kullanmayı kolaylaştıran etmenler

Derslerde BİT kullanımını kolaylaştıran etmenler	f	%
Akıllı tahtalar	6	40
Teknik altyapı	6	40
Öğretmen web siteleri	2	13,3
BİT kullanım deneyimi	2	13,3
Teknik destek	1	6,7

Tablo 5 incelendiğinde altı öğretmenin akıllı tahtaları derslerde BİT kullanmayı kolaylaştıran etmenler arasında gösterdiği görülmektedir. Aynı şekilde altı öğretmen teknik altyapıyı derslerde BİT kullanımını kolaylaştıran bir başka etmen olarak göstermiştir. İkişer öğretmen, öğretmen Web sitelerini ve BİT kullanım deneyimini kolaylaştıran etmen olarak göstermiştir. Bir öğretmen ise sunulan teknik desteğin BİT’lerinin kullanılmasındaki kolaylaştırıcı etkisine vurgu yapmıştır. Öğretmenlerin konuya ilişkin ifadelerinden bazıları aşağıdaki gibidir;

“Akıllı tahtaların olması. [K2]”

“Sınıfın bu konuda yeterli donanımına sahip olması. [K12]”

“EBA ve bazı web sitelerinin kullanım kolaylığı. [K13]”

### **Öğretmenlerin BİT Kullanım Deneyimlerinin Derslerinde BİT Kullanma Durumlarına Etkisi**

Öğretmenlerin tamamı BİT deneyimlerinin derslerde BİT kullanımına olumlu etki ettiğini belirttiği görülmektedir. Öğretmenlerin ifadelerinden bazıları aşağıdaki gibidir;

“Evet, olumlu yönde etki ediyor. [K1]”

“Elbette, bir teknolojiyi kullanma becerisi tüm durumlarda etki gösterir. [K8]”

“Evet, öğrencilerin bilimsel bilgiyi kullanabilme ve teknoloji ile feni entegre edebilme becerilerini geliştirme anlamında önemli bir yere sahip. [K9]”



## **TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER**

Fen bilimleri öğretmenlerinin, derslerinde teknoloji kabul ve kullanımını etkileyen unsurlar hakkında görüşlerinin alınmasının amaçlandığı bu araştırma Venkatesh vd. (2003) tarafından geliştirilen TKKBM temel alınarak durum çalışması yöntemine göre desenlenmiştir. Bu çalışmada mesleki kıdemleri yedi ile 20 yıl arasında değişen, derslerinde bilgi iletişim teknolojilerini kullanan, BİT kullanımı açısından kendilerini genel olarak “orta” düzeyde yeterli gören yedisi kadın sekizi erkek 15 öğretmenle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır.

Araştırmanın sonuçlarına göre öğretmenlerin tamamı performans beklentisinin derslerde BİT kullanımı üzerinde olumlu etkisi olduğunu ifade etmişlerdir. Venkatesh vd. (2003) tarafından oluşturulan TKKBM’nde, teknolojiyi kullanan bireylerin çalışmalarındaki performans artışına yönelik beklentilerinin derecesi olarak tanımlanan performans beklentisinin; davranışsal niyeti yordadığı ve özellikle genç erkeklerde etki daha güçlü olduğu ifade edilmektedir. Araştırmanın bu sonucu modelin yapısını destekler niteliktedir. Ayrıca araştırmanın bu sonucu, alanyazında bireylerin teknoloji kabul ve kullanımını yordayan değişkenlerin belirlenmesine yönelik yapılan çalışmalarda performans beklentisinin bireylerin BİT kullanım niyetleri üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu sonucu ile paralellik göstermektedir (Armida, 2008; Demissi, 2011; Günay ve Kalkan, 2019; Kılıç ve Yılmaz, 2021; Kuzu, 2015; Kuzu ve Akbulut, 2017; Pynoo, 2011; Turan ve Çolakoğlu, 2008; Zhou, 2011). Bu sonuçlara göre fen bilimleri öğretmenlerinin BİT kullanıma bağlı olarak performans artışı beklentisi içerisinde oldukları sonucuna ulaşılabilir. Günümüzde öğretmenlerden derslerinden BİT’ni yoğun bir şekilde kullanmaları beklenmektedir. Özellikle etkileşimli tahtaların tüm sınıflara yerleştirilmesi ile birlikte bu teknolojilerin kullanımının fen bilimleri ders performansı üzerinde olumlu etkileri olduğu inancı oldukça yaygındır. Bu genel kanıya paralel olarak fen bilimleri öğretmenlerde BİT kullanıma bağlı performans artışı beklentisi görülmesi olağan bir durum olarak karşılanmış ve alanyazındaki mevcut sonuçlar ile paralel bir sonuç olduğu görülmüştür.

Araştırmanın bir diğer sonucunda öğretmenlerin çoğunluğu çaba beklentisinin derslerinde BİT kullanımını olumlu yönde etkilediğini belirtmiştir. Venkatesh vd. (2003) tarafından oluşturulan TKKBM’nde, çaba beklentisi teknolojinin kullanılmasının getireceği kolaylıkların derecesi olarak tanımlanmakta ve çaba beklentisinin davranışsal niyeti yordadığı ifade edilmektedir. Araştırmanın bu sonucu modelin yapısını destekler niteliktedir. Ayrıca araştırmanın bu sonucu, alanyazında bireylerin teknoloji kabul ve kullanımını etkileyen değişkenlerin belirlenmesine yönelik yapılan çalışmalarda çaba beklentisinin bireylerin BİT kullanım niyetleri üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu sonucu ile paralellik göstermektedir

(Armida, 2008; Becit İşçitürk, 2012; Demissie, 2011; Günay ve Kalkan, 2019; Kılıç ve Yılmaz, 2021; Kuzu, 2015; Kuzu ve Akbulut, 2017; McComb, 2011; Pynoo, 2011). BİT'nin kullanımı günlük yaşamda birçok işi kolaylaştırdığı gibi, fen bilimleri öğretmenlerinin derslerindeki çalışmalarını da daha kolay hale getirdiği görülmektedir. BİT sayesinde ders materyali bulma, bu materyalleri derste öğrencilere sunma ve materyal çeşitliliğini artırma gibi yönlerden öğretmenlerin ders için gösterdiği çaba azalmaktadır. Ancak, BİT araçlarının ilk kullanımında ve materyallerin hazırlık aşamasında öğretmenlerin daha yoğun bir efor sarf etmesi gerektiği görülmektedir.

Sosyal etki, diğer insanların teknolojinin kullanılmasını önemli bulma dereceleri olarak açıklanmaktadır (Venkatesh vd., 2003). Araştırmaya katılan öğretmenlerin sekizi okul yönetimi, zümre, veliler, öğrenciler gibi kendileri için sosyal etki açısından önemli olan kişilerin derslerde BİT kullanımına ilişkin görüşlerinin kendi kullanımlarını etkilediğini ifade etmiştir. Her ne kadar etkilemediğini bildiren öğretmenlerin sayıları ile yakın olsa da sosyal etkinin fen bilimleri öğretmenlerinin derslerinde BİT kullanımlarını etkilediği söylenebilir. Araştırmanın bu sonucu, alanyazında bireylerin teknoloji kabul ve kullanımlarını etkileyen değişkenlerin belirlenmesine yönelik yapılan çalışmalarda sosyal etkinin olumlu etkiye sahip olduğu sonucu ile paralellik göstermektedir (Armida, 2008; Becit İşçitürk, 2012; Demissie, 2011; Günay ve Kalkan, 2019; Kandemir, 2020; Kılıç ve Yılmaz, 2021; Koca, 2006; Kuzu ve Akbulut, 2017; McComb, 2011; Pynoo vd., 2011; Zhou, 2011).

Kolaylaştırıcı durumlar, teknoloji kullanımı sırasında gerekli olacak olan organizasyonel ya da teknik altyapı desteğinin bulunması olarak tanımlanmaktadır (Venkatesh vd., 2003). Öğretmenlerin tamamı kolaylaştırıcı durumların derslerinde BİT kullanımlarını olumlu yönde etkilediğini ifade etmiştir. Benzer sonuçlara öğretmenlerin derslerinde çeşitli e-öğrenme araçlarının (Kandemir, 2020), sosyal ağların kullanımında (Kuzu ve Akbulut, 2017) ve üniversite öğrencilerinin mobil cihazlarda lokasyon tabanlı servisleri kullanımında (Günay ve Kalkan, 2019) ulaşılmıştır. Kolaylaştırıcı durumlar, teknolojik araçların doğrudan kullanımını etkileyen önemli bir etmen olarak görülmektedir (Başyazıcıoğlu, 2018). Özellikle ileri yaşlardaki ve tecrübeli bireylerin doğrudan kullanımları, kolaylaştırıcı etmenlerden daha fazla etkilenmektedir (Venkatesh vd., 2003). Araştırmaya katılan öğretmenler sınıflarında akıllı tahtanın bulunmasını, teknik altyapının olmasını, hazır içeriklerin ulaşılabilir olmasını ve teknik desteğin ulaşılabilir olmasını kolaylaştırıcı durum olarak nitelemişlerdir. Araştırmada performans beklentisi, çaba beklentisi, sosyal etki, kolaylaştırıcı durumlar ve BİT kullanım

deneyiminin fen bilimleri öğretmenlerinin derslerinde BİT kullanımlarında etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Araştırma sonucunda, fen bilimleri öğretmenlerinin teknoloji kabulüne yönelik davranışsal niyetlerini belirlenmesi amacıyla, bu araştırmanın bulguları temel alınarak deneysel araştırmaların ve daha geniş kitlelere ulaşarak nicel araştırmaların desenlenmesi önerilebilir. TKKBM'ne kaygı ve güven gibi farklı psikolojik ve sosyolojik değişkenler katılarak yeni çalışmalar gerçekleştirilebilir. Fen bilimleri öğretmenlerinin teknoloji kabul ve kullanımlarını etkileyen değişkenlerden biri de sosyal etkidir. Buna bağlı olarak, fen bilimleri öğretmenlerinin BİT kullanımlarını destekleyecek hizmetiçi eğitim etkinlikleri gerçekleştirilmesi sağlanabilir. Fen bilimleri öğretmenlerinin BİT kullanım özyeterlik algılarının ve kullanıma karşı tutumlarının gelişmesi adına, teknoloji kullanımına yönelik etkinlikler düzenlenebilir. Bununla birlikte eğitim fakülteleri bünyesinde öğretmen adaylarının güncel teknolojilere ve yazılımlara ulaşmalarına ve danışmanlık desteği almalarına olanak sağlayacak teknoloji merkezleri kurulabilir.

## KAYNAKÇA

- Aguilera-Hermida, A. P., Quiroga-Garza, A., Gómez-Mendoza, S., Del Río Villanueva, C. A., Avolio Alecchi, B. ve Avci, D. (2021). Comparison of students' use and acceptance of emergency online learning due to COVID-19 in the USA, Mexico, Peru, and Turkey. *Education and Information Technologies*, 26(6), 6823-6845.
- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50, 179-211. doi:10.1016/0749-5978(91)90020-T
- Armida, E. (2008). *Adoption process for VOIP: The influence of trust in the UTAUT model* (Doctoral dissertation). Purdue University, West Lafayette: Indiana.
- Ayaz, A., AYTEKİN, A. ve TÜMİNÇİN, F. (2019). Teknoloji kabul modelinde cinsiyet değişkeninin incelenmesi. *International Social Research and Behavioral Sciences Symposium*.
- Baber, H. (2021). Modelling the acceptance of e-learning during the pandemic of COVID-19- A study of South Korea. *The International Journal of Management Education*, 19(2), 100503.
- Baltacı Göktalay, S. ve Özdilek, Z. (2010). Pre-service teachers' perceptions about web 2.0 technologies. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 4737-4741.
- Becit İşçitürk, G. (2012). *Öğretmen adaylarının teknoloji kabul ve kullanımlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi* (Doktora tezi). Anadolu Üniversitesi.
- Birch, A. ve Irvine, V. (2009). Preservice teachers' acceptance of ICT integration in the classroom: Applying the UTAUT model. *Educational Media International*, 46(4), 239-315. doi:10.1080/09523980903387506

- Davis, F. D., Bagozzi, R. P. ve Warshaw, P. R. (1989). User acceptance of computer technology: a comparison of two theoretical models. *Management Science*, 35(8), 982-1003. doi:10.1287/mnsc.35.8.982
- Demissie, D. H. (2011). *Investigating users' acceptance of a learning community management system (LCMS) in the commonwealth of the Bahamas: The unified theory of acceptance and use of technology (UTAUT) framework approach* (Doctoral dissertation). State University of New York: University at Albany
- Erjavec, J. ve Manfreda, A. (2022). Online shopping adoption during COVID-19 and social isolation: Extending the UTAUT model with herd behavior. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 65, 102867.
- Fishbein, M. ve Ajzen, I. (1980). *Understanding attitudes and predicting social behavior*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Gerring, J. (2007). Is there a (viable) crucial-case method?. *Comparative political studies*, 40(3), 231-253.
- Hepp, P., Hinostroza, J. E., Laval, E. ve Rehbein, L. (2004). Technology in schools: Education, ICT and the knowledge society (pp. 30-47). *World Bank, Distance & Open Learning and ICT in Education Thematic Group, Human Development Network, Education*.
- Kandemir, A. N. (2020). *Öğretmenlerin EBA, Morpa Kampüs, Okulistik benzeri eğitim ortamları kullanımının teknoloji kabul ve kullanım birleştirilmiş modeli 2 ile açıklanması* (Master's thesis). Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Kılıç, A. E. ve Yılmaz, R. (2021). YouTube'un eğitsel amaçlı kabul durumunun incelenmesi. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(1), 69-89.
- Koca, M. (2006). *Bilgi ve iletişim teknolojileri kabul ve kullanımı birleştirilmiş modelinin değişkenlerine göre öğretmenlerin bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanımının incelenmesi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi.
- Kuzu, E. B. (2015). *Bilişim teknolojileri öğretmen adayları arasında çevrimiçi sosyal ağların öğretim amaçlı kullanımı* (Doktora Tezi). Anadolu Üniversitesi.
- Kuzu, E. B. ve Akbulut, Y. (2017). Çevrimiçi sosyal ağların öğretim amaçlı kabul ve kullanımı ölçeğinin geliştirilmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 8(1), 52-82.
- Marshall, C. ve Rossman, G. B. (2014). *Designing Qualitative Research*. New York: Sage.
- McCombs, J. P. (2011). *A path analysis of the behavioral intention of secondary teachers to integrate technology in private schools in florida* (Doctoral dissertation). University of North Florida College of Education.
- Miles, M. B. ve Huberman, A. M. (1994). *Qualitative Data Analysis (2nd ed.)*. Thousand Oaks, CA: SAGE.
- Mishra, P. ve Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054. <https://www.learntechlib.org/p/99246/>
- Moran, M.J. (2006). *College student's acceptance of tablet personal computers: A modification of the unified theory of acceptance and use of technology model* (Yayınlanmamış doktora tezi). Capella University.

- Prasetyo, Y. T., Tanto, H., Mariyanto, M., Hanjaya, C., Young, M. N., Persada, S. F., ... ve Redi, A. A. N. P. (2021). Factors affecting customer satisfaction and loyalty in online food delivery service during the COVID-19 pandemic: Its relation with open innovation. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 7(1), 76.
- Pynoo, B., Devolder, P., Tondeur, J., Braak, J. V., Duyck, W. ve Duyck, P. (2011). Predicting secondary school teachers' acceptance and use of a digital learning environment: A cross cultural study. *Computers and Human Behaviour*, 27(1), 568-575. doi:10.1016/j.chb.2010.10.005
- Tandon, U. (2021). Factors influencing adoption of online teaching by school teachers: A study during COVID-19 pandemic. *Journal of Public Affairs*, 21(4), e2503.
- Turan, A. H. ve Çolakoğlu, B. E. (2008). Yüksek öğrenimde öğretim elemanlarının teknoloji kabulü ve kullanımı: Adnan Menderes Üniversitesinde ampirik bir değerlendirme. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 9(1), 106-121.
- Venkatesh, V., Morris, M., Davis, G., ve Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly*, 27(3), 425-478. doi:10.2307/30036540
- Venkatesh, V., Thong, J. Y. ve Xu, X. (2012). Consumer acceptance and use of information technology: extending the unified theory of acceptance and use of technology. *MIS quarterly*, 157-178.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık: Ankara
- Zhou, T. (2011). Understanding mobile Internet continuance usage from the perspectives of UTAUT and flow. *Information Development*, 27(3), 207-218. doi: 10.1177/0266666911414596
- Zhao, Y. ve Bacao, F. (2021). How does the pandemic facilitate mobile payment? An investigation on users' perspective under the COVID-19 pandemic. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(3), 1016.



Haziran / June 2022

Cilt/Volume: 6

Sayı/Issue: 1

ISSN: 2587-1706

Anadolu Öğretmen Dergisi  
Anatolian Journal of Teacher



[www.dergipark.gov.tr/aod](http://www.dergipark.gov.tr/aod)

DOI: 10.35346/aod.1096600

## PISA FEN OKURYAZARLIĞI YETERLİK DÜZEYLERİNİN ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME VE FEN BİLİMLERİ ALAN UZMANLARI AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ<sup>1</sup>

Eray SELÇUK<sup>2</sup>, Prof. Dr. A. Ata TEZBAŞARAN<sup>3</sup>

<sup>2</sup> Ölçme ve Değerlendirme Uzmanı, Millî Eğitim Bakanlığı, Ankara, Türkiye, [crayselcuk84@gmail.com](mailto:crayselcuk84@gmail.com)

<sup>3</sup> İstanbul Üniversitesi, Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Bölümü, İstanbul, Türkiye, (ö.2014).

### ÖZET

Bu araştırmada, çeşitli ulusal düzeydeki sınavlardan seçilen sekizinci sınıf fen bilimleri testlerindeki maddelerin PISA'da tanımlanan fen okuryazarlığı yeterlik düzeylerine göre dağılımlarının incelenmesi amaçlanmıştır. Bu inceleme fen bilimleri ile ölçme ve değerlendirme uzmanlarının görüşleri doğrultusunda gerçekleştirilmiştir. Araştırmada doküman inceleme yöntemi kullanılmıştır. Araştırmaya, ölçme ve değerlendirme alanından 27, fen bilimleri alanından 28 uzman katılmıştır. Verilerin toplanmasında uzmanlardan, sekizinci sınıf fen bilimleri testlerindeki her bir maddenin PISA Fen okuryazarlığı yeterliklerine göre düzeylendirilmesi istenmiştir. Verilerin analizinde, uzmanların her bir madde için yapmış olduğu değerlendirmelerin mod değeri ölçme düzeyi ölçüsü olarak kullanılmıştır. Uzmanların uyum değeri, varyans analiziyle güvenilirlik kestirimi yollarından biri olan intraclass (grup içi) korelasyon katsayısıyla hesaplanmıştır. Araştırmanın sonucunda, test maddelerinin PISA fen okuryazarlığına göre düzeylendirilmesinde ölçme ve değerlendirme uzmanlarının fen bilimleri uzmanlarına göre daha yüksek uyum gösterdiği gözlemlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** PISA, Fen Okuryazarlığı, Grup İçi Korelasyon Katsayısı

## EXAMINATION OF PISA SCIENCE LITERACY PROFICIENCY LEVELS IN TERMS OF EXPERTS

### ABSTRACT

In this research, it was aimed to examine the distribution of the items in the eighth grade science tests selected from various national level exams according to the science literacy proficiency levels defined in PISA. This examination was carried out in line with the opinions of science and measurement and evaluation experts. Document analysis method was used in the research. Expert group consists of 27 persons who carry out measurement and evaluation and 28 persons who work in field of science education participated in the study. In the analysis of the data, the mod value of the assessments made by the experts for each substance was used as the measurement level measure. Experts' evaluations' mode was used as measurement of level of competence of every items and chi square testing was carried out for significant level. Experts' agreement was estimated with intraclass correlation coefficient. As a result of the research, it has been observed that measurement and evaluation experts represented more compatible as relative with the science experts in leveling of items.

**Key words:** PISA, Science Literacy, Intraclass Correlation Index

<sup>1</sup> Yazarın, Prof. Dr. A. Ata TEZBAŞARAN danışmanlığındaki "Orta Öğretim Kurumları Sınavı (OKS) ve Seviye Belirleme Sınavı (SBS) 8. Sınıf Fen Alt Testlerindeki Maddelerin Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) Yeterlik Düzeylerine Göre Dağılımlarının İncelenmesi" adlı yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

## GİRİŞ

Fen, dünyayı anlama çabasıdır. Doğada süregelen fiziksel, kimyasal, biyolojik olay ve olguları tanımlamaya, açıklamaya çalışan bir bilim dalıdır. Sadece bir bilim dalı olmaktan öte aynı zamanda deneysel ölçütleri, mantıksal düşünmeyi ve sürekli sorgulamayı temel alan bir araştırma ve düşünme yoludur. Bu tanımlar, fen okuryazarı bir bireyin sahip olması gereken özelliklerine vurgu yapmaktadır (Dindar ve Yangın, 2007). Fen okuryazarı birey yetiştirmek, günümüz öğretim programlarının vazgeçilmez amacıdır (AAAS, 2006; Tsabari ve Yarden, 2005).

Fen okuryazarı genç nüfusun, modern topluma hazır olmasında fen eğitiminin önemli bir rolü vardır. Bilimin ve bilimsel sorgulamaların karakteristiği olan belirli bilişsel süreçlerin gerçekleşmesine paralel olarak, fendeiki yeterliklerin bilişsel yönleri öğrencilerin bilgilerini ve bu bilgileri etkili bir şekilde kullanma kapasitelerini içermektedir. Bilimin ve teknolojinin kendisindeki değişim, yaşam şartlarında da değişikliğe neden olmaktadır. Günlük yaşamdaki farklılaşmaya uyum için farklı yeterliklere ve yeni kazanımlara sahip olmak bu çağın kaçınılmaz sonuçlarıdır. Bu süreçte birey, kendisini tanımalı, çevresini iyi analiz etmeli ve kendine özgü bir üst biliş oluşturmalıdır.

Fen okuryazarlığı; bireylerin araştırma, sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerileri geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, çevreleri ve dünya hakkındaki merak duygusunu sürdürmeleri için gerekli olan fenle ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilerin bir bileşimidir (Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, 2006).

Ülkemizde, 2001 yılından itibaren yenilenmeye başlayan öğretim programlarının temelinde yaşam boyu öğrenme felsefesine dayanmaktadır. Türkiye’de Millî Eğitim Bakanlığı tarafından 2005, 2013 ve 2017 yıllarında Fen Bilimleri dersi öğretim programlarında düzenlemeler gerçekleştirilmiştir. 2005 yılı Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı’nın amacı, “bireysel farklılıkları ne olursa olsun tüm öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetiştirilmesi” olarak belirlenmiştir (MEB, 2005; 2013; 2017).

Ülkemizde görevi, eğitim ve öğretim programlarını geliştirme ve yenileme olan MEB bünyesindeki TTKB, bilgi toplumuna geçişin en önemli şartlarından birinin, bilgiye yapılacak yatırım olduğunu vurgulamış ve insan kaynaklarının, nitelikli insan gücünün oluşturulmasında, temel şartın “hayat boyu öğrenme” yaklaşımını esas alan, uluslararası alanda rekabet etmeyi bilen, her durumda zekâ işlevlerini geliştiren, araştırmacılığı ve yaratıcılığı ön plana çıkaran

örgün ve yaygın eğitim kurumlarının olması gerekliliğine değinmiştir (Ulusal Programlar, 2001). Bu amaçla TTKB, ilk ve orta dereceli eğitim kurumlarının öğretim programlarında köklü değişiklikler gerçekleştirmiştir. Yenilenen ve değişen bu programlarda bireylere kazandırmak istediği çeşitli beceriler bulunmaktadır. Bu beceriler, bireyin sadece bilişsel alandaki değil, günlük hayatın tüm alanlarındaki değişime uyum sağlamasında gereken sosyal becerileri de kapsamaktadır. Fen bilimleri programlarında bireyde olması istenilen ortak ve alana özgü becerilerin kazanılıp kazanılmadığı ise ölçme ve değerlendirme uygulamalarıyla belirlenmektedir. On iki yıllık zorunlu eğitimin sekizinci yılının sonunda temel derslerin (Türkçe, Matematik, Fen Bilimleri, T.C. İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük, Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi ve Yabancı Dil) kapsamını oluşturduğu ve merkezi sistem tarafından ulusal çapta gerçekleştirilmiş OKS, SBS, TEOG ve halen gerçekleştirilen LGS gibi sınavlar bu ölçme ve değerlendirme uygulamalarına örnek olarak gösterilebilirler. Bu sınavlar, her ne kadar seçme ve yerleştirme amacına dönük hazırlansalar da (Deniz ve Kelecioğlu, 2005), kapsam açısından bu sınavların fen bilimleri alanında belirlenen kazanımların ne ölçüde kazanıldığını sorgulayan ve geliştirilmesi gereken temel ve üst düzey zihinsel becerileri yoklayan birer ölçme aracı niteliğinde olduğu ileri sürülmektedir. Ayrıca, bu sınavlardan elde edilen verilerin detaylı analizleri, ülkemiz koşullarında fen bilimleri eğitiminin hangi becerileri kazandırıp hangilerini kazandırmadığına ışık tutmaktadır (Berberoğlu, Kaptan ve Kutlu, 2002).

Bu araştırmada, değişen dünya koşullarına bireyin uyum sağlaması için, kazandırılması gereken becerileri, doğru ve istendik bir şekilde ölçmeye çalışan çeşitli ulusal sınavlarda sorulan fen alt testi maddelerin bilişsel beceri düzeyleri incelenmiştir. Araştırmanın temelini, PISA'nın Fen Okuryazarlığı düzeyleri oluşturmaktadır. Fen okuryazarlığı, bireyin fen alanında sahip olduğu bilgi birikimi ve bu birikimi günlük hayatta karşılaşılabilecek sorunları tanımlayabilme, bilimsel olguları açıklayabilme, fen ile ilgili konularda kanıtlara dayalı sonuçlar çıkarmak için kullanabilme, bilim ve fenin karakteristik özelliklerini anlayabilme ve fenin çevremizi ve kültürümüzü, maddi ve manevi olarak nasıl şekillendirdiğinin farkına varabilme olarak tanımlanmıştır (PISA, 2009; 2012; 2015).

PISA, OECD'ye üye ve birlik dışındaki bazı ülkelerin eğitim durumlarının kıyaslandığı bir değerlendirme sistemidir. Bu sınav sonucunda, ülkeler belirli başlıklar altında ve kendi içerisinde belirlenmiş yeterlik düzeylerine ayrılmaktadırlar. Aynı şekilde, PISA'daki fen okuryazarlığı sonuçları rapor edilirken Tablo 1'de verilen altı yeterlik düzeyi kullanılmaktadır (PISA, 2006; 2009; 2012):



**Tablo 1.** PISA’da Tanımlanan Fen Okuryazarlığı Yeterlik Düzeyleri\*

Düzyey	En Düşük Puan	Bu düzeydeki öğrenci yüzdesi (OECD ortalaması)	öğrenci (OECD)	Bu düzeyde yer alan öğrenciler neler yapabilir?
6	708	OECD ülkelerindeki öğrencilerin %1,1’i fen ölçüğünün altıncı düzeyinde performans göstermektedir.	Altıncı düzeydeki öğrenciler, bilimsel bilgiyi ve bilimsel yöntem bilgisini tutarlı bir şekilde tanımlayabilir, açıklayabilir ve günlük yaşamdaki karmaşık durumlarda bu bilgileri kullanabilirler. Farklı bilgi kaynakları ve açıklamalar arasında ilişki kurabilir ve kararları doğrulamak için bu bilgi kaynaklarından elde ettikleri kanıtları kullanabilirler. Açıkça ve tutarlı bir şekilde üst düzeyde bilimsel düşünür ve muhakeme yaparlar. Öğrendiklerini, alışık olmadıkları bilimsel ve teknolojik ortamlarda kullanmaya isteklidirler. Bu düzeydeki öğrenciler sahip oldukları bilimsel bilgiyi kullanabilir ve kişisel, sosyal ve küresel durumlarla ilgili tavsiye ve kararları desteklemek için savlar ileri sürebilirler.	
5	633	OECD ülkelerindeki öğrencilerin %8,5’u fen ölçüğünün beşinci düzeyinde veya daha yukarisında performans göstermektedir.	Beşinci düzeydeki öğrenciler, birçok karmaşık günlük yaşam durumlarının bilimsel bileşenlerini belirleyebilir ve bilimsel kavram ve bilimsel yöntem bilgilerini bu durumlarda kullanabilirler. Ayrıca, günlük yaşamda karşılaşılan durumlarda kullanılabilecek bilimsel kanıtları karşılaştırabilir, seçebilir ve kullanabilirler. Bu düzeydeki öğrenciler iyi gelişmiş sorgulama yeteneklerini kullanabilir, bilgileri uygun şekilde ilişkilendirebilir ve olaylara eleştirel bakış açısı getirebilirler. Eleştirel analizlerine dayalı savlar ve kanıtlara dayalı açıklamalar oluşturabilirler.	
4	559	OECD ülkelerindeki öğrencilerin %29,1’i fen ölçüğünün dördüncü düzeyinde veya daha yukarisında performans göstermektedir.	Dördüncü düzeydeki öğrenciler, fen ya da teknolojinin rolü konusunda çıkarımlar yapmayı gerektiren açık olguları içeren durumlarda ve sorunlarla etkin olarak baş edebilirler. Fen ya da teknolojinin farklı disiplinlerinden açıklamaları seçer, birleştirir ve bu açıklamaları günlük yaşamdaki durumlarla doğrudan ilişkilendirirler. Bu düzeydeki öğrenciler bilimsel bilgi ve kanıtları kullandıklarını yaptıklarıyla ve sözleriyle yansıtır.	
3	484	OECD ülkelerindeki öğrencilerin %57,7’si fen ölçüğünün üçüncü düzeyinde veya daha yukarisında performans göstermektedir.	Üçüncü düzeydeki öğrenciler, konu kapsamında yer alan açıkça tanımlanmış bilimsel sorunları saptarlar. Olguları açıklamak için bilgi ve gerçekleri seçer basit modeller ve sorgulama stratejileri kullanırlar. Bu düzeydeki öğrenciler yorum yapabilir, farklı disiplinlerden bilimsel kavramları kullanır ve bunları doğrudan uygularlar. Gerçekleri kullanarak kısa ifadeler oluştururlar ve bilimsel bilgiye dayalı kararlar verirler.	
2	409	OECD ülkelerindeki öğrencilerin %82’si fen ölçüğünün ikinci düzeyinde veya daha yukarisında performans göstermektedir.	İkinci düzeydeki öğrenciler, alışılmış durumlarda olası açıklamaları yapabilecekleri ya da basit araştırmalara dayanan sonuçlar çıkarabilecekleri yeterli bilimsel bilgiye sahiptirler. Teknoloji ile ilgili problem çözümü ya da bilimsel sorgulamanın sonuçlarına göre mantıksal çıkarımlar ve basit yorumlar yapabilirler.	
1	335	OECD ülkelerindeki öğrencilerin %95’i fen ölçüğünün birinci düzeyinde veya daha yukarisında performans göstermektedir.	Birinci düzeydeki öğrenciler, sadece birkaç alışılmış durumda kullanılan oldukça sınırlı bilimsel bilgiye sahiptirler. Verilen kanıtlardan doğrudan ve açık bir şekilde çıkarılabilecek bilimsel açıklamalar ortaya koyabilirler.	

\*PISA 2006, 2009 ve 2012’den alınmıştır.

Ülkemizde 2008’e kadar yapılan OKS, 2012’ye kadar yapılan SBS, 2017’ye kadar yapılan TEOG ve 2018’den itibaren yapılan LGS ulusal çaptaki yüksek beklentili sınavlardır. Bu sınavların, oluşturulmuş herhangi bir bilişsel yeterlik düzeyleri taksonomisi

bulunmamaktadır. Ulusal sınavlarımız ve PISA, farklı amaçlar doğrultusunda hazırlanmış olsa da bireylere kazandırılmak istenilen belirli becerilerin var olup olmadığını, varsa ne kadarının var olduğunu ölçmek adına ortak paydada buluşmaktadırlar.

Araştırmada, ulusal sınavların fen alt test maddelerinin, PISA Fen okuryazarlığı yeterlik düzeyleri ölçüt olarak alınarak, nasıl bir yapıda oldukları ölçme değerlendirme ve fen bilimleri uzmanları tarafından belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırma sonucunda, fen alt test maddelerini uygun yeterlik düzeylerine yerleştirmede ölçme değerlendirme ve fen bilimleri uzmanlarının benzer bir dağılım oluşturma durumları hakkında fikir vereceği düşünülmektedir. Bu araştırmadan çıkan sonuç, ulusal sınavları hazırlayan test geliştirme uzmanlarına, konu alanı uzmanlarına ve madde yazarlarına önemli bir bakış açısı sağlayacaktır.

Bu çalışmanın amacı, ölçme değerlendirme ve fen bilimleri uzmanlarının ulusal sınavlardaki fen alt testlerindeki bazı (kullanım izni alınmış) maddeleri, PISA’da tanımlanan Fen okuryazarlığı yeterlik düzeylerine göre dağılımlarında uyum derecelerinin belirlenmesidir. Bu uyumun vereceği bilgi, ölçme değerlendirme uzmanları ile fen bilimleri uzmanlarının maddeleri düzeylendirirken maddelerin arka planında yer alan becerileri ne derecede benzer algıladıklarının göstergesidir. Çalışmanın amaçları ve problem durumu göz önüne alındığında aşağıdaki sorulara araştırma boyunca yanıtlar aranmıştır:

- (i). Test-1 Fen alt testi maddelerinin PISA Fen Okuryazarlığı yeterlik düzeylerine göre dağılımında ölçme değerlendirme ve fen bilimleri uzmanları ne derece uyumludur?
- (ii). Test-2 Fen alt testi maddelerinin PISA Fen Okuryazarlığı yeterlik düzeylerine göre dağılımında ölçme değerlendirme ve fen bilimleri uzmanları ne derece uyumludur?

Bu araştırmaya katılan uzmanların “PISA Fen Okuryazarlığı Uzman Kanılarına Dayalı Yeterlik Düzeyi Belirleme Ölçeği”ni yanıtlarken yönergelere uygun davrandıkları varsayılmaktadır. Ayrıca, araştırmada yasal telif nedeniyle izin alınan sınavların fen alt test maddeleri kullanılmış ve araştırma problemlerine sunulan çözüm önerileri için sadece araştırma kapsamındaki uzmanların verdikleri yanıtlarından yararlanılmıştır.

## YÖNTEM

### *Araştırmanın Deseni*

Bu çalışmada, ulusal sınavların fen alt testlerindeki maddelerin PISA Fen Okuryazarlığında tanımlanan yeterlik düzeylerine dağılımlarında uzmanların uyum dereceleri belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmanın modeli betimseldir. Uzmanlardan alınan veriler, doküman analizi yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Doküman analizi, araştırılması

hedeflenen olgu veya olgular hakkında bilgi içeren yazılı materyallerin analizidir (Yıldırım ve Şimşek, 2011).

### **Çalışma Grubu**

Uzman kanılarının belirlenmesine yönelik çalışmaya; Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme alanında doktorasını tamamlamış, halen doktora öğrencisi olan, uzman ve yüksek lisans öğrencileri ile İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmenliği alanında doktorasını tamamlamış, halen doktora öğrencisi olan, uzman, yüksek lisans öğrencileri ve fen bilimleri öğretmenleri katılmıştır. Uzman grubuna ait sayılar ve oranlar Tablo 2’de verilmiştir.

**Tablo 2.** Çalışma Grubunu Oluşturan Uzmanların Sayıları

<b>Ölçme ve Değerlendirme Uzm.</b>	<b>Frekans (n)</b>	<b>Yüzde (%)</b>	<b>Fen Bilimleri Uzm.</b>	<b>Frekans (n)</b>	<b>Yüzde (%)</b>
Doktor	4	7,3	Doktor	1	1,8
Doktora Öğrencisi/Uzman	12	21,8	Doktora Öğrencisi/Uzman	3	5,5
Y.L. Öğrencisi	11	20,0	Y.L. Öğrencisi	2	3,6
			Öğretmen	22	40,0
<b>TOPLAM</b>	<b>55</b>		<b>%100</b>		

Tablo 2 incelendiğinde ölçme ve değerlendirme alanından 27, fen bilimleri alanından 28, toplamda 55 uzman çalışmaya katılmıştır.

### **Veri Toplama Aracı**

Bu çalışmada, araştırmacının kendisinin oluşturduğu veri toplama aracı kullanılmıştır:

### **PISA Fen Okuryazarlığı Uzman Kanılarına Dayalı Yeterlik Düzeyi Belirleme Formu**

Araştırmada kullanılmak üzere, araştırmacı tarafından uzmanların sekizinci sınıf Fen alt test maddelerinin, PISA’da tanımlanan yeterlik düzeyleri açısından kanılarını saptamaya yönelik bir ölçme aracı hazırlanmıştır. Hazırlanan bu araç, şekil ve türü itibarıyla bir dereceleme ölçeğidir. Bu ölçekte, uzmanlara Fen alt test maddeleri verilmiş ve bu maddelerin PISA’da tanımlanan Fen Okuryazarlık düzeylerinden hangisine karşılık geldiğini belirlemeleri istenmiştir.

### **Veri Toplama Süreci**

Sekizinci sınıf Fen alt test maddelerinin, PISA Fen Okuryazarlığı alt testinde tanımlanan yeterlik düzeylerine göre nasıl bir dağılım gösterdiğini belirlemek için gerekli veriler şu şekilde toplanmıştır:

- (i).** PISA Fen Okuryazarlığı Uzman Kanılarına Dayalı Yeterlik Düzeyi Belirleme Formu PISA Fen okuryazarlığı yeterlik düzeyleri, Fen Bilgisi ve Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme alanlarında uzman kişilere dağıtılmıştır.
- (ii).** Uzman gruplarına sekizinci sınıf fen alt testleri (Test-1 ve Test-2) öncelik sonralık etkisi göz önüne alınarak farklı sıralarda dağıtılmıştır.
- (iii).** Bu iki alt testin maddelerinin, PISA Fen okuryazarlığında tanımlanan altı yeterlik düzeyine göre, PISA Fen Okuryazarlığı Uzman Kanılarına Dayalı Yeterlik Düzeyi Belirleme Formu ile bir değerlendirmede bulunmaları istenmiştir.

### ***Verilerin Analizi***

Sekizinci sınıf Fen alt test maddelerinin, uzman kanıları açısından, PISA Fen okuryazarlığı yeterlik düzeylerine göre nasıl bir dağılım gösterdiğini belirlemek için, uzmanlardan toplanan veriler üzerinden her bir madde için tek tek işlem yapılmıştır. Uzmanların yargıları bir bütün olarak değerlendirilmemiş; ölçme değerlendirme ve fen bilimleri uzmanları olmak üzere iki ayrı alt grup olarak incelenmiştir. Öncelikle, uzmanların verdiği yanıtlardan maddelerin hangi düzeylere dağıldığının belirlenmesi için betimsel istatistik değerlerinden mod değerine bakılmıştır. Bunun nedeni ise yeterlik düzeylerinin sıralı kategorik şekilde olmasıdır. Mod değeri, maddenin kararlaştırılan düzeyi olarak kabul edilebilmesi için, iki ayrı uzman grubunun verileri ki kare uyum analizine sokulmuştur. Analiz sonucunda beklenen, uzmanlar arası bir uyum değil, manidarlıktır. Tüm maddeler için düzeyler tespit edildikten sonra, uzmanların yanıtlarında ne derece uyumlu olduklarının belirlenebilmesi amacıyla, bir uyum istatistiği olan ve varyans analizine bağlı olarak hesaplanan bir güvenilirlik kestirimi grup içi (intraclass) korelasyon değerine bakılmıştır (Winer, 1971; Overal ve Magee, 1992). Bu şekilde, araştırmanın problemlerine çözümler sunulmuştur.

### **BULGULAR**

Araştırma problemlerine yanıtlar bulmak için iki ayrı fen alt test maddelerinin PISA Fen okuryazarlığı düzeylerine dağılımları incelenmiştir. Bunun için uzmanlardan toplanan veriler kullanılmıştır. Uzman grupları, Ölçme değerlendirme uzman grubu ve Fen bilimleri uzman grubu olarak ikiye ayrılmıştır.

### **Test-1 Fen Alt Testi Maddelerinin PISA Fen Okuryazarlığı Yeterlik Düzeylerine Göre Dağılımında Ölçme Değerlendirme ve Fen Bilimleri Uzmanlarının Uyum Dereceleri**

Test-1 Fen alt test maddeleri, ölçme değerlendirme ve fen bilimleri uzmanlarının verdiği yanıtlar doğrultusunda, varyans analizine bağlı grup içi korelasyon analizine sokulmuştur. Tablo 3 ve Tablo 4'te Test-1 fen alt testindeki maddelerin ölçme değerlendirme ve fen alan uzmanlarının yargılarına göre elde edilen analiz sonuçları yer almaktadır.

**Tablo 3.** Test-1 Fen Alt Testi İçin Ölçme Değerlendirme Uzmanlarına Göre Varyans Analizi Sonuçları

Değişkenlik Kaynağı	Serbestlik Derecesi (sd)	Kareler Toplamı (KT)	Kareler Ortalaması (KO)	F	p
Maddeler	24	240.1	10.00	84.74	0.0001**
Maddeler*Uzmanlar	650	76.74	0.12		
Uzmanlar	26	6.68	0.26	2.29	0.0003**
Artık (Kalan)	624	70.06	0.11		
Toplam	674	316.84			
Intraclass Korelasyon	Tüm Uzmanlar İçin	0.99	Bir Uzman İçin		0.76

\*p<.05 düzeyinde manidar \*\*p<.01 düzeyinde manidar

Tablo 3 incelendiğinde ölçme değerlendirme uzmanlarının Test-1 Fen alt testindeki maddeleri, PISA Fen okuryazarlık düzeylerine göre değerlendirirken vermiş oldukları yanıtlar doğrultusunda hesaplanan varyans değerleri ve grup içi (intraclass) korelasyon katsayıları görülmektedir. Buna göre, maddelerin ve uzmanların varyans değerleri %99 güven sınırının ötesinde manidardır. Uzmanlar arası uyumun ölçüsü olarak belirlenen grup içi (intraclass) korelasyon katsayısında bir uzman için 0.76 çıkmıştır. Bu değer uzman yargılarındaki uyumun orta düzeyde güvenilir olduğunu göstermektedir. Ölçme değerlendirme uzman grubunun, toplam puanlarının bileşke güvenilirliği ise 0.99 olarak bulunmuştur. Bu değer, mükemmel derecede bir uyumun göstergesidir.

**Tablo 4.** Test-1 Fen Alt Testi İçin Fen Bilimleri Uzmanlarına Göre Varyans Analizi Sonuçları

Değişkenlik Kaynağı	Serbestlik Derecesi (sd)	Kareler Toplamı (KT)	Kareler Ortalaması (KO)	F	p
Maddeler	24	59.64	2.48	1.29	0.1581
Maddeler*Uzmanlar	675	1296.36	1.92		
Uzmanlar	27	647.99	24.00	23.99	0.0001*
Artık (Kalan)	648	648.36	1.00		
Toplam	699	1355.99			
Intraclass Korelasyon	Tüm Uzmanlar İçin	0.23	Bir Uzman İçin		0.01

\*p<.05 düzeyinde manidar \*\*p<.01 düzeyinde manidar

Tablo 4 incelendiğinde Fen bilimleri uzmanlarının Test-1 Fen alt testindeki maddeleri, PISA fen okuryazarlık düzeylerine göre değerlendirirken vermiş oldukları yanıtlar

doğrultusunda hesaplanan varyans değerleri ve grup içi (intraclass) korelasyon katsayıları görülmektedir. Buna göre, uzmanların varyansı manidar çıkmış, ancak maddelerin varyansı manidar bulunmamıştır. Bu durum, ölçmelerdeki değişkenliğin hepsinin tesadüfi hata olarak kabul edilmesi anlamına gelir. Uzmanlar arası uyumun ölçüsü olarak belirlenen intraclass korelasyon katsayısında bir uzman için 0.01 çıkmıştır. Bu değer kabul edilemez düzeyde bir uyumsuzluk olduğunu göstermektedir. Fen bilimleri uzman grubunun, toplam puanlarının bileşke güvenilirliği ise 0.23 olarak bulunmuştur. Bu değer ise yine aynı şekilde, kabul edilemez bir düzey olduğunu, yani uzmanlar arası uyumun çok düşük olduğunu göstermektedir.

### ***Test-2 Fen Alt Testi Maddelerinin PISA Fen Okuryazarlığı Yeterlik Düzeylerine Göre Dağılımında Ölçme Değerlendirme ve Fen Bilimleri Uzmanlarının Uyum Dereceleri***

Test-2 Fen alt test maddeleri, ölçme değerlendirme ve fen bilimleri uzmanlarının verdiği yanıtlar doğrultusunda, varyans analizine bağlı grup içi korelasyon analizine sokulmuştur. Tablo 5 ve Tablo 6'da Test-2 fen alt testindeki maddelerin ölçme değerlendirme ve fen alan uzmanlarının yargılarına göre elde edilen analiz sonuçları yer almaktadır.

**Tablo 5.** Test-2 Fen Alt Testi İçin Ölçme Değerlendirme Uzmanlarına Göre Varyans Analizi Sonuçları

Değişkenlik Kaynağı	Serbestlik Derecesi (sd)	Kareler Toplamı (KT)	Kareler Ortalaması (KO)	F	p
Maddeler	19	418.60	22.03	152.08	0.0001**
Maddeler*Uzmanlar	520	75.33	0.14		
Uzmanlar	26	6.93	0.27	1.93	0.0043**
Artık (Kalan)	494	68.40	0.14		
Toplam	539	493.93			
Intraclass Korelasyon	Tüm Uzmanlar İçin	0.99	Bir Uzman İçin		0.85

\*p<.05 düzeyinde manidar \*\*p<.01 düzeyinde manidar

Tablo 5 incelendiğinde ölçme değerlendirme uzmanlarının Test-1 Fen alt testindeki maddeleri, PISA Fen okuryazarlık düzeylerine göre değerlendirirken vermiş oldukları yanıtlar doğrultusunda hesaplanan varyans değerleri ve grup içi (intraclass) korelasyon katsayıları görülmektedir. Buna göre, maddeler ve uzmanların varyans değerleri .01 düzeyinde manidardır. Uzmanlar arası uyumun ölçüsü olarak belirlenen grup içi (intraclass) korelasyon katsayısı bir uzman için 0.85 çıkmıştır. Bu değer, uzmanların uyumunun yüksek derecede güvenilir olduğunu göstermektedir. Ölçme değerlendirme uzman grubunun, toplam puanlarının bileşke güvenilirliği ise, 0.99 olarak bulunmuştur. Bu değer ise, mükemmel derecede bir uyumun göstergesidir. Ölçme değerlendirme uzmanları, Test-2 maddelerini düzeylendirirken Test-1 maddelerine göre daha uyum içinde oldukları elde edilen sonuçlar itibarıyla daha belirgindir.

**Tablo 6.** Test-2 Fen Alt Testi İçin Fen Bilimleri Uzmanlarına Göre Varyans Analizi Sonuçları

Değişkenlik Kaynağı	Serbestlik Derecesi (sd)	Kareler Toplamı (KT)	Kareler Ortalaması (KO)	F	p
Maddeler	19	170.16	8.96	5.28	0.0001*
Maddeler*Uzmanlar	540	915.89	1.70		
Uzmanlar	27	422.81	15.66	16.29	0.0001*
Artık (Kalan)	513	493.09	0.96		
Toplam	559	1086.06			
Intraclass Korelasyon	Tüm Uzmanlar İçin	0.81	Bir Uzman İçin		0.13

\*p<.05 düzeyinde manidar \*\*p<.01 düzeyinde manidar

Tablo 6 incelendiğinde fen bilimleri uzmanlarının Test-2 Fen alt testindeki maddeleri, PISA Fen okuryazarlık düzeylerine göre değerlendirirken vermiş oldukları yanıtlar doğrultusunda hesaplanan varyans değerleri ve intraclass korelasyon katsayıları görülmektedir. Buna göre, Test-1'deki durumun aksine hem maddelerin hem de uzmanların varyansları manidar bulunmuştur. Uzmanlar arası uyumun ölçüsü olarak belirlenen intraclass korelasyon katsayısında bir uzman için 0.13 çıkmıştır. Bu değer Test-1'e göre biraz daha yüksek çıksa da sonuç yine, kabul edilemez düzeyde bir uyum olduğunu göstermektedir. Fen bilimleri uzman grubunun, toplam puanlarının bileşke güvenilirliği ise 0.81 olarak bulunmuştur. Bu değer tüm uzmanlar için orta düzeyde bir uyum olduğunu göstermektedir.

Uzmanlar arası uyuma ilişkin, elde edilen grup içi (intraclass) korelasyon katsayıları Tablo 7'de verilmiştir.

**Tablo 7.** Uzmanlar Arası Uyuma İlişkin Grup İçi (Intraclass) Korelasyon Değerleri

Sınavlar	Uzmanlar			
	Ölçme ve Değerlendirme		Fen Bilimleri	
	R <sub>1</sub>	R <sub>x</sub>	R <sub>1</sub>	R <sub>x</sub>
OKS	0.76*	0.99**	0.01	0.23
SBS	0.85**	0.99**	0.13	0.81*

\*p<.05 düzeyinde manidar \*\*p<.01 düzeyinde manidar

Tablo 7 incelendiğinde ölçme değerlendirme uzmanlarının yargılarının daha güvenilir ve uyumlu olduğu bulunmuştur. Fen bilimleri uzmanlarının yargılarında ise yüksek derecede uyumsuzluklar tespit edilmiştir.

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Maddelerin düzeylerinin belirlenmesi konusunda, ölçme değerlendirme uzmanlarının birbirleriyle daha uyumlu olduğu ancak fen uzmanlarının bu konuda belirgin bir şekilde farklılaştıkları görülmektedir. Bu durumun göstergesi olarak iki olası neden sunulabilir. Birincisi, fen bilimleri uzmanları araştırma soruları için ölçüt kabul edilen PISA Fen

okuryazarlığı yeterlik düzeylerinin ne anlama geldiği konusunda manidar düzeyde birbirlerinden farklılaşmaktadırlar. İkincisi, fen bilimleri uzmanları, maddeleri düzeylendirirken ölçüt kabul edilen PISA yeterlik düzeylerini dikkate almadan bir yargıda bulunmuş olabilmeleridir. Bu iki olası durum; fen uzmanlarının fen alt testlerinin maddelerini düzeylendirmelerinde manidar derecede birbirlerinden farklılaşmalarına bir kısım neden olarak gösterilebilir. Aynı durum ölçme değerlendirme uzmanları için geçerli değildir. Ölçme değerlendirme uzmanları, ölçüt kabul edilen yeterlik düzeylerini büyük oranda aynı şekilde anladığı sonuçlarda açıkça görülmektedir. Benzer bir çalışmada, Gökdemir (2020), PISA fen okuryazarlığı yeterlikleri açısından fen bilimleri öğretmen adaylarının elde ettiği başarı puanları ile sınıf düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulamamıştır. Sonuç olarak; Fen bilimleri öğretmen adaylarının sahip olduğu fen okuryazarlığı yeterliklerinin belirlenmesi ve onların daha nitelikli yetiştirilmesine yönelik ihtiyaç duyulan koşul ve imkânların sağlanabilmesi için, bu alanda çalışmalar yapılmasına ihtiyaç olduğunu belirtmiştir.

Buna göre öğretmenlerin ortaokul fen programındaki, fen okuryazarlığı öğretim programını ve PISA'nın Fen okuryazarlık yeterlik düzeylerini daha iyi kavramaları gerektiği sonucu ortaya çıkmaktadır. Bu duruma diğer bir olası neden olarak; PISA uygulamalarından ve PISA'nın getirdiği anlayıştan, fen uzmanlarının ve öğretmenlerinin haberdar olmamaları gösterilebilir. Ulusal düzeydeki uygulamalarda, PISA'dan sadece uygulamanın yapıldığı örneklem kapsamındaki öğretmenlerin farkında olmaları, ülke genelindeki diğer öğretmenlere bu anlayışın yansıtılmaması diğer nedenler arasında sayılabilir. Kömürcü (2021) araştırmasında ortaokul fen bilimleri ders kitaplarındaki sorular, PISA Fen okuryazarlığı düzeylerine göre sınıflandırıldığında 5., 6. ve 7. sınıflarda %60'a yakın, 8. sınıflarda %65'e yakın 2. düzeyde olduğunu belirtmiştir. Bu sonuç PISA programlarındaki anlayışın ders kitaplarına da yansıtılmadığının bir göstergesi olarak kabul edilebilir. Aynı şekilde İncikabı, Pektaş ve Süle (2016), ortaöğretime geçiş sınavlarımızda üst bilişsel becerilere yer verilmediğini; İncikabı (2012), orta öğretim seviyesindeki sınavların uluslararası düzeyde yapılan sınavlarla örtüşmediğini belirtmiştir.

Test geliştiriciler, uluslararası düzeyde bir değişim bekliyorsa, ulusal düzeyde gerçekleştirdiğimiz sınavlarda, yukarıda belirtilen durumları göz önüne almaları ve uluslararası alanda belirlenen ölçütlere göre maddeler hazırlamaları gerekmektedir. Ayrıca konu alanı uzmanlarının, ulusal testlerin hazırlanmasında ölçme değerlendirme uzmanlarıyla ortaklaşa çalışmaları gerektiği, araştırma kapsamında elde edilen bulgularda net bir şekilde görülmektedir.



## ÖNERİLER

Araştırmada elde edilen sonuçlar doğrultusunda daha sonra yapılabilecek çalışmalara aşağıdaki öneriler sunulmuştur:

- Çalışma, ulusal sınavların fen alt testlerinde gerçekleşmiştir. Bu çalışma ulusal sınavların diğer tüm alt testleri ile PISA'nın Matematik okuryazarlığı ve okuma okuryazarlığı düzeyleri için de gerçekleştirilebilir.
- Bu araştırmadan farklı olarak, değişik uzman grupları ile çalışılabilir. Aynı zamanda, fen uzmanlarından elde edilen bulgular üzerinden, yargıcı uyumsuzluklarının nedenleri araştırılabilir.

## KAYNAKÇA

- American Association for the Advancement of Science (AAAS). (2011). *Science literacy and learning, Atlas of Science Literacy*. Erişim Tarihi: 15 Ocak 2022, <http://www.project2061.org/publications/atlas/default.htm>
- Berberoğlu, G., Kaptan, F. ve Kutlu, Ö. (2002). Türkiye Geneli Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilgisi Dersindeki Üst Düzey Zihinsel Becerilerinin İncelenmesi. V. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara: ODTÜ, 6-18 Eylül 2002.
- Deniz, K. Z. ve Kelecioğlu, H. (2005). İlköğretim Başarı Ölçütleri ile Orta Öğretim Kurumları Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Sınavı Arasındaki İlişkiler. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, (38)2, 127-143.
- Dindar, H. ve Yangın, S. (2007). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programına Geçiş Sürecinde Öğretmenlerin Bakış Açılarının Değerlendirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1), 185-198.
- Gökdemir, H. (2020). *Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının PISA Fen Okuryazarlığı Yeterliklerinin Araştırılması*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- İncikabı, L. (2012). After the reform in Turkey: A content analysis of SBS and TIMSS assessment in terms of mathematics content, cognitive domains, and item types. *Education as Change*, 16 (2), 301-312.
- İncikabı, L., Pektaş, M. ve Süle, C. (2016). Ortaöğretime geçiş sınavlarındaki matematik ve fen sorularının PISA problem çözme çerçevesine göre incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 17(2), 649-662.
- Kömürcü, A. S. (2021). *PISA Fen Okuryazarlığı Yeterlik Düzeylerine Göre 5-8. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitaplarındaki Soruların İncelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Antalya.
- MEB (2005). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: MEB Yayınevi.

- MEB Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı Komisyon. (2006). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7 ve 8. Sınıf) Öğretim Programı*. Ankara: MEB.
- MEB. (2013). *İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: MEB Yayınevi.
- MEB. (2017). *İlköğretim Fen Bilimleri Dersi (3,4,5,6,7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: MEB Yayınevi. <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=143>
- Overall, J., E. ve Magee, K., N. (1992). Estimating Individual Rater Reliabilities. *Applied Psychological Measurement*, (16)1, 77-85.
- PISA (2006). *Assessing scientific, reading and mathematical literacy: A Framework for PISA 2006*, Paris: OECD Publications.
- PISA (2009). *Take The Test, Sample Questions from OECD's PISA Assessments*, ISBN:978-92-64-05080-8 - OECD 2009.
- PISA (2012). *PISA 2012 Results in Focus. What 15-year-olds know and what they can do with what they know*. Paris: OECD Publications.
- PISA (2015). *PISA 2015 Results in Focus*. Paris: OECD Publications.
- Tsabari, A. B. ve Yarden, A. (2005). Text Genre as a Factor in the Formation of Scientific Literacy. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(4), 403 – 428.
- Ulusal Programlar. (2001). Erişim Tarihi: 10 Mayıs 2022, <http://mufredat.meb.gov.tr/Programlar.aspx>
- Winer, B. J. (1971). *Statistical principles in experimental desing*. McGraw-Hill Book Company, New York: Second Edition.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri (Sekizinci Baskı)*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

### ***Yazar(lar)ın Beyanı***

*Etik Kurul Kararı:* Bu çalışma dokümanların incelenerek etkinliklerin geliştirilmesi sürecini kapsadığı için etik kurul raporu bulunmamaktadır. Ayrıca bu çalışma, 01.01.2020 tarihinden önce yapıldığı için etik kurul kararı zorunluluğu taşımamaktadır.



Haziran / June 2022

Cilt/Volume: 6

Sayı/Issue: 1

ISSN: 2587-1706

Anadolu Öğretmen Dergisi  
Anatolian Journal of Teacher



[www.dergipark.gov.tr/aod](http://www.dergipark.gov.tr/aod)

DOI: 10.35346/aod.1088529

## ÖĞRENCİLERİN ZİHİNSEL MODELLERİNİN RASCH ANALİZİNE GÖRE GELİŞTİRİLEN DÖRT AŞAMALI HÜCRE TANI TESTİYLE İNCELENMESİ

Hüseyin Cihan BOZDAĞ<sup>1\*</sup>, Prof. Dr. İsa GÖKLER<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Öğretmenliği Doktora Programı, İzmir, Türkiye, [chnbzd@gmail.com](mailto:chnbzd@gmail.com), \*Sorumlu Yazar

<sup>2</sup> Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, İzmir, Türkiye, [isa.gokler@gmail.com](mailto:isa.gokler@gmail.com)

### ÖZET

Bu araştırmada, Fen Bilimlerinde ileri düzey konuların temelini oluşturan hücre konusuna ilişkin dört aşamalı tanı testi geliştirilmesi suretiyle ortaöğretim dokuzuncu sınıf öğrencilerinin zihinsel modellerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Tarama modelinin benimsendiği araştırma İzmir şehir merkezindeki bir devlet okulunda öğrenim gören 147 (110'u kız, 37'si erkek) lise öğrencisi ile yürütülmüştür. Araştırmada dört aşamalı ölçme aracının geliştirilmesi aşamasında geçerlik ve güvenilirlik analizleri Rasch modeli ile gerçekleştirilmiştir. Rasch model analiz verileri, dört aşamalı tanı testinin iç uyum, dış uyum, boyutluluk ve nokta ölçüm korelasyon istatistikleri bağlamında tam bir uyum içinde olduğunu, geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğunu göstermiştir. Zihinsel modele yönelik bulgular incelendiğinde ortaöğretim dokuzuncu sınıf öğrencilerinin hücre konusundaki zihinsel modellerinin genel olarak bilimsel model kategorisinde olduğu belirlenmiştir. Kazanımlar bağlamında ise öğrencilerin zihinsel modellerinin bilimsel model ve ilkel model kategorilerinde olduğu belirlenmiş, sentez model kategorisine ise rastlanmamıştır. Araştırma sonucunda ulaşılan verilere dayalı olarak, öğretim basamaklarında dikkate alınması gereken zihinsel modellerin yeni bilginin edinilmesi ve yapılandırmasındaki rolüne dayalı olarak önerilerde bulunulmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Dört aşamalı test, hücre, rasch model, ortaöğretim, zihinsel model.

## INVESTIGATION OF STUDENTS' MENTAL MODELS WITH THE FOUR TIER CELL DIAGNOSTIC TEST DEVELOPED ACCORDING TO RASCH ANALYSIS

### ABSTRACT

In this study, it was aimed to determine of high school ninth-grade students' mental models by developing a four-tier diagnostic test on the cell subject, which forms the basis of advanced subjects in science. The research, in which the survey model was adopted, was conducted with 147 (110 girls, 37 boys) high school students studying at a public school in the city center of İzmir. In the research, the validity and reliability analyzes were carried out with the Rasch model during the development of the four-tier measurement tool. Rasch model analysis data showed that the four-tier diagnostic test was in full harmony in terms of infit, outfit, dimensionality and point measurement correlation statistics, and it was a valid and reliable measurement tool. When the findings of the mental model were examined, it was determined that the mental models of the ninth-grade students about the cell were generally in the scientific model category. In the context of achievements, it was determined that the mental models of the students were in the scientific model and primitive model categories, but the synthesis model category was not found. Based on the data obtained as a result of the research, suggestions were made based on the role of mental models in the acquisition and construction of new knowledge, which should be considered in the teaching steps.

**Keywords:** Four tier test, cell concept, rasch model, high school, mental model.

## GİRİŞ

Teknolojik gelişmeler ve yenilikler eşliğinde bilginin üretilerek toplumun her alanında yoğun bir şekilde kullanılması yeni bir çağın başlaması olarak kabul görmektedir. Nitekim bu çağ, bilginin toplumsal, ekonomik ve sosyal tüm alanların gelişiminin vazgeçilmez unsuru olduğu bilgi çağı olarak adlandırılmaktadır. Dolayısıyla birey ve toplumların hızla değişim içindeki bu çağa entegrasyonu için bilgiyi etkin bir şekilde kullanmaları gerekmektedir. Bu nedenle içinde bulunduğumuz 21.yüzyıl, bilgi çağı olmaktan öte bilgiyi kullanma çağı olarak nitelendirilmektedir (Özbay & Akdağ, 2013; Sekman, 2002). Bu bağlamda çağın şartlarına uyum sağlayarak bilgiyi etkin kullanan bireylerin yetiştirilmesi amacıyla eğitim programlarında da yenilik ve geliştirmeler gerçekleştirilmektedir. Böylece bilgiyi üreten, hayatta işlevsel olarak kullanan, problem çözme, eleştirel düşünme ve iletişim becerilerine sahip bireylerin yetiştirilmesi hedeflenmektedir (MEB, 2018). Bu noktada gündelik hayata transfer edilmesi hedeflenen bilginin öğrencilerin zihninde nasıl yapılandığı ayrı bir önem taşımaktadır. Öğrencilerin zihinlerinde herhangi bir konuya ilişkin oluşturdukları şemalar, modeller bilginin nasıl yapılandırıldığı hakkında bilgi sahibi olunmasına olanak sağlamaktadır (Sözcü vd., 2016). Dolayısıyla bu konu araştırmacılar için her zaman ilgi odağı olmuş ve çoğunlukla modeller araştırmacılara yardımcı olmuştur.

Modeller, olgu, kavram ve olayları açıklamak ve buna bağlı tahminlerde bulunabilmek (Arslan, 2013), bilinen bir olaydan yola çıkarak bilinmeyen ya da somut bir olayı anlatabilmek (Ünal Çoban, 2009), anlaşılmayanı anlaşılır hale getirebilmek (Gülcü ve Taşçı, 2019) amacıyla kullanılan temsili sistemlerdir. Modeller çoğunlukla soyut ve doğrudan gözlenemeyen durumlarda kullanılmaktadır (Harrison ve Treagust, 2000). Bir diğer ifade ile modeller, karmaşık süreçleri basitleştirerek nasıl gerçekleştirildiğini anlamamıza yardımcı olan temsillerdir (Harrison, 2001). Bireylerin bir hedef sistemle etkileşimi sonucu zihinlerinde doğal olarak gelişen modeller ise zihinsel modellerdir (Norman, 1983). Vosniadou (1994) zihinsel modelleri bireylerin bilişsel faaliyetleri sırasında ürettikleri zihinsel temsiller olarak tanımlamaktadır. Zihinsel modeller, yeni bilgilerin tanımlanması ve üretilmesinde oynadığı rol nedeniyle üretken, yeni bilgiler eklendikçe değişebilir olduğundan ise dinamik bir yapıdadır (Norman, 1983; Vosniadou, 1994).

Diğer yandan, zihinsel modeller yeni bilgilerin bilgi tabanına dahil edildiği noktalar olduğundan bilgi edinme sürecini sınırlayabilmektedir (Vosniadou, 1994). Nitekim öğrenciler öğrenme ortamlarına formal ya da formal olmayan yollardan edindikleri bilgiler ile gelmektedirler (Allen, 2019; Duit ve Treagust, 2003). Bu bilgilerin bir kısmı doğru iken bir

kısmı kısmen doğru, ilişkisiz ya da bilimsel bilgilerle örtüşmeyen haldedir. Bilimsel bilgilerle örtüşmeyen bu bilişsel yapılara dayalı oluşturulan modeller bilgi edinme sürecini engelleyebilmektedir (Treagust, 2012). Dolayısıyla zihinsel modeller bir bilgi, durum ya da olayın bireylerin zihinlerinde nasıl yapılandırıldığı hakkında bilgi sahibi olunmasına yardımcı olabilmektedir. Bu bağlamda öğrencilerin bir konuyu anlayıp anlamadıklarını belirlemek amacıyla zihinsel modeller kullanılabilir (Greca ve Moreira, 2000; Ünal Çoban ve Ergin, 2006). Zira zihinsel modeller iç temsiller olduğu için, öğrencilerin bilgilerinin ne olduğunu, bu bilgiyi zihinlerinde nasıl oluşturduklarını, bilgi seviyelerinin belirlenmesini, var olan kavram yanlışlarını ve sahte kavramlarının açığa çıkarılmasını sağlar (Kayhan, 2010).

Soyut ya da doğrudan gözlenemeyen kavramların zihinde canlandırılması (Aydın ve Öztekin, 2018) ile kavramların somut ve anlaşılır hale getirilmesi zihinsel modeller sayesinde sağlanır. Dolayısıyla araştırmacılar eğitimde özellikle soyut içerikli konu alanlarında zihinsel modellerin belirlenmesi (Doğru ve Arslan, 2014; Kurt vd., 2013; Meela ve Yuenyong, 2019; Saptono vd., 2017) yeterliliklerin tespit edilmesi (Feyzioğlu vd., 2014; Nowak vd., 2013; Öztürk ve Doganay, 2013) üzerinde çalışmalarda bulunmuşlardır. Biyoloji dersi de soyut kavram içeriği yönünden zengin alanların başında gelmektedir. Dolayısıyla Biyoloji öğretiminde de soyut kavramların somutlaştırılmasında zihinsel modellerden yararlanılmıştır (Hamdiyati vd., 2017a, 2017b; Jalmo ve Suwandi, 2018; Núñez-Oveido vd., 2008; Saptono vd., 2017).

Fen bilimlerinde ileri düzey konuların temelini oluşturan hücre konusu soyut içeriği nedeniyle kavram öğretiminde öğretmenlerin en çok zorlandığı (Ecevit ve Şimşek, 2017; Güneş vd., 2010) ve öğrenciler tarafından anlaşılması zor kavramlardan biri olarak görülmektedir (Dreyfus ve Jungwirth, 1988; Flores vd., 2003; Kawalkar ve Vijapurkar, 2009). Nitekim bu durum araştırmacıların çalışmalarını hücre konusunda yoğunlaştırmalarına neden olmuştur. Bu çalışmalarda odak noktayı hücre yapısı ve organeller (Bozdağ ve Ok, 2019; Gençler, 2006; Hailegebriel, 2014; Kawalkar ve Vijapurkar, 2009; Kete vd., 2012; Maraş ve Akman, 2009; Önel vd., 2015; Ormancı vd., 2020; Özay Köse, 2014; Tambo vd., 2003), hücre ve hücre teorisi (Yoğurtçu, 2021; Yörek, 2007), hücre zarından madde geçişi (Koyuncuer, 2014; Odom, 1995; Odom ve Barrow, 2007; Reinke vd., 2020; Tarakçı vd., 1999) konularındaki kavramsal anlama düzeyleri ile kavram yanlışlarının belirlenmesi oluşturmuştur. Literatürde hücre konusunda bu doğrultuda yürütülen çalışmalarda kavramsal anlama düzeyinin teşhisinde açık uçlu sorular, kavram haritaları, çizim teknikleri kullanılsa da çoğunlukla çoktan seçmeli testler tercih edilmektedir (Gençler, 2006; Kete vd., 2012; Odom, 1995; Ormancı vd., 2020; Tambo vd.,

2003; Tarakçı vd., 1999; Yörek, 2007). Ancak çoktan seçmeli testlerin doğru yanıt veren katılımcı ile şans eseri doğru yanıt vereni ayırmadaki sınırlılığı nedeniyle zaman içinde çok aşamalı testler geliştirilmeye başlanmıştır (Caleon & Subramaniam, 2010; Peşman & Eryılmaz, 2010; Treagust, 1985, 2012). Katılımcıların verdikleri yanıtlardan ne derece emin olduklarına ilişkin güven düzeylerini içeren çok aşamalı testler iki, üç ve dört aşamalı olarak evrilmiştir. Nitekim hücre konusunda da iki aşamalı (Reinke vd., 2020) ve dört aşamalı testlerin (Bozdağ ve Ok, 2019) kullanımına rastlamak mümkündür. Buna karşın ortaöğretim düzeyinde hücre konusunda kavramsal anlama düzeyinin teşhisinde dört aşamalı testlerin kullanımına ilişkin bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Diğer yandan hücre konusunda kavramsal anlama düzeyleri ile ilişkili olan zihinsel modellerden sıklıkla yararlanılması beklense de oldukça sınırlı çalışma bulgusu yer almaktadır (Aydın, 2011; Ayvacı vd., 2016; Saptono vd., 2017). Nitekim temel konularda sahip olunan zihinsel modellerin belirlenmesi yeni edinilecek bilgilerin nasıl yapılandırılacağı konusunda öngörü elde edilmesini sağlayabilmektedir. Dolayısıyla ileri düzey konuların anlaşılmasına katkı sağlaması amacıyla hücre konusundaki kavramlara ilişkin zihinsel modellerin belirlenmesi önem taşımaktadır. Tüm bu noktalar dikkate alındığında sürdürülen çalışmanın çıkış amacını öğrencilerin hücre konusundaki zihinsel modellerinin belirlenerek literatürdeki sınırlı çalışma bulgularına katkı sağlamak oluşturmuştur. Bu nedenle yürütülen çalışma kapsamında Biyoloji dersinin en önemli konularından biri olan Hücre konusuna ilişkin bir ölçme aracı geliştirilmesi suretiyle öğrencilerin zihinsel modellerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## YÖNTEM

### Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada, 9. sınıf öğrencilerinin hücre konusundaki zihinsel modellerinin Rasch modeli ile geliştirilen DAHTT ile belirlenmesi amaçlandığından betimsel tarama yöntemi tercih edilmiştir. Tarama yöntemi, geçmişte ya da halen var olan bir durumun olduğu şekliyle betimlenmesini amaçlayan bir yaklaşımdır (Karasar, 2009).

### Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu, İzmir ili Buca ilçesindeki farklı okullarda öğrenim gören 147 (110 kız [%75], 37 erkek [%25]) dokuzuncu sınıf öğrencisi oluşturmuştur.

DAHTT, COVID-19 pandemisi döneminde uzaktan eğitim şeklinde sürdürülen eğitim öğretim faaliyetleri kapsamında lise öğrencilerine ulaştırılmak üzere çevrimiçi olarak sunulmuş ve gönüllü katılımcılara yönlendirilmiştir. Çevrimiçi veri toplanması aşamasında lise öğrencilerinin internet erişim imkanı, dijital yeterlilikleri ve gönüllülük düzeyleri çalışma grubunun belirlenmesinde hem en önemli kriter hem de en önemli sınırlılıkları oluşturmuştur. Bu sınırlılık nedeniyle ulaşılan örneklem büyüklüğü yürütülen çalışmada tercih edilen Rasch modeli açısından da değerlendirilmiştir. Buna göre örneklem büyüklüğü minimum gözlem sayısı (50) açısından yeterli görülmektedir (Linacre, 1994).

### **Veri Toplama Aracı Geliştirilme Süreci**

Çalışma kapsamında 9.sınıf öğrencilerinin hücre konusundaki zihinsel modellerinin belirlenmesi amacıyla Dört Aşamalı Hücre Tanı Testi (DAHTT) geliştirilerek geçerlik ve güvenilirlik analizlerinin Rasch modeli ile gerçekleştirilmesi amaçlanmıştır.

Ölçme aracının geliştirilmesi aşamasında 4D modeli (Defining [Tanımlama], Designing [Tasarlama], Developing [Geliştirme], Disseminating [Uygulama/Tatbik]) kullanılmıştır. 4D modeli eğitim araştırmacılarının bir ürün tasarlamasına yardımcı olan bir basit bir eğitim tasarım modelidir (Aminudin vd., 2019; Irawan vd., 2018). Tanımlama aşamasında hücre konusu ve dört aşamalı testlerin yapısına yönelik literatür taraması yapılmıştır. Tasarlama aşamasında ise dört aşamalı testin yapısal düzenlemesi gerçekleştirilmiştir. Dört aşamalı testler temelde soru ve gerekçe aşamaları ile bu aşamalarda verilen yanıtlardan ne derece emin olduğuna ilişkin ilgili aşamaları takip eden güven aşamalarından oluşmaktadır.

Geliştirme aşamasında öncelikle literatürde dört aşamalı ölçme araçlarına yönelik bir tarama gerçekleştirilmiştir. Bu bağlamda veri toplama aracı olarak ortaokul öğrencilerine yönelik Bozdağ ve Ok (2019) tarafından geliştirilen dört aşamalı Hücre Kavramsal Ölçme Aracından (HKÖA) yararlanılmıştır. Ancak, ortaokul ve lise ders içeriğinin benzerlik ve farklılıkları göz önüne alınarak HKÖA içeriğinden yalnızca 7 soru soru havuzuna dahil edilmiştir. Bunun yanı sıra literatürde hücre konusunda kavramsal anlama ve zihinsel model çerçevesinde yürütülen çalışmalar ve kullanılan ölçme araçları, biyoloji dersi öğretim programındaki kazanımlar, ders kitapları, başarı testleri, ders öğretmenleri ve uzman önerileri ile öğrenci görüşleri dikkate alınmıştır. Buna göre DAHTT geliştirilmesi kapsamında her biri dört aşamadan oluşan 24 soruluk bir soru havuzu oluşturulmuştur.

Dört aşamalı testin her bir sorusunda birinci aşama muhtemel kavram yanılgılarını içeren çeldiricilerle birlikte doğru yanıtın yer aldığı çoktan seçmeli üç/dört seçenekten oluşan

soru aşamasıdır. İkinci aşama öğrencinin soru aşamasına verdiği yanıtta ne derece emin olduğu ile ilgili güven aşamasıdır. Üçüncü aşama öğrencilerin ilk aşamada verdikleri cevaplara ilişkin gerekçelerin yer aldığı çoktan seçmeli üç/dört seçenektan oluşan gerekçe aşamasıdır. Dördüncü aşama ise öğrencinin gerekçe aşamasında vermiş olduğu yanıtta ne kadar emin olduğu ile ilgili ikinci güven aşamasıdır. Güven aşamalarında “1” ve “6” arasında puanlandırılmış sırasıyla “Sadece Tahmin”, “Çok Emin Değilim”, “Emin Değilim”, “Eminim”, “Çok Eminim” ve “Kesinlikle Eminim” olmak üzere altı seçenek yer almaktadır.

Bu aşamadan sonra DAHTT hakkında öncelikli olarak Biyoloji alanında öğretim üyesi, fen bilimleri alanında bir alan uzmanı ve iki biyoloji öğretmenin görüşüne başvurulmuştur. Uzman görüşleri neticesinde iki farklı konuda aynı içerikte olduğu belirlenen dört soru aynı soru kökünde değerlendirilmiş, iki soru ise iptal edilmiştir. Nihai hali verilen on sekiz sorudan oluşan DAHTT okuma, anlama ve yapısal yönden bir Türkçe öğretmeni, bir Biyoloji öğretmeni ve son olarak çalışma grubunun bir üst öğrenim basamağındaki 20 öğrencinin görüşüne sunulmuştur. Biyoloji öğretmeni ve öğrenciler ile gerçekleştirilen görüşmeler neticesinde altı farklı güven ifadesinin dörde indirilmesi yönünde fikir birliğine varılmış ve “Sadece Tahmin”, “Emin Değilim”, “Eminim”, ve “Kesinlikle Eminim” olmak üzere dört seçenek belirlenmiştir. Türkçe öğretmeni ve öğrencilerden alınan dönütler uyarınca imla hataları ve benzeri eksiklikler giderilerek nihai ölçme aracı geliştirilmiştir. DAHTT kapsamındaki soruların biyoloji dersi öğretim programı (MEB, 2018) kazanımlarına göre dağılımı Tablo 1’de belirtilmiştir.

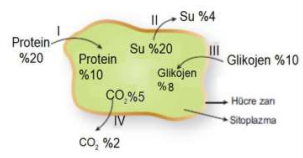
Tablo 1. DAHTT Sorularının Kazanım Dağılımı

ÜNİTE	KAZANIM	SORU
HÜCRE	Hücre teorisine ilişkin çalışmaları açıklar.	S1, S13
	Hücrel yapıları ve görevlerini açıklar.	
	a) Ökaryot hücre kısımları	S2, S3,
	b) Organellerin hücrede aldıkları görevler	S4, S6, S14, S15, S16, S17, S18
	c) Farklı hücre örnekleri karşılaştırılması	S8, S9, S10, S11
	Hücre zarından madde geçişine ilişkin kontrollü bir deney yapar.	S5, S7, S12

Uygulama aşamasında ise COVID-19 pandemisi nedeniyle sosyal etkileşimin aza indirilmesi amacıyla okulların kapalı olması belirleyici bir faktör olmuştur. Bu bağlamda DAHTT, 2020-2021 eğitim öğretim yılında uzaktan eğitim sürecinde eğitim gören dokuzuncu sınıf öğrencilerine Google Forms içeriği haline dönüştürülerek çevrimiçi ortamda uygulanmıştır (Şekil 1).



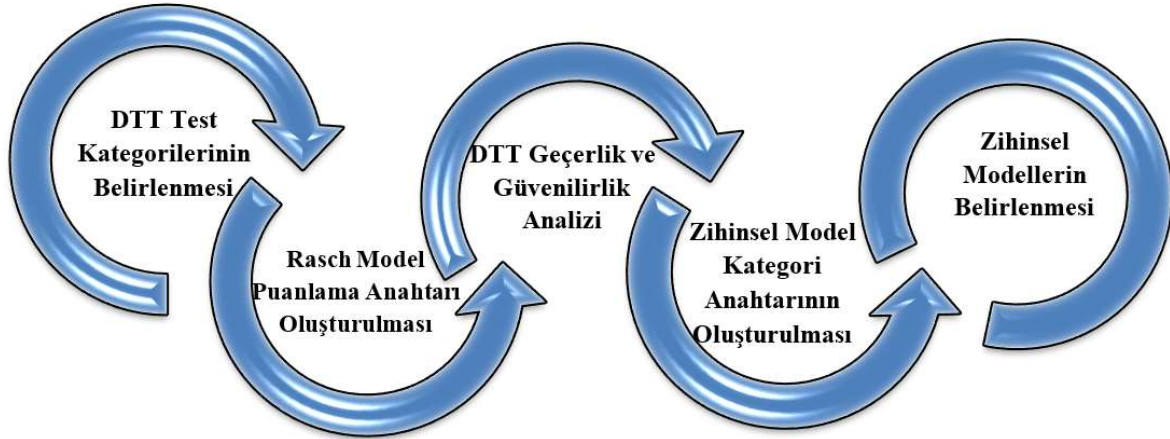
<b>1.1) Hücre ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?</b> A) Tüm hücrelerde zarlı organeller bulunur. B) Canlının, temel, yapısal ve işlevsel birimi hücredir. C) Hücre büyüdükçe yüzey alanı/hacim oranı azalır. D) Canlılar bir yada birden çok hücreden oluşur.				
<b>1.2 Güven Derecesi</b>	(1) Sadece Tahmin	(2) Emin Değilim	(3) Eminim	(4) Kesinlikle Eminim
<b>1.3) Bu cevabı seçtim, Çünkü;</b> A) Hücre büyüdükçe yüzey alanı daha çok artacağından yüzey alanı/hacim oranı da artar. B) Canlıların tümü çok hücrelidir. C) Yalnızca ökaryot (gelişmiş) hücrelerde zarlı organel bulunur. D) Canlının en küçük yapısal ve işlevsel birimi atomdur.				
<b>1.4 Güven Derecesi</b>	(1) Sadece Tahmin	(2) Emin Değilim	(3) Eminim	(4) Kesinlikle Eminim

<b>12.1) Bir hücrenin sitoplazması ve bulunduğu ortamdaki madde derişimleri yandaki şekilde gösterilmiştir.</b> <b>Buna göre hücrede numaralarla ifade edilen geçişlerin türü konusunda aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?</b> A) I – Endositoz B) II – Osmoz C) III – Aktif taşıma D) IV - Difüzyon				
				
<b>12.2 Güven Derecesi</b>	(1) Sadece Tahmin	(2) Emin Değilim	(3) Eminim	(4) Kesinlikle Eminim
<b>12.3) Bu cevabı seçtim, Çünkü;</b> A) Suyun taşınması difüzyon yoluyla gerçekleşir. B) Monomerlerin hücre içine taşınması difüzyon ile gerçekleşir. C) Gazların hücre ile ortam arasında geçişi aktif taşıma ile gerçekleşir. D) Büyük moleküllerin hücre içine alınması ekzositoz ile gerçekleşir.				
<b>12.4 Güven Derecesi</b>	(1) Sadece Tahmin	(2) Emin Değilim	(3) Eminim	(4) Kesinlikle Eminim

Şekil 1. DAHTT Örnek Sorular

## Verilerin Toplanması ve Analizi

Öğrencilerin hücre konusunda zihinsel modellerinin belirlenmesine yönelik yürütülen çalışmada verilerin analizinde MS Office Excel ile Winsteps v.4.8.0.0 programları kullanılmıştır. Yürütülen çalışma kapsamında verilerin toplanma ve analizi aşamaları veri toplama sürecinde sunulmuştur (Şekil 2).



Şekil 2. Veri Toplama Süreci

Şekil 2 incelendiğinde veri toplama süreci birbirini takip eden ve ilişkili beş aşamadan oluşmaktadır. Bu kapsamda öncelikle dört aşamalı test kategorilerinin belirlenmesi ile buna dayalı olarak Rasch model puanlama anahtarının oluşturularak geçerlik ve güvenilirlik analizleri gerçekleştirilmiştir. Bunu takiben dört aşamalı test kategorileri ile Rasch model puanlama anahtarı esas alınarak oluşturulan zihinsel model kategori anahtarı uyarınca öğrencilerin zihinsel modelleri belirlenmiştir.

Hücre konusunda öğrencilerin zihinsel modellerin belirlenmesine yönelik olarak geliştirilen DAHTT’de aşamalara verilen yanıtlar bir bütün olarak değerlendirildiğinde farklı olasılıkları bulunmaktadır. Bu yanıt olasılıkları Tablo 2’de sunulduğu gibi *Bilimsel Bilgi, Kavram Yanılgısı, Şanslı Tahmin, Pozitif Yanlış, Negatif Yanlış, Bilgi Eksikliği* şeklinde altı farklı kategori altında toplanmaktadır (Bozdağ ve Ok, 2019).

Tablo 2. Dört Aşamalı Test Kategorileri

AŞAMA	BB	ŞT	ŞT	ŞT	PY	NY	BE-1				BE-0			KY		
Bilgi Aşaması	D	D	D	D	D	Y	D	D	D	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Güven Aşaması	E	E	ED	ED	E	E	E	ED	ED	E	ED	ED	E	ED	ED	E
Gerekçe Aşaması	D	D	D	D	Y	D	Y	Y	Y	D	D	D	Y	Y	Y	Y
Güven Aşaması	E	ED	E	ED	E	E	ED	E	ED	ED	E	ED	ED	E	ED	E

BB: Bilimsel Bilgi, ŞT: Şanslı Tahmin, PY: Pozitif Yanlış, NY: Negatif Yanlış, BE: Bilgi Eksikliği, KY: Kavram Yanılgısı  
D: Doğru, Y: Yanlış, E: Emin (Güven Düzeyi>2,5), ED: Emin Değil (Güven Düzeyi<2,5)

DAHTT’nin geçerlik ve güvenilirlik analizinde ise Rasch Model analizi tercih edilmiştir. Rasch modeli, olasılıksal bir model olup (Boone ve Scantlebury, 2006) belirli bir yetenek düzeyindeki bireyin gerçekleştirilmesi istenen göreve karşı ne yapabileceği olasılığı kestirilmeye çalışılır (Rasch, 1961). Rasch modeline göre, diğer bireylerden daha yüksek yeteneğe sahip olan bir bireyin, aynı yapıyı ölçen başka bir maddeyi de doğru cevaplama olasılığı daha fazladır. Benzer şekilde herhangi bir birey için kolay olan sorunun doğru cevaplanma olasılığı yüksek olduğu gibi, zor olan sorunun da cevaplanamama olasılığı yüksektir (Bond vd., 2007). Bu bağlamda Rasch modeli analizinde öğrencilerin doğru yanıtlarına ilişkin kavramsal anlama düzeyleri esas alındığından Tablo 2’de yer alan puanlama kategorilerinde yeniden düzenleme yapılması gerekmiştir. Bu amaçla Rasch Model içinde yer alan “Kısmi Kredili Model” kullanılmıştır. Bu modelde bir test maddesindeki izlenen adımlar uyarınca elde edilen kısmi başarı kısmi puanlarla ifade edilir. Bu sayede ölçülen özellikler kapsamındaki yeterlilikler ayrıntılı olarak belirlenebilir (Bond vd., 2007). Buna göre daha yüksek kısmi puan verilen yanıt, düşük puan verilen yanıtı nazaran daha niteliklidir (Eggert ve Bögeholz, 2010). Dolayısıyla Rasch kısmi kredi modeli kullanılarak öğrencilerin hücre konusundaki yetkinlikleri temel bir seviyeden ileri yetkinlik seviyesine kadar belirlenebilecektir. Buna göre, Rasch kısmi kredi modeli analizine esas olmak üzere dört aşamalı testin her maddesine verilen yanıtla ilişkin kısmi bir puanlama yapılması gerekmektedir (Bozdağ ve Türkoğuz, 2021). Bu bağlamda dört aşamalı testin her bir maddesine yönelik aşamalar sonucunda verilen yanıtlara dayalı olarak 0 ile 4 puan arasında değişen (0,1,2,3,4) kısmi puanlama anahtarı oluşturulmuştur (Tablo 3).

Tablo 3. Dört Aşamalı Test Kategorilerine Dayalı Rasch Analizi Puanlama Anahtarı

KATEGORİ	AÇIKLAMA	PUANLAMA
Bilimsel Bilgi	Bilgi ve Gerekçe aşamasının her ikisi <b>DOĞRU</b> Güven Aşamalarının her ikisi >2,5	4
Şanslı Tahmin	Bilgi ve Gerekçe aşamasının her ikisi <b>DOĞRU</b> Güven Aşamalarından en az biri <2,5	3
Pozitif Yanlış	Bilgi Aşaması <b>DOĞRU</b> , Gerekçe Aşaması <b>YANLIŞ</b> Güven Aşamalarının her ikisi >2,5	2
Negatif Yanlış	Bilgi Aşaması <b>YANLIŞ</b> , Gerekçe Aşaması <b>DOĞRU</b> Güven Aşamalarının her ikisi >2,5	2
Bilgi Eksikliği-1	Bilgi yada Gerekçe Aşamasından yalnız biri <b>DOĞRU</b> Güven Aşamalarından en az biri <2,5	1
Bilgi Eksikliği-0	Bilgi ve Gerekçe aşamasının her ikisi <b>YANLIŞ</b> Güven Aşamalarından en az biri <2,5	0
Kavram Yanılgısı	Bilgi ve Gerekçe aşamasının her ikisi <b>YANLIŞ</b> Güven Aşamalarının her ikisi >2,5	0

Kavramsal anlama düzeyi zihinsel modeller ile ilişkili (Vosniadou, 1994) olduğundan elde edilen veriler öğrencilerin hücre konusundaki zihinsel modellerinin belirlenmesinde kullanılmıştır. Zihinsel modelleri tanımlamaya yönelik yürütülen çalışmalarda ilkel model, sentez model ve bilimsel model olmak üzere üç farklı modelden bahsedilmektedir (Vosniadou ve Brewer, 1992, 1994). İlkel model bilimsel bilgi ile örtüşmeyen fikirleri, sentez model bilimsel bilgi ile kısmen örtüşen fikirleri, bilimsel model ise bireyin bilimsel fikirlerini ifade etmektedir (Kurnaz ve Emen, 2014; Vosniadou ve Brewer, 1992, 1994). Buna göre, öğrencilerin hücre konusunda kavramsal anlama düzeylerini belirten dört aşamalı test kategorilerinden yola çıkılarak Tablo 4’de verilen zihinsel model kategori anahtarı belirlenmiştir.

Tablo 4. Zihinsel Model Kategori Anahtarı

Zihinsel Model Kategorisi	Kavramsal Anlama Düzeyi	DAHTT Kategorisi	Rasch Model Puanı	Açıklama
Bilimsel Model	Bilimsel Anlama	Bilimsel Bilgi	4	Bilgi ve Gerekçe aşamasının her ikisi <b>DOĞRU</b> Güven Aşamalarının her ikisi >2,5
		Şanslı Tahmin	3	Bilgi ve Gerekçe aşamasının her ikisi <b>DOĞRU</b> Güven Aşamalarından en az biri <2,5
Sentez Model	Kısmi Bilimsel Anlama	Pozitif Yanlış	2	Bilgi Aşaması <b>DOĞRU</b> , Gerekçe Aşaması <b>YANLIŞ</b> Güven Aşamalarının her ikisi >2,5
		Negatif Yanlış	2	Bilgi Aşaması <b>YANLIŞ</b> , Gerekçe Aşaması <b>DOĞRU</b> Güven Aşamalarının her ikisi >2,5
		Bilgi Eksikliği-1	1	Bilgi yada Gerekçe Aşamasından yalnız biri <b>DOĞRU</b> Güven Aşamalarından en az biri <2,5
İlkel Model	Bilimsel Olmayan Görüşler	Bilgi Eksikliği-0	0	Bilgi ve Gerekçe aşamasının her ikisi <b>YANLIŞ</b> Güven Aşamalarından en az biri <2,5
		Kavram Yanılgısı	0	Bilgi ve Gerekçe aşamasının her ikisi <b>YANLIŞ</b> Güven Aşamalarının her ikisi >2,5

## BULGULAR

Yürütülen çalışma kapsamında elde edilen bulgulara ilişkin analizler üç kısımda gerçekleştirilmiştir. Analizin ilk kısmında DAHTT'nin geçerliliğine ilişkin verilerin analizi gerçekleştirilmiştir. Rasch Modeline dayalı geçerlilik analizinde madde uyum istatistikleri, madde polarite analizi ile boyutluluk analizleri irdelenmiştir. Analizin ikinci kısmında ise ölçme aracının güvenilirliğine yönelik veri analizi gerçekleştirilmiştir. Rasch modeline dayalı güvenilirlik analizinde madde ve kişi güvenilirliğine ilişkin analiz sonuçları ile madde ve kişi ayırma indislerinin analiz sonuçları birlikte değerlendirilmiştir. Analizin son kısmında ise DAHTT'den elde edilen verilerin öğrencilerin zihinsel modellerin belirlenmesine amacıyla irdelenmesine ilişkin bir değerlendirme yapılmıştır.

### DAHTT'nin Geçerliliğine İlişkin Bulgular

Rasch modeline göre yapı geçerliliği kaydedilen performansların ölçülmek istenen temel yapının yansımaları olduğu fikrine odaklanır. Buna göre test maddelerini ve kişileri bütünleşik şekilde ilişkilendiren verinin incelenen yapıyı temsil etmesi daha olasıdır (Bond vd., 2007). Bu bağlamda Rasch analizi, her bir ögenin temeldeki test yapısına ne kadar iyi uyduğuna dair göstergeler sağlar. Buna göre DAHTT maddelerine ilişkin madde uyum istatistikleri, nokta ölçüm korelasyon analizi ile boyutluluk analizi verileri yapı geçerliliğinin belirlenmesi amacıyla irdelenmiştir. Tablo 5'te Winsteps v.4.8.0.0 paket programından elde edilen madde analiz sonuçları sunulmuştur.

Tablo 5. Rasch Modeline Dayalı Madde Analiz Sonuçları

Madde	Toplam Puan	Ölçüm	Model Std.Hata	İnfit MNSQ	Outfit MNSQ	PTMEA Corr
1	356	47,40	0,62	1,49	1,44	0,46
2	212	52,88	0,64	0,75	0,72	0,67
3	227	52,28	0,63	0,96	0,80	0,67
4	159	55,23	0,70	1,27	1,48	0,55
5	224	52,40	0,63	0,94	0,96	0,60
6	261	50,97	0,61	1,15	1,27	0,56
7	182	54,16	0,67	1,25	1,21	0,50
8	335	48,20	0,61	0,95	0,83	0,64
9	425	44,58	0,67	0,81	0,78	0,56
10	457	43,08	0,71	0,77	0,54	0,62
11	224	52,40	0,63	1,03	1,09	0,57
12	120	57,35	0,78	0,87	1,09	0,47
13	216	52,72	0,64	1,05	1,12	0,57
14	364	47,09	0,62	0,76	0,64	0,69
15	223	52,44	0,63	1,20	1,32	0,46
16	377	46,58	0,63	0,98	0,85	0,60
17	407	45,36	0,65	0,83	0,71	0,63
18	418	44,89	0,66	0,74	0,61	0,65
<b>ORT</b>	<b>288,2</b>	<b>50,00</b>	<b>0,65</b>	<b>0,99</b>	<b>0,97</b>	

Madde uyum istatistikleri iç uyum (infit MNSQ) ve dış uyum (outfit MNSQ) olmak üzere iki tip istatistik veri sağlamaktadır. İç uyum test maddelerine verilen yanıtlara duyarlı bilgi ağırlıklı uyum istatistiği iken, dış uyum aykırı değerlere duyarlı uyum istatistiğidir. Uyum istatistiklerine yönelik değerlerin 0,5-1,5 arasında bulunması ölçüm için uygun olarak kabul edilmektedir (Linacre, 2002). Tablo 5 incelendiğinde iç uyum değerlerinin 0,74-1,49 ve dış uyum değerlerinin 0,54 - 1,48 aralığında bulunduğu gözlenmektedir. Ayrıca, her iki uyum istatistiği için beklenen ortalama değer 1,0'dır. Buna göre iç uyum ortalama değeri 0,99, dış uyum ortalama değeri ise 0,97 olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla elde edilen sonuçlar DAHTT'de yer alan tüm maddelerin ölçüm için uyum içinde olduğuna işaret etmektedir.

Ölçme aracının yapı geçerliliğinin belirlenmesine yönelik değerlendirilen diğer bir veri nokta ölçüm korelasyon (PTMEA-Corr) analizi sonuçlarıdır. Nokta ölçüm korelasyonu verilerdeki gözlemler ile katılımcıların ölçümleri arasındaki korelasyonu ifade eder. Yüksek korelasyon değeri, bir maddenin yanıtlayanların yeteneklerini ayırt edebildiği anlamına gelir (Linacre, 2021). Dolayısıyla, nokta ölçüm korelasyonuna ilişkin değerlerin 0,30'da büyük olması arzu edilmektedir (Bond vd., 2007). Diğer yandan Othman vd. (2014) arzu edilen ölçüm değerlerini zayıf ve küçük korelasyon (<0,35), orta ve makul korelasyon (0,36-0,67), güçlü ve yüksek korelasyon (0,68-1,00) halinde kategorilere de ayırmışlardır. Buna göre Tablo 5'de yer alan nokta ölçüm korelasyon verileri incelendiğinde tüm değerlerinin 0,46-0,69 aralığında arzu edilen değerler aldıkları belirlenmiştir. Test maddelerine yönelik yapılan değerlendirmede ise 14. maddenin güçlü ve yüksek korelasyon, diğer tüm maddelerin ise orta ve makul düzeyde korelasyon gösterdiği gözlenmektedir. Dolayısıyla korelasyon katsayısının arzu edilen aralıkta bulunduğu belirlenmesi her bir test maddesinin katılımcıların yeteneğini ayırt edebileceğine işaret etmektedir.

Yapı geçerliliğinin belirlenmesine yönelik değerlendirilen diğer bir bileşen ise boyutluluk analizidir. Rasch modeline göre bir ölçme aracının tek bir özelliğin ölçümüne katkıda bulunması beklendiğinden tek boyutlu bir yapıya sahip olması gerekmektedir (Bond vd., 2007; J. M. Linacre, 2006). Dolayısıyla ölçme aracının tek boyutlu olup olmadığını değerlendirmek için Temel Bileşen Analizi (Principal Component Analysis [PCA]) gerçekleştirilmiştir. Boyutluluk analizi neticesinde ölçümlerle açıklanan ham varyansın %30'den büyük olması, ilk kontrastta açıklanamayan varyansın %15'den düşük olması Rasch model için uygun ve kabul edilebilir değerlerdir. Buna göre DAHTT'nin boyutsallık analizi verileri Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6. DAHTT Boyutsallık Analizi Verileri

	Özdeğer	Gözlemlenen	Beklenen
Gözlemlerdeki toplam ham varyans	34,8883	%100,0	%100,0
Ölçümle açıklanan ham varyans	16,8883	%48,4	%48,0
Katılımcılara ilişkin ham varyans	9,6673	%27,7	%27,5
Test maddelerine ilişkin ham varyans	7,2210	%20,7	%20,5
Ham açıklanamayan varyans (toplam)	18,0000	%51,6	%52,0
İlk kontrastta açıklanamayan varyans	2,2768	%6,5	%12,6
İkinci kontrastta açıklanamayan varyans	1,7663	%5,1	%9,8
Üçüncü kontrastta açıklanamayan varyans	1,4903	%4,3	%8,3
Dördüncü kontrastta açıklanamayan varyans	1,4375	%4,1	%8,0
Beşinci kontrastta açıklanamayan varyans	1,3268	%3,8	%7,4

Tablo 6 incelendiğinde ölçümlerle açıklanan ham varyansın %48,4 ve ilk kontrastta açıklanamayan varyansın %6,5 olduğu görülmektedir. Buna göre boyutsallık verilerinin Rasch modeline uygun olduğu belirlenmiştir.

### DAHTT'nin Güvenirliğine İlişkin Bulgular

Rasch model analizinde güvenilirlik kişi ve madde güvenirligi olmak üzere iki kısımda değerlendirilir. Bu bağlamda Rasch modeline göre güvenilirlik analizleri kişi ve madde güvenilirlik değerleri ile kişi ve madde ayırım indislerine ilişkin verilerin birlikte analizi ile gerçekleştirilir.

Rasch model analizlerinde kişi güvenirligi klasik test güvenirligi olan Cronbach alpha (KR-20) katsayısına denk kabul edilmekte (Linacre, 2014) ve bu katsayısının 0,70'den büyük olması gerekmektedir (Büyüköztürk vd., 2014). Rasch model kişi ve madde güvenilirlik analizlerinden elde edilen sonuçların ise 0,80'den büyük değerler alması beklenmektedir (Bond vd., 2007; Fisher, 2007; Linacre, 2014).

Tablo 7. Rasch Model Kişi ve Madde Güvenirlik Analizi Verileri

KİŞİ	Toplam Puan	Ölçüm	Model Std.Hata	İnfit MNSQ	Outfit MNSQ
Ortalama	35,3	50,05	2,03	0,97	0,97
MAX.	71,0	73,58	9,38	2,31	3,38
MIN.	6,0	38,73	1,63	.30	0,32
Gerçek Model	Kök Ortalama Kare Hatası: 2,33	Standart Sapma: 5,75	Ayırım İndisi	2,47	Kişi güvenirligi 0,86
	Kök Ortalama Kare Hatası: 2,22	Standart Sapma: 5,80	Ayırım İndisi	2,61	Kişi güvenirligi 0,87
	Cronbach alpha katsayısı: 0,89				
MADDE	Toplam Puan	Ölçüm	Model Std.Hata	İnfit MNSQ	Outfit MNSQ
Ortalama	288,2	50,0	0,65	0,99	0,97
MAX.	457,0	57,35	0,78	1,49	1,48
MIN.	120,0	43,08	0,61	0,74	0,54
Gerçek Model	Kök Ortalama Kare Hatası: 0,68	Standart Sapma: 3,98	Ayırım İndisi	5,87	Madde güvenirligi 0,97
	Kök Ortalama Kare Hatası: 0,65	Standart Sapma: 3,98	Ayırım İndisi	6,10	Madde güvenirligi 0,97

Tablo 7’de sunulan analiz verileri incelendiğinde model kişi güvenirligi 0,87, Cronbach alpha katsayısı 0,89 ve model madde güvenirligi 0,97 olarak belirlenmiştir. Bu bağlamda Rasch analizi verilerinin DAHTT’nin ölçüm güvenirligine işaret ettiği değerlendirilmektedir.

Rasch model analizlerinde ayırma indisleri 0 ile  $\infty$  arasında bir değer almaktadır (Boone ve Noltemeyer, 2017). Madde ayırma indisinin 3 ve üzerinde olması, kişi ayırma indisinin ise 2,00 iyi ve 3,00 değerleri arasında olması arzu edilmektedir (Duncan vd., 2003; Fisher, 2007; Linacre, 2002). Dolayısıyla Tablo 7’de sunulan DAHTT’ye ilişkin hem model kişi ayırma indisi (2,61) hem de model madde ayırma indisinin (6,10) kabul edilebilir ve uygun olduğu belirlenmiştir

### **Zihinsel Modellere İlişkin Bulgular**

Çalışma kapsamında katılımcı öğrencilerin DAHTT test maddelerine verdikleri yanıtlar çözümlenerek hücre konusundaki kavramsal anlama düzeyleri belirlenmiştir. Hücre ünitesine ilişkin her bir test maddesi ve kazanımlar bağlamında kavramsal anlama düzeylerine yönelik betimsel istatistik sonuçları Tablo 8’de sunulmuştur.

Dört aşamalı test kategorileri bağlamında Tablo 8 incelendiğinde öğrencilerin hücre ve hücre teorisi (Hücre teorisine ilişkin çalışmaları açıklar) kazanımında kavramsal anlama yönünden hem bilimsel bilgi hem de bilgi eksikliği kategorisinde oldukları belirlenmiştir. Buna göre hücre ve hücre teorisi kazanımı içinde yer alan Soru 1’de (S1) öğrencilerin yarısından fazlası (51) tüm test aşamalarında yüksek güven düzeyinde doğru yanıtlar vererek bilimsel bilgi kategorisinde değerlendirilirken, S13’de ise öğrencilerin yaklaşık üçte birlik bölümü (%33) test aşamalarına verdikleri yanlış yanıtlar nedeniyle bilgi eksikliği kategorisinde değerlendirilmiştir.

DAHTT kapsamında yer alan hücre zarından madde geçişi (Hücre zarından madde geçişine ilişkin kontrollü bir deney yapar) kazanımında ise öğrencilerin kavramsal anlama yönünden bilgi eksikliği kategorisinde oldukları belirlenmiştir. Bu kazanım içinde yer alan S5’de öğrencilerin %37’si, S7’de %41’i ve S12’de %40’ı verdikleri yanlış yanıtlar nedeniyle bilgi eksikliği kategorisinde değerlendirilmiştir.

Tablo 8. Kavramsal Anlama Düzeylerine Yönelik Betimsel İstatistik Sonuçları

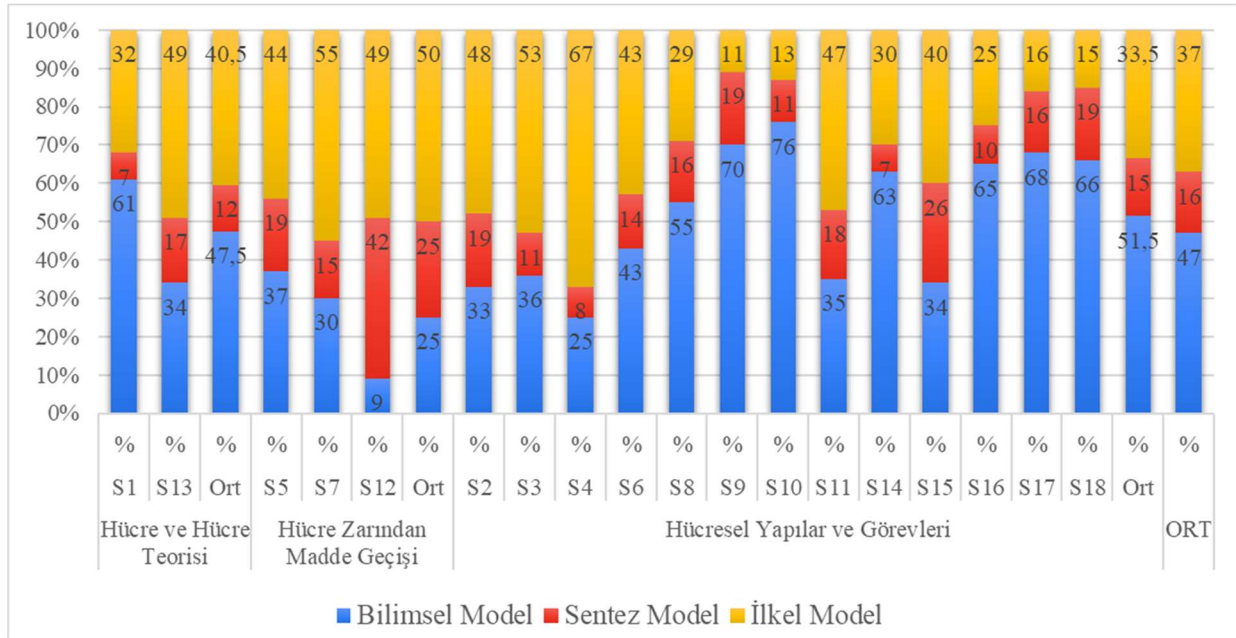
KAZANIM	SORU		Kavramsal Anlama Test Kategorisi							
			BB	ŞT	PY	NY	BE-1	KY	BE-0	
<b>Hücre ve Hücre Teorisi</b>	S1	f	75	14	3	0	8	27	20	
		%	51	10	2	0	5	18	14	
	S13	f	28	23	4	7	13	24	48	
		%	19	15	3	5	9	16	33	
	<b>Hücre Zarından Madde Geçişi</b>	S5	f	28	27	3	1	23	11	54
			%	19	18	2	1	16	7	37
S7		f	22	23	2	1	19	20	60	
		%	15	15	1	1	13	14	41	
S12		f	7	6	8	4	50	13	59	
		%	5	4	5	3	34	9	40	
<b>Hücrel Yapılar ve Görevleri</b>	S2	f	25	24	1	11	16	29	41	
		%	17	16	1	7	11	20	28	
	S3	f	46	7	5	1	10	39	39	
		%	31	5	3	1	7	26	27	
	S4	f	27	11	6	1	4	28	70	
		%	18	7	4	1	3	19	48	
	S6	f	44	21	1	1	18	20	42	
		%	30	13	1	1	12	14	29	
	S8	f	70	10	2	5	17	16	27	
		%	48	7	1	3	12	11	18	
	S9	f	76	26	8	7	13	5	12	
		%	52	18	5	5	9	3	8	
	S10	f	101	11	4	1	10	5	15	
		%	69	7	3	1	7	3	10	
	S11	f	36	16	2	3	22	26	42	
		%	24	11	1	2	15	18	29	
	S14	f	74	19	1	0	9	7	37	
		%	50	13	1	0	6	5	25	
S15	f	24	27	6	2	30	13	45		
	%	16	18	4	1	21	9	31		
S16	f	74	21	1	2	12	16	20		
	%	51	14	1	1	8	11	14		
S17	f	83	16	0	3	21	6	18		
	%	57	11	0	2	14	4	12		
S18	f	91	6	6	1	22	7	14		
	%	62	4	4	1	14	5	10		

BB: Bilimsel Bilgi, ŞT: Şanslı Tahmin, PY: Pozitif Yanlış, NY: Negatif Yanlış, KY: Kavram Yanılgısı, BE: Bilgi Eksikliği



Diğer yandan, öğrenciler hücrel yapılar ve görevleri (Hücrel yapıları ve görevlerini açıklar) kazanımında yer alan toplam on üç sorudan dördünde bilgi eksikliği, dokuzunda ise bilimsel bilgi düzeyindedir. Buna göre 147 öğrenciden 41 öğrenci S2’de (%28), 70 öğrenci S4’de (%48), 42 öğrenci S11’de (%29) ve 45 öğrenci S15’de (%31) tüm aşamalarda yanlış yanıtları nedeniyle bilgi eksikliği kategorisinde değerlendirilmiştir. Öte yandan S3 ve S6’da öğrencilerin üçte birinin, S8, S9, S10, S14, S16, S17 ve S18’de yarısından fazlasının tüm aşamalara doğru yanıtlar vererek bilimsel bilgi kategorisinde oldukları belirlenmiştir (Sırasıyla; %31, %30, %48, %52, %69, %50, %50, %56, %62).

Hücre konusundaki kavramsal anlama düzeylerine yönelik betimsel istatistik verileri zihinsel model kategori anahtarı ile ilişkilendirilerek zihinsel modellerinin belirlenmesinde kullanılmıştır. Öğrencilerin dört aşamalı test maddelerine verdikleri yanıtlar uyarınca oluşturulan zihinsel model kategorilerinde bilimsel bilgi ve şanslı tahmin kategorileri bilimsel model, pozitif yanlış, negatif yanlış ve bilgi eksikliği-1 kategorileri sentez model, kavram yanlışları ve bilgi eksikliği-0 kategorileri ilkel model olarak değerlendirilmiştir. Bu kapsamda Tablo 8’deki betimsel istatistik verileri zihinsel model kategorilerine dönüştürülerek öğrencilerin hücre ünitesindeki zihinsel modelleri belirlenmiştir (Grafik 1).

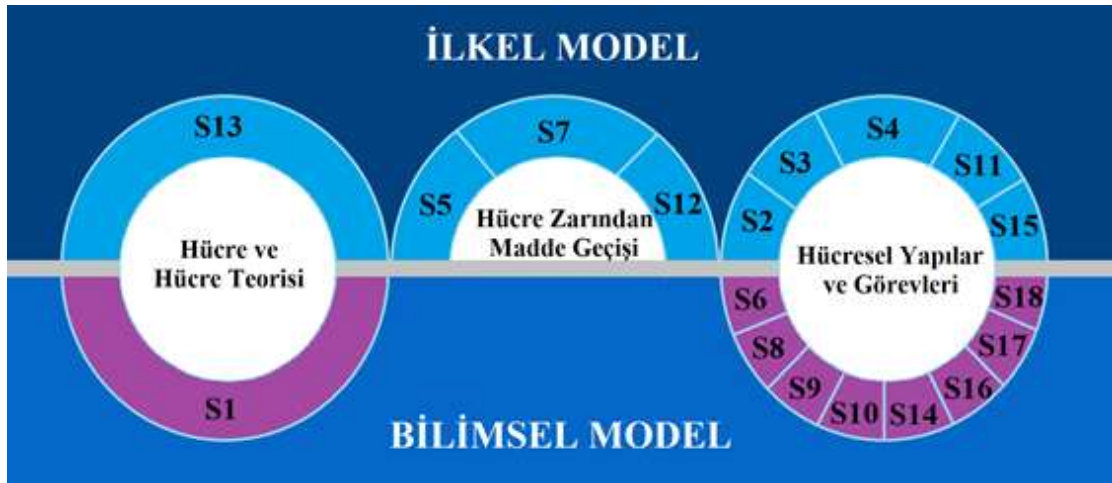


Grafik 1. Betimsel İstatistik Sonuçlarına Göre Zihinsel Model Kategorileri

Grafik 1 incelendiğinde hücre ünitesine ilişkin DAHTT genelinde öğrencilerin %47’si verdikleri yanıtlar uyarınca bilimsel modele sahipken, %37’si ilkel modele %16’sı ise sentez modele sahiptir. Bu aşamadan sonra bir bütün halinde değerlendirilen test maddeleri hem tek tek hem de kazanımlar bağlamında da değerlendirmeye alınmıştır.

Hücre ve hücre teorisi kazanımında öğrencilerin ortalama %47,5'inin bilimsel modele, %40,5'inin ilkel modele ve %12'sinin sentez modele sahip olduğu saptanmıştır. Buna göre, öğrenciler hücre ve hücre teorisi kazanımında genel olarak bilimsel bilgiye sahiptirler. Hücre zarından madde geçişi kazanımında ise öğrencilerin ortalama %25'inin bilimsel modele, %25'inin sentez modele ve %50'sinin ilkel modele sahip olduğu belirlenmiştir. Buna göre hücre zarından madde geçişi kazanımında öğrencilerin bilgi eksikliğine sahip oldukları değerlendirilmektedir.

Diğer yandan hücre yapısı ve görevleri kazanımında ise öğrencilerin %51,5'i bilimsel modele, %15'i sentez modele ve %33,5'i ilkel modele sahiptir. Öğrenciler hücre yapısı ve görevleri kazanımında genel olarak bilimsel bilgiye sahiptirler. Elde edilen sonuçların kazanımlar, test maddeleri ve zihinsel model yönünden görsel karşılaştırmasına olanak sağlamak üzere DAHTT test maddeleri ve ilgili kazanımlar zihinsel model kategorilerine göre gruplandırılarak Şekil 3'te sunulmuştur.



Şekil 3. Hücre Ünitesine İlişkin Zihinsel Modeller

Zihinsel model kategori anahtarı uyarınca her bir soru maddesi ve ilişkili kazanımların listelendiği Şekil 3'e göre, öğrenciler 1, 6, 8, 9, 10, 14, 16, 17 ve 18. Sorularda bilimsel modele sahipken, 2, 3, 4, 5, 7, 11, 12, 13 ve 15. Sorularda ise ilkel modele sahiptir. Öğrenciler hücre konusunda herhangi bir test maddesinde sentez modele ise sahip değildirler. İki test maddesi içeren hücre ve hücre teorisi kazanımında hem ilkel (S13) hem de bilimsel modele (S1) sahip olan öğrenciler, üç test maddesi (S5, S7, S12) içeren hücre zarından madde geçişi kazanımında ise yalnızca ilkel modele sahiptir. Diğer yandan hücre yapısı ve görevleri kazanımında ise beş test maddesinde (S2, S3, S4, S11, S15) ilkel modele, sekiz test maddesinde (S6, S8, S9, S10, S14, S16, S17, S18) ise bilimsel model sahiptirler.

## TARTIŞMA

Bu çalışma neticesinde elde edilen bulgular bir bütün olarak değerlendirildiğinde, DAHTT'nin geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğu ile öğrencilerin hücre konusundaki zihinsel modellerinin genel olarak bilimsel model kategorisinde olduğu belirlenmiştir.

Çalışma kapsamında geliştirilen DAHTT'nin geçerlik ve güvenilirlik analizleri Rasch model kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Ölçme aracının yapı geçerliliğine ilişkin veri sağlayan Rasch model analizleri kapsamında iç uyum, dış uyum, nokta ölçüm korelasyon ve boyutluluk analiz sonuçları irdelenmiştir. Buna göre iç uyum ve dış uyum istatistikî değerlerinin 0,54-1,49 aralığında bulunduğu belirlenmiştir. Elde edilen bu bulgu DAHTT'de yer alan tüm maddelerin ölçüm için uygun aralıkta olduğunu (Linacre, 2002) ve uyum içinde olduklarını göstermektedir. Bunun yanı sıra elde edilen verilerdeki gözlemler ile öğrencilerin ölçümleri arasındaki korelasyona ilişkin nokta ölçüm korelasyonu istatistikî analiz edilmiş olup; tüm maddelerin arzu edilen aralıkta (0,46-0,69 aralığında) ve pozitif olduğu belirlenmiştir. Diğer yandan, asal bileşen analizi ile testin Rasch modeline uygun olarak belirlenen tek bir özelliğin ölçümüne katkı sağlayıp sağlamadığına yönelik boyutluluk analizi gerçekleştirilmiştir. Rasch modeline yönelik temel bileşen analizi verileri DAHTT'nin tek boyutlu bir yapıya sahip olduğunu doğrulamıştır. İç uyum, dış uyum, nokta ölçüm korelasyon istatistikleri ile boyutluluk analizi verileri DAHTT'nin tüm maddelerinin Rasch modeline oldukça iyi uyduğuna ve testin yapı geçerliliğine sahip olduğuna işaret etmektedir.

DAHTT'nin ölçüm güvenilirliğinin belirlenmesine ilişkin kişi ve madde güvenilirliği ile ayırma indisleri incelenmiştir. Rasch modeline göre kişi güvenilirliği 0,87, kişi güvenilirliğinin geleneksel karşılığı olan Cronbach alpha katsayısı ise 0,89 olarak belirlenmiştir. Diğer yandan, test maddelerinin kalitesine ilişkin madde güvenilirliği ise 0,97 olarak belirlenmiştir. Bu sonuç testin ölçüm güvenilirliğine ilişkin literatürdeki kriterleri karşılamaktadır (Fisher, 2007; Linacre, 2014). Güvenirliğe ilişkin diğer bir kriter olan kişi ayırma indisinin 2,61, madde ayırma indisinin ise 6,10 olduğu belirlenmiştir. Buna göre elde edilen değerlerin literatürde arzu edilen ve kabul edilen değer aralığında olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Duncan vd., 2003; Linacre, 2002). Bu sonuçlara göre Rasch analizi verilerinin DAHTT'nin ölçüm güvenilirliğine işaret ettiği değerlendirilmiştir.

Öğrencilerin zihinsel modelleri bilimsel model, sentez model ve ilkel model olmak üzere üç kategoride değerlendirilmiştir. Ölçme aracından elde edilen veriler öğrencilerin hücre konusundaki kazanımlar bağlamında zihinsel modellerinin bilimsel model ve ilkel model

kategorilerinde toplandığını, sentez model kategorisine rastlanmadığını göstermiştir. Diğer yandan ölçme aracının geneli açısından değerlendirildiğinde ise öğrencilerin yarısına yakın bir bölümü bilimsel modele sahipken, yaklaşık üçte birlik bölümü ilkel modele ve yaklaşık altıda birlik bölümü ise sentez modele sahiptir. Benzer şekilde Saptono vd. (2017) hücre konusuna yönelik öğrencilerin zihinsel modellerinin belirlendiği çalışmalarında da öğrencilerin üç zihinsel model kategorisine sahip olduğunu belirlemiştir. Saptono vd. (2017) hücre biyolojisi konusundaki zihinsel modelleri öğrencilerin basit kavramları anlayarak ilişkilendirdiği mikro-zihinsel model, yalnızca basit kavramları anlayabildiği makro-zihinsel model ve öğrencilerin basit kavramları algılayamadığı, kavram yanlılığı gözlenen sezgisel-zihinsel model olmak üzere üç temel kategoride toplamıştır. Bu bağlamda, öğrencilerin hücre konusuna yönelik zihinsel modellerine yönelik elde edilen bulguların alandaki çalışma bulguları ile benzerlik gösterdiği gözlenmektedir.

Ölçme aracından elde edilen sonuçları kavramsal anlama düzeyi yönünden de değerlendirmek mümkündür. Buna göre; elde edilen bulgular öğrencilerin hücre ünitesi kazanımları bağlamındaki kavramsal anlama düzeylerinin ya bilimsel bilgi düzeyinde (bilimsel model) olduğunu ya da bilimsel bilgi ile örtüşmeyecek düzeyde (ilkel model) olduğunu göstermektedir. Diğer yandan, ölçme aracının geneli açısından değerlendirildiğinde ise öğrencilerin %47'sinin bilimsel model, %37'sinin ise ilkel model ve %16'sının ise sentez model kategorisinde olduğu belirlenmiştir. Buna göre öğrencilerin genel olarak hücre konusundaki bilgilerinin bilimsel olarak kabul edilebilecek düzeyde olduğunu belirtmek mümkündür. Ancak elde edilen bu sonucun kavramsal anlama yönünden değerlendirilmesi amacıyla Gilbert (1977) tarafından ortaya konulan kavramsal anlama kriterleri (%75 ve üzeri değerler yüksek ve tatmin edici, %50-74 arası değerler yeterli, %25-49 arası değerler düşük ve %25 altı değerler oldukça düşük) esas alınmıştır. Bu bağlamda, öğrencilerinin hücre konusundaki kavramsal anlama düzeylerinin düşük seviyede yer aldığı sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde, Bozdağ ve Ok (2019) da yürüttükleri çalışma neticesinde öğrencilerin hücre konusundaki kavramsal anlama düzeylerinin düşük seviyede olduğu belirlemiştir. Elde edilen veriler alandaki benzer çalışma bulgularını destekler niteliktedir.

Öğrencilerin zihinsel modellerini belirlemek amacıyla çalışmadan elde edilen veriler belirlenen kriterler uyarınca hücre ünitesindeki kazanımlar bağlamında ayrı ayrı irdelenmiştir. Buna göre öğrencilerin hücre ve hücre teorisi kazanımı ile hücresel yapılar ve görevleri kazanımında hem ilkel modele hem de bilimsel modele, hücre zarından madde geçişi kazanımında ise yalnızca ilkel modele sahip olduğu belirlenmiştir.

Hücre, temel canlılık olaylarının gözlemlendiği canlılığın en küçük yapı birimidir. Hücre ünitesine ilişkin öğretim programında hücrenin keşfinden itibaren bilim insanları tarafından yürütülen çalışmalar neticesinde ortaya atılan hücre teorisi ile bilgilerin edinilmesi amaçlanmıştır (MEB, 2018). Çalışma kapsamında geliştirilen ölçme aracı hücre ve hücre teorisi kazanımına ilişkin iki test maddesi içermektedir. Hücrenin gelişmesi ve büyümesi durumunda hücrenin yüzey alanı artacağından yüzey alanı/hacim oranının artacağına ilişkin bilginin sorgulandığı S1’de öğrencilerin büyük çoğunluğu doğru yanıt vererek bilimsel model kategorisinde değerlendirilmişlerdir. Diğer yandan, hücreler yapılarına ve gelişmişlik düzeylerine göre prokaryot ve ökaryot olmak üzere ikiye ayrılmasına karşın bu ayrıma hücre teorisi kapsamında yer verilmemiştir. Ancak çalışma kapsamında elde edilen veriler öğrencilerin hücre teorisi konusunu hücrenin yapısı konusu ile karıştırdıklarını ortaya koymuştur. Buna göre hücre teorisi kapsamında hücrelerin yapılarına göre ayrılıp ayrılmadığının sorgulandığı S13’e yönelik elde edilen sonuçlar öğrencilerin yanlış yanıt vererek ilkel model kategorisinde değerlendirildiklerini göstermektedir. Ölçme aracından elde edilen bulgular hücre teorisi konusunda öğrencilerin hem bilimsel hem de bilimsel olmayan görüşleri paylaştıklarına işaret etmektedir. Benzer şekilde hücre ve hücre teorisi konusunda öğrencilerin kavramsal anlama düzeyinde olduklarına ilişkin çalışma bulgularına da rastlamak mümkündür (Yoğurtçu, 2021; Yörek, 2007).

Biyoloji dersi öğretim programına göre hücrelerin genel yapısı incelendiğinde hücreler öncelikle prokaryot ve ökaryot olarak sınıflandırılarak, hücre zarı, sitoplazma ve çekirdek olmak üzere hücrenin temel kısımları sunulmaktadır. Hücrenin temel kısımlarını takiben ise sitoplazmada yaşamsal faaliyetlerin yerine getirilmesinden sorumlu organeller ve görevleri öğretim basamaklarında sıralanmaktadır. Hücresel yapı ve organeller konusu hem ortaokul hem de ortaöğretim düzeyinde birbirini takip edecek şekilde sarmal olarak sunulan konulardır. Dolayısıyla öğrencilerin konuyu yeni işlemlerine paralel olarak temel düzeyde bilgi birikimine sahip olmaları beklenmektedir. Çalışma sonucunda da elde edilen bulgular öğrencilerin ortaokul döneminde edindikleri bilgilerin bilişsel yapılarına tutunma düzeyine yönelik bir değerlendirme yapılmasına olanak sağlamıştır. Ölçme aracından elde edilen bulgular hayvan hücrelerinde bulunan sentrozom organeline ilişkin bilgilerin tarandığı S6, hücrenin temel kısımlarının irdelendiği S8, bitki ve hayvan hücrelerinin yapılarının sorgulandığı S9 ve S17, bitki hücrelerinin yapısına ilişkin S10 ve S18 ile hücresel organellere ilişkin bilgilerin tarandığı S14 ve S16 olmak üzere sekiz soruda öğrencilerin bilimsel modele sahip olduğunu göstermiştir. İlgili sorular ortaokul müfredatı ile paralellik gösterdiğinden öğrencilerin bu konu alanında

bilimsel düzeyde bilgi sahibi olduklarına işaret etmektedir. Zira çalışma sonuçları, öğrencilerinin hücrenin temel kısımlarına yönelik (Bozdağ ve Ok, 2019; Tambo vd., 2003; Yörek, 2007), hücresel yapı ve organeller konusuna yönelik (Kete vd., 2012; Önel vd., 2015; Ormancı vd., 2020), bitki ve hayvan hücrelerinin yapılarına yönelik (Gençer, 2006; Ormancı vd., 2020) bilgi düzeylerinin yüksek olduğuna ilişkin çalışma bulguları ile paralellik göstermektedir. Diğer yandan, mitokondri ve kloroplast organellerinin özelliklerine ilişkin bilgilerin sorgulandığı S4’de öğrencilerin ilkel model kategorisinde olduğu gözlenmiştir. Benzer şekilde, Gençer (2006) yürüttüğü çalışma neticesinde de öğrencilerin mitokondri ve kloroplast organellerinin görevlerini karıştırdıkları sonucuna ulaşmıştır. Bu yönüyle elde edilen bulguların alandaki çalışma verilerine katkı sağladığı değerlendirilmektedir.

Hücrenin temel kısımlarından hücre zarının en önemli görevlerinden birisi hücreye madde girişi ve çıkışı kontrol etmektir. Seçici geçirgen özelliğe sahip olan hücre zarından madde geçişi farklı yollarla gerçekleşmektedir. Dolayısıyla aktif ve pasif taşıma, difüzyon, osmoz, osmotik basınç, plazmoliz, deplazmoliz ve turgor gibi kavramlarla ilk kez karşılaşan öğrenciler yalnızca hücrenin temel kısmı olarak aşına oldukları hücre zarından madde geçişine ilişkin yeni olarak sunulan kavramlara yönelik yanlgı içinde bulunabilirler. Nitekim hücre zarından madde geçişinin irdelendiği S5, S7 ve S12’de öğrencilerin ilkel model kategorisinde buldukları belirlenmiştir. Bu durum öğrencilerin bilimsel olarak kabul edilebilen bilgilerle uyuşmayan görüşlere sahip olduğunu göstermektedir. Nitekim elde edilen bulgu öğrencilerin hücre zarından madde geçişi konusunda karmaşa yaşadığı yönündeki çalışma bulgularını desteklemektedir (Kete vd., 2012; Koyuncuer, 2014; Odom, 1995; Odom ve Barrow, 2007; Reinke vd., 2020; Tarakçı vd., 1999). Benzer şekilde ortaokul kademesinde yalnızca hücrenin temel kısmı olarak sunulan hücre zarına özgünlük kazandıran moleküllere yönelik bilginin tarandığı S2’de de öğrencilerin ilkel model kategorisinde oldukları belirlenmiştir. Çalışma sonucunda ulaşılan bulgular öğrencilerin öğrenim kademelerinde yeni olarak sunulan bilgilere yönelik bilimsel bilgi ile uyuşmayan görüşlerinin olduğuna işaret etmektedir.

Hücreler yapılarına ve gelişmişlik düzeylerine göre prokaryot ve ökaryot hücre olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Öğretim basamaklarında gelişmiş (ökaryot) hücreler ile ilkel (prokaryot) hücrelerin temel kısımları ile hücresel yapı ve organellere yönelik bilgiler sunulmakta olup farklı hücre örneklerinin karşılaştırılması amaçlanmaktadır (Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), 2018). Çalışma kapsamında geliştirilen ölçme aracı prokaryot ve ökaryot hücrelerin sahip oldukları hücresel yapı ve organellere ilişkin üç test maddesi içermektedir. Bir hücrenin ökaryot hücre olup olmadığına karar verilmesi için referans alınacak hücresel yapı ve

organelere yönelik bilgilerin sorgulandığı S3 ile prokaryot ve ökaryot hücrelerin sahip oldukları hücresel yapı ve organellere yönelik bilgilerin sorgulandığı S11 ve S15'e ilişkin elde edilen sonuçlar öğrencilerin bilimsel olmayan bilgiler eşliğinde yanıt vererek ilkel model kategorisinde değerlendirildiklerini göstermektedir. Nitekim, Kete vd. (2012) ortaöğretim öğrencileri ile yürüttükleri çalışmaları neticesinde de öğrencilerin prokaryot ve ökaryot hücrelerin özelliklerine yönelik kavram karmaşası yaşadıkları sonucuna ulaşmışlardır. Bu bağlamda çalışma sonucunda elde edilen bulguların alandaki çalışma bulgularını destekler nitelikte olduğu değerlendirilmiştir.

## SONUÇ

Öğrencilerin herhangi bir konu alanındaki zihinsel modellerinin tespit edilmesi konu ile ilgili bilişsel yapılarının belirlenmesine olanak sağlamaktadır. Bu bağlamda yeni bilginin edinilmesi ile var olan bilgilerin transferinde yaşanabilecek zorlukların önceden teşhisinde öğrencilerin zihinsel modellerin belirlenmesi önem arz etmektedir. Dolayısıyla öncelikle öğrencilerin herhangi bir konu alanındaki zihinsel modellerinin tespitine ilişkin ölçme araçlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Geçerliliği ve güvenilirliği sağlanmış ölçme araçlarından elde edilen veriler ile zihinsel modellerin teşhisi sağlanabilmektedir.

Yürütülen çalışma sonucunda da geliştirilen DAHTT'nin öğrencilerin hücre konusunda zihinsel modellerinin belirlenmesine yönelik geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin zihinsel modelleri bilimsel model, sentez model ve ilkel model olmak üzere üç kategori dahilinde değerlendirilmiştir. Öğrencilerin bilimsel bilgiler ile örtüşmeyen yanıtları ilkel model, bilimsel bilgi ile kısmen örtüşen fikirleri sentez model, bilimsel fikirleri ise bilimsel model kategorisinde değerlendirilmiştir. Araştırma sonucunda ulaşılan veriler öğrencilerin zihinsel modellerinin hücre ve hücre teorisi kazanımı ile hücresel yapılar ve görevleri kazanımlarında hem bilimsel hem de ilkel model kategorisinde, hücre zarından madde geçişi kazanımında ise yalnızca ilkel model kategorisinde olduğunu göstermiştir. Öğrenciler arasında bilimsel bilgiler ile örtüşmeyen fikirlere işaret eden ilkel zihinsel modellerin varlığı ise öğrencilerin bilişsel yapısında yanılı ve karmaşa bulunduğu sonucunu beraberinde getirmiştir. Nitekim öğrencilerin bilimsel bilgilerle örtüşmeyen görüşleri yeni bilgi edinme sürecine ket vurabilmektedir. Bu bağlamda çalışma sonucunda elde edilen veriler öğrencilerin hücre konusundaki kavramsal anlama, kavram yanılığı ve zihinsel model kategorilerinin belirlenmesine olanak sağlaması yönünden kritik öneme sahiptir.

## ÇALIŞMANIN SINIRLILIKLARI VE ÖNERİLER

Yürütülen çalışmanın bazı sınırlılıkları da bulunmaktadır. Çalışma COVID-19 pandemisi döneminde uzaktan eğitim sürecinde olan öğrencilere çevrimiçi ortamda sunulmuştur. Çevrimiçi ortamda veri toplanması aşamasında öğrencilerin internet erişimi ve dijital okuryazarlıkları çalışmanın ilk sınırlılığıdır. Bunun yanı sıra çalışma verileri çevrimiçi olarak elde edildiğinden öğrencilerin soruları hangi ortamda yanıtladıkları veya yardım alıp almadıklarının belirlenememesi de çalışmanın bir sınırlılığı olarak görülmektedir. Çalışmanın diğer bir sınırlılığı ise hücre ünitesine ilişkin çalışmanın yalnızca dokuzuncu sınıf düzeyinde sınırlı tutulmasıdır. Gelecekteki çalışmaların birden fazla kademe de aynı ünite başlığı altında sarmal olarak işlenen konularda yürütülmesinin daha kapsamlı veriler elde edilmesine olanak sağlayacağı değerlendirilmektedir.

Öğrencilerin herhangi bir konu alanındaki zihinsel modellerinin belirlenmesi, yeni bilginin edinilmesi ve edinilen bilgilerin yapılandırılmasında yaşanacak zorlukların teşhisine olanak sağlayabilmektedir. Bu durum, öğretim basamaklarında dikkate alınması gerektiği yönünde değerlendirilebilir. Dolayısıyla dört aşamalı testlerin kavramsal anlama ve zihinsel modellerin teşhisinde kullanımının yaygınlaştırılması daha kapsayıcı veri elde edilmesine olanak sağlayacaktır. Bunun yanı sıra soyut içerikli konulara ilişkin zihinsel model, kavramsal anlama ve kavram yanılgılarına yönelik çalışmaların takip edilmesi yeni bilgi edinilmesi ve bilginin yapılandırılması aşamalarında izlenecek yöntem, teknik ve stratejilerin belirlenmesinde yol gösterici olacaktır.



## KAYNAKÇA

- Allen, M. (2019). *Misconceptions in Primary Science 3e*. McGraw-hill education (UK).
- Aminudin, A. H., Kaniawati, I., Suhendi, E., Samsudin, A., Coştu, B., & Adimayuda, R. (2019). Rasch analysis of multitier open-ended light-wave instrument (MOLWI): Developing and assessing second-years sundanese-scholars alternative conceptions. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 7(3), 607–629. <https://doi.org/10.17478/jegys.574524>
- Arslan, A. (2013). *Modellemeye dayalı fen öğretiminin ilköğretim öğrencilerinin anlama, hatırda tutma, yaratıcılık düzeyleri ile zihinsel modelleri üzerine etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Akdeniz Üniversitesi. Antalya.
- Aydın, G. (2011). *Öğrencilerin" hücre bölünmesi ve kalıtım" konularındaki kavram yanılgılarının giderilmesinde ve zihinsel modelleri üzerinde yapılandırmacı yaklaşımın etkisi*. Yayımlanmamış doktora tezi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Dokuz Eylül Üniversitesi. İzmir.
- Aydın, S., & Öztekin, S. (2018). Üç aşamalı tanı testi ile fen lisesi öğrencilerinin geometrik optik konusundaki zihinsel modellerinin belirlenmesi. *Uluslararası Eğitim Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 4(3), 155–172.
- Ayvacı, H. Ş., Bebek, G., Alper, A., Keleş, C. B., & Özdemir, N. (2016). Öğrencilerin sahip oldukları zihinsel modellerin modelleme süreci içerisinde incelenmesi: Hücre konusu örneği. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 175–188.
- Bond, T. G., Fox, C. M., & Lacey, H. (2007). Applying the Rasch model: Fundamental measurement. *In the Social Sciences (2nd)*.
- Boone, W. J., & Noltemeyer, A. (2017). Rasch analysis: A primer for school psychology researchers and practitioners. *Cogent Education*, 4(1), 1416898. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2017.1416898>
- Boone, W. J., & Scantlebury, K. (2006). The role of rasch analysis when conducting science education research utilizing multiple-choice tests. *Science Education*, 90(2), 253–269.
- Bozdağ, H. C., & Ok, G. (2019). Determination of the knowledge awareness and misconceptions of sixth grade students about the cell with four tier test. *Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9(1), 200–226. <https://doi.org/10.17984/adyuebd.413369>
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2017). Bilimsel araştırma yöntemleri. *Pegem Atf İndeksi*, 2017, 1–360.
- Caleon, I., & Subramaniam, R. (2010). Development and application of a three-tier diagnostic test to assess secondary students' understanding of waves. *International Journal of Science Education*, 32(7), 939–961. <https://doi.org/10.1080/09500690902890130>
- Doğru, M., & Arslan, A. (2014). Modellemeye dayalı fen öğretiminin ilköğretim öğrencilerinin anlama, hatırda tutma, yaratıcılık düzeyleri ile zihinsel modelleri üzerine etkisi. *Mediterranean Journal of Humanities*, 4(2), 1–1. <https://doi.org/10.13114/MJH.201428425>
- Dreyfus, A., & Jungwirth, E. (1988). The cell concept of 10th graders: curricular expectations and reality. *International Journal of Science Education*, 10(2), 221–229.

- Duit, R., & Treagust, D. F. (2003). Conceptual change: A powerful framework for improving science teaching and learning. *International Journal of Science Education*, 25(6), 671–688.
- Duncan, P. W., Bode, R. K., Min Lai, S., & Perera, S. (2003). Rasch analysis of a new stroke-specific outcome scale: the stroke impact scale 11. No commercial party having a direct financial interest in the results of the research supporting this article has or will confer a benefit upon the author(s) or upon any organization with which the author(s) is/are associated.. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 84(7), 950–963. [https://doi.org/10.1016/S0003-9993\(03\)00035-2](https://doi.org/10.1016/S0003-9993(03)00035-2)
- Ecevit, T., & Şimşek, P. Ö. (2017). Öğretmenlerin fen kavram öğretimleri, kavram yanlışlarını saptama ve giderme çalışmalarının değerlendirilmesi. *İlköğretim Online*, 16(1).
- Eggert, S., & Bögeholz, S. (2010). Students' use of decision-making strategies with regard to socioscientific issues: An application of the rasch partial credit model. *Science Education*, 94(2), 230–258.
- Feyzioğlu, E. Y., Feyzioğlu, B., & Küçükçingı, A. (2014). Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik zihinsel modelleri, öz yeterlik inançları ve öğrenme yaklaşımları. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(2), 404–423.
- Fisher, W. P. Jr. (2007). Rasch measurement transaction. transaction of the rasch measurement. *American Educational Research Association. Vol. 21 No.1, p. 1095, 21(1)*, 1087–1096.
- Flores, F., Tovar, M. E., & Gallegos, L. (2003). Representation of the cell and its processes in high school students: an integrated view. *International Journal of Science Education*, 25(2), 269–286.
- Gençer, Z. (2006). *İlköğretim öğrencilerinin (6., 7., ve 8. Sınıflar) hücre konusundaki kavram yanlışlarının tespiti üzerine bir araştırma*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Gazi Üniversitesi. Ankara.
- Gorbi Irawan, A., nyoman Padmadewi, N., & Putu Artini, L. (2018). Instructional materials development through 4D model. *SHS Web of Conferences*, 42, 00086. <https://doi.org/10.1051/shsconf/20184200086>
- Greca, I. M., & Moreira, M. A. (2000). Mental models, conceptual models, and modelling. *International Journal of Science Education*, 22(1), 1–11.
- Gülcü, M., & TAŞÇI, G. (2019). İlkokul öğrencilerinin biyoloji konularını modelleme ile öğrenme süreçlerinin incelenmesi. *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 4(1), 75–97.
- Güneş, T., Dilek, N. Ş., Demir, E. S., Hoplan, M., & Çelikoğlu, M. (2010). Öğretmenlerin kavram öğretimi, kavram yanlışlarını saptama ve giderme çalışmaları üzerine nitel bir araştırma. *International Conference on New Trends in Education and Their Implications*, 11(13), 937–944.
- Hailegebriel, G. (2014). *Students' misconceptions about cell biology and cell division: the case of kelafo secondary and preparatory school, somali region, ethiopia*.
- Hamdiyati, Y., Sudargo, F., Redjeki, S., & Fitriani, A. (2017a). Biology students' initial mental model about microorganism. *Journal of Physics: Conference Series*, 812(1), 012027.
- Hamdiyati, Y., Sudargo, F., Redjeki, S., & Fitriani, A. (2017b). Students' mental model profile of microorganism after the implementation of mental model-based microbiology course. In *Ideas for 21st Century Education* (pp. 93–96). Routledge.

- Harrison, A. G. (2001). How do teachers and textbook writers model scientific ideas for students? *Research in Science Education*, 31(3), 401–435.
- Harrison, A. G., & Treagust, D. F. (2000). A typology of school science models. *International Journal of Science Education*, 22(9), 1011–1026.
- Jalmo, T., & Suwandi, T. (2018). Biology education students' mental models on genetic concepts. *Journal of Baltic Science Education*, 17(3), 474–485.
- Karasar, N. (2009). Bilimsel araştırma yöntemi (19. bs). *Ankara: Nobel Yayın Dağıtım*.
- Kawalkar, A., & Vijapurkar, J. (2009). What do cells really look like? Children's resistance to accepting a 3-d model. *Proceedings of EpiSTEME 3, International Conference to Review Research in Science, Technology and Mathematics Education*, 187–193.
- Kayhan, C. H. (2010). Model ve zihinsel modeller. *Erzincan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2, 407–422.
- Kete, R., Horasan, Y., & Namdar, B. (2012). 9. sınıf biyoloji ders kitaplarında hücre konusundaki kavramsal anlama güçlüklerinin tespiti. *Ilkogretim Online*, 11(1).
- Koyuncuer, B. (2014). *Lise 9. sınıf öğrencilerinde difüzyon ve ozmosla ilgili kavram yanlışları*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Necmettin Erbakan Üniversitesi. Konya.
- Kurnaz, M. A., & Emen, A. Y. (2014). Student mental models related to expansion and contraction. *Acta Didactica Napocensia*, 7(1), 59–67.
- Kurt, H., Ekici, G., Aksu, Ö., & Lises, K. M. H. G. A. (2013). Tuz: biyoloji öğretmen adaylarının zihinsel modelleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(4), 244–255.
- Linacre, J. (1994). Sample size and item calibration stability. *Rasch Mes Trans.*, 7, 328.
- Linacre, J. M. (2002). What do infit and outfit, mean-square and standardized mean. *Rasch Measurement Transactions*, 16(2), 878.
- Linacre, J. M. (2006). Data variance explained by Rasch measures. *Rasch Measurement Transactions*, 20(1), 1045.
- Linacre, J. M. (2014). *Reliability and separation of measures: A user's guide to win steps ministep Rasch-model computer programs (ver. 3.81. 0)*.
- Linacre, J. M. (2021). *A User's guide to Winsteps-ministep: Rasch-model computer programs. Program Manual 4.8.0. Chicago, IL*.
- Maraş, M., & Akman, Y. (2009). Hücre biyolojisi konusunda öğrencilerin Anlama düzeyleri ve kavram yanlışları. *Milli Eğitim*, 38(181), 146–151.
- Meela, P., & Yuenyong, C. (2019). The study of grade 7 mental model about properties of gas in science learning through model based inquiry (MBI). *AIP Conference Proceedings*, 2081(1), 030028.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2018). *Ortaöğretim biyoloji dersi (9, 10, 11 ve 12. sınıflar) öğretim programı*.
- Norman, D. A. (1983). Some observations on mental models. *Mental Models. Lawrence Erlbaum.*, 99–129.
- Nowak, A., Rychwalska, A., & Borkowski, W. (2013). Why simulate? To develop a mental model. *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*, 16(3), 12.

- Núñez-Oveido, M. C., Clement, J., & Rea-Ramirez, M. A. (2008). Developing complex mental models in biology through model evolution. In *Model based learning and instruction in science* (pp. 173–193). Springer.
- Odom, A. L. (1995). Secondary & college biology students' misconceptions about diffusion & osmosis. *The American Biology Teacher*, 409–415.
- Odom, A. L., & Barrow, L. H. (2007). High school biology students' knowledge and certainty about diffusion and osmosis concepts. *School Science and Mathematics*, 107(3), 94–101.
- Önel, A., Yüce, Z., & Dilek, Y. (2015). Öğrenci çizimleri yoluyla ortaöğretim öğrencilerinin hücre konusundaki kavramsal bilgi düzeylerinin belirlenmesi. *Caucasian Journal of Science*, 2(1), 6–17.
- Ormancı, Ü., Çepni, S., & Ülger, B. B. (2020). Ortaokul öğrencilerinin hücre konusunu anlama ve günlük yaşamla ilişkilendirme durumlarının belirlenmesi. *Fen Matematik Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 3(2), 125–143.
- Othman, N. B., Salleh, S. M., Hussein, H., & Wahid, H. B. A. (2014). Assessing construct validity and reliability of competitiveness scale using Rasch model approach. *The 2014 WEI International Academic Conference Proceedings*, 113–120.
- Özay Köse, E. (2014). Hücre ve organellerin öğretiminde kavram haritalarının kullanılması. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2014(3), 116–121.
- Özbay, M., & Akdağ, E. (2013). Deyimlerin öğretiminde aktif öğrenmenin etkisi. *Ana Dili Eğitimi Dergisi*, 1(2), 46–54.
- Öztürk, A., & Doganay, A. (2013). Primary school 5th and 8th graders' understanding and mental models about the shape of the world and gravity. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 13(4), 2469–2476.
- Peşman, H., & Eryılmaz, A. (2010). Development of a three-tier test to assess misconceptions about simple electric circuits. *The Journal of Educational Research*, 103(3), 208–222. <https://doi.org/10.1080/00220670903383002>
- Rasch, G. (1961). On general laws and the meaning of measurement. *Psychology. Proceedings 4th Berkeley Symposium Mathematics Statistics and Probability*, 5, 321–333.
- Reinke, N. B., Kynn, M., & Parkinson, A. L. (2020). Conceptual understanding of osmosis and diffusion by Australian first-year biology students. *International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education*, 27(9).
- Saptono, S., Isnaeni, W., & Sukaesih, S. (2017). Undergraduate students' mental model of cell biology. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 6(1), 122742.
- Sekman, M. (2002). *Kesintisiz öğrenme*. Alfa.
- Sözcü, U., Kıldan, A. O., Aydınözü, D., & İbret, B. Ü. (2016). Bilimsellik değerine ilişkin zihinsel modellerin değişiminin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 5(2), 9–22.
- Tambo, E. M. Z., Mukaro, J. P., & Mahaso, J. (2003). Some misconceptions on cell structure and function held by a-level biology students: implications for curriculum development. *Zimbabwe Journal of Educational Research, Special Issue 15*(2).
- Tarakçı, M., Hatipoğlu, S., Tekkaya, C., & Özden, M. Y. (1999). A cross-age study of high school students' understanding of diffusion and osmosis. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(15).

- Treagust, D. F. (1985). Diagnostic tests to evaluate student misconceptions in science. *Science Education Association of Western Australia: Western Australian College of Advanced Education*, 17.
- Treagust, D. F. (2012). Diagnostic assessment of students' science knowledge. In *Learning science in the schools* (pp. 339–358). Routledge.
- Ünal Çoban, G., & Ergin, Ö. (2006). Fen eğitimi ve modeller. *Milli Eğitim*, 35(171), 188–196.
- Ünal Çoban G. (2009). *Modellemeye dayalı fen öğretiminin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine, bilimsel süreç becerilerine, bilimsel bilgi ve varlık anlayışlarına etkisi: 7. sınıf ışık ünitesi örneği*. Yayınlanmamış doktora tezi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Dokuz Eylül Üniversitesi. İzmir.
- Vosniadou, S. (1994). Capturing and modeling the process of conceptual change. *Learning and Instruction*, 4(1), 45–69.
- Vosniadou, S., & Brewer, W. F. (1992). Mental models of the earth: A study of conceptual change in childhood. *Cognitive Psychology*, 24(4), 535–585.
- Vosniadou, S., & Brewer, W. F. (1994). Mental models of the day/night cycle. *Cognitive Science*, 18(1), 123–183.
- Yoğurtçu, A. (2021). *Lise öğrencilerinin hücre konusundaki kavramsal yapıları, metaforik algıları ve kavram yanlışlarının belirlenmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Necmettin Erbakan Üniversitesi. Konya.
- Yörek, N. (2007). Öğrenci çizimleri yoluyla 9 ve 11. sınıf öğrencilerinin hücre konusunda kavramsal anlama düzeylerinin belirlenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22.



Haziran / June 2022

Cilt/Volume: 6

Sayı/Issue: 1

ISSN: 2587-1706

Anadolu Öğretmen Dergisi  
Anatolian Journal of Teacher



[www.dergipark.gov.tr/aod](http://www.dergipark.gov.tr/aod)

DOI: 10.35346/aod.1089504

## FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLERİNİN NÖROFİZYOLOJİK ÖĞRENME ALGI DÜZEYLERİNİN İNCELENMESİ<sup>1</sup>

Prof. Dr. Ali SÜLÜN<sup>1</sup>, Funda ÇAPANOĞLU<sup>2</sup>

<sup>1</sup>MSKÜ, Fethiye Ali Sıtkı Mehfaret Koçman Meslek Yüksekokulu / Çevre Koruma Teknolojileri Bölümü / Çevre Koruma ve Kontrol Programı, Muğla, Türkiye, [alisulun@mu.edu.tr](mailto:alisulun@mu.edu.tr)

<sup>2</sup>MSKÜ, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ABD, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı (Uzman Fen Bilgisi Öğretmeni), Muğla, Türkiye, [fundacapan1@gmail.com](mailto:fundacapan1@gmail.com)

### ÖZET

Hızlı bir şekilde değişim ve yenileşme gösteren bilgi çağında, istenilen koşullarda birey yetiştirmek için bu değişim ve yenileşmeye uyum sağlayan kuramlar ön plana çıkmakta ve öğretim programlarında bu kuramlara yer verilmektedir. Bu kuramlardan biri de beyin temelli (nörofizyolojik) öğrenme kuramıdır. Bu bağlamda yapılan araştırmanın amacı Fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algı düzeylerini incelemektir. Tarama modeli kullanılan çalışmanın örnekleme Ege bölgesinde bulunan bir ilin bir ilçesinde uygun örnekleme yoluyla belirlenen devlet/özel ortaokullarda görev yapan (n=51) Fen bilgisi öğretmenlerinden oluşmaktadır. Veriler 2019-2020 eğitim öğrenim yılı bahar döneminde toplanmıştır. Araştırmada “Kişisel Bilgi Formu” ile Sülün, Aydoğdu, Taşçı ve Yiğit (2014) tarafından oluşturulan Cronbach alpha( $\alpha$ ) güvenilirlik çalışması 0.95 olarak bulunan “Nörofizyolojik Öğrenme Algı Ölçeği” veri toplama araçları olarak kullanılmıştır. Toplanan verilere ilişkin yapılan t-testi ve Anova istatistiksel işlemleri, SPSS 26.0 paket programı ile analiz edilmiştir. Sonuç olarak, fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algı düzeylerinin “iyi düzeyde algı” olduğu, tüm alt boyutlarda cinsiyete göre erkek öğretmenler lehine, mesleki kıdemlerine göre “16-20 yıl” kıdem lehine, mezun olunan fakülte/yüksekokul/enstitü türüne göre “fen/edebiyat fakültesi” lehine anlamlı bir fark olduğu, mezun olunan bölüme göre “Zihinsel Süreçlerde Nöral Boyut” ve “Zihinsel Süreçlerde Beynin Yapısal İşlevleri” alt boyutlarında “fizik/kimya/biyoloji bölümü (fkb bölümü)” lehine, “Öğrenmede Beynin Rolü” alt boyutunda ise “biyoloji öğretmenliği” lehine anlamlı bir fark olduğu, çalışılan okul türüne göre “Öğrenmede Beynin Rolü” alt boyutunda “özel okul” lehine anlamlı bir fark olduğu, diğer alt boyutlarda anlamlı farklılık olmadığı, eğitim düzeyi, öğrenimleri sırasında nörofizyolojik öğrenme kuramı ile ilgili ders alma, öğrenimleri sırasında nörofizyolojik öğrenme kuramı ile ilgili bir etkinliğe katılma, fen bilgisi ders anlatımında nörofizyolojik öğrenme kuramını kullanma değişkenlerine göre tüm alt boyutlarda anlamlı farklılığın olmadığı tespit edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Beyin temelli (nörofizyolojik) öğrenme, nörofizyolojik öğrenme algısı, fen bilgisi öğretmeni, fen bilgisi eğitimi, fen bilimleri dersi

## THE EXAMINATION OF SCIENCE TEACHERS NEUROPHYSIOLOGIC LEARNING PERCEPTION LEVELS

### ABSTRACT

In the information age, which is rapidly changing and innovating, theories that adapt to this change and innovation come to the fore in order to raise individuals under the desired conditions and these theories are included in the curriculum. One of these theories is the brain-based (neurophysiological) learning theory. In this context, the aim of the research is to examine the neurophysiological learning perception levels of science teachers. The sample of

<sup>1</sup> Bu çalışma, birinci yazarın danışmanlığında yürütülen ikinci yazarın YÖK Tez Merkezi’de yayımlanmış yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

the study, in which the scanning model was used, consists of science teachers (n=51) working in public/private secondary schools determined by convenient sampling in a district of the province in the Aegean region. The data were collected in the spring semester of the 2019-2020 academic year. In the study, "Personal Information Form" and "Neurophysiological Learning Perception Scale" with a reliability study of 0.95 in the cronbach alpha ( $\alpha$ ) reliability study created by Sülün, Aydoğdu, Taşçı, and Yiğit (2014) were used as data collection tools. The t-test and anova statistical operations on the collected data were analyzed with the SPSS 26.0 package program. Results; It was found that the neurophysiological learning perception levels of science teachers "good level of perception" were found to be in favor of male teachers according to gender, in favor of seniority according to professional seniority "16-20 years", in favor of faculty of science/literature according to the type of faculty/school/institute graduated. There is a significant difference in favor of "physics/chemistry/biology (fkb department)" in the sub-dimensions of "Neural Dimension in Mental Processes" and "Structural Functions of the Brain in Mental Processes", and in favor of "biology teaching" in the sub-dimension of "The Role of the Brain in Learning" according to the department graduated. According to the type of school, there is a significant difference in favor of "private school" in the sub-dimension of "The Role of the Brain in Learning", there is no significant difference in other sub-dimensions, education level, taking courses related to neurophysiological learning theory during their education, participating in an activity related to neurophysiological learning theory during their education. participation, using the neurophysiological learning theory in science lectures. It was found that there was no significant difference in the dimensions.

**Keywords:** Brain-based (neurophysiological) learning, neurophysiological learning perception, science teacher, science education, science lesson

## GİRİŞ

Yenileşme ile birlikte farklılık gösteren bilgi çağında; bu yenileşmeye uyum sağlayacak birey yetiştirmek önemli bir hale gelmektedir. Bu kapsamda, öğrenen keşfederek ve aktif katılım göstererek bilgiye kendi ulaşmakta, öğretmenin rehber olarak dersi organize ettiği çağdaş kuramlar ön plana çıkmakta; araştırılıp öğretim planlarında yer verilmekte ve bu doğrultuda istenilen koşullarda bireyler yetiştirilebilmektedir. Bu yeni kuramlardan biri de beyin temelli öğrenme kuramıdır. Son yıllarda beyin temelli öğrenme kuramı ile ilgili çalışmalara devam edilmektedir. Yakın zamanda Demirogları (2021) Yükseköğretimde mesleki İngilizcede nörofizyolojik öğrenme yaklaşımında öğrencilerin başarı ile İngilizce tutumlarını araştırmış, nörofizyolojik öğrenmenin kullanıldığı grupta başarının anlamlı olduğu görülmüştür. Ayrıca deney grubunda bulunan öğrencilerin beyin temelli öğrenme yaklaşımına yönelik olumlu tutumlar sergilediği ve kalıcılık düzeyinin de deney grubu lehine sonuçlandığı ortaya çıkmıştır. Göral (2021) nörofizyolojik öğrenmeye göre yapılan etkinliklerin, yabancı dilde kelime öğrenme düzeylerine etkisini inceleyerek; nörofizyolojik öğrenmeye göre düzenlenmiş etkinliklerin öğrenenlerin kelime öğrenmeye ilişkin başarı puanlarının yükseltilmesinde elde edilen bu seviyenin kalıcılığının artırılmasında önemli katkılar sağladığı tespit etmiştir. Son yıllarda beyin temelli öğrenme kuramının, fen bilimleri dersi üzerine etkisinin incelendiği çalışmalar da yapılmıştır. Kahraman (2021) ortaokul 7. sınıf fen bilgisinde hücre ve bölünmeler konusunda beyin temelli öğrenme yaklaşımı ve mevcut öğretim programının ön gördüğü yaklaşıma göre yürütülen öğrenme faaliyetlerinin, öğrencilerin

akademik başarı ve bilimsel süreç beceri düzeyleri üzerine etkilerinin olup olmadığını incelemiştir. Araştırma sonucuna göre, beyin temelli öğrenme yaklaşımı ile öğrencilerin derse katılımının arttığı, öğrencilerin rahat bir ortamda kendi deneyimlerini kullanarak yaparak yaşayarak öğrenmeyi gerçekleştirdikleri, aktif olarak katıldıkları bu derslerde çok eğlendikleri, eğlenerek öğrendikleri gözlemlenmiştir. Öğrencilerin bu istekli oluşları akademik başarılarına ve bilimsel süreç beceri düzeylerine olumlu olarak yansımıştır. Beyin temelli öğrenme yaklaşımının verimli bir şekilde kullanıldığı derste öğrencilerin akademik başarıları ve bilimsel süreç beceri düzeylerinin arttığı sonucuna varılmıştır. Bu yapılan son araştırmalarda görüldüğü gibi beyin temelli öğrenme kuramının akademik başarı, tutum, kalıcılık ve bilimsel süreç beceri düzeyine etkisi incelenmeye çalışılmıştır.

Beyin temelli öğrenme kuramında öğretmenler üzerine yapılmış olan çalışmalar incelendiğinde; Demir (2014), sınıf öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme kuramı hakkındaki düşüncelerini araştırdığı çalışmasında; anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Ancak, öğretme stili düzeylerinde cinsiyete göre, bilgi alt boyutunda mesleki kıdeme göre anlamlı farklılık bulunmuştur. Harman (2010), fen bilgisi öğretmen adaylarının nörofizyolojik öğrenme hakkındaki bilgilerinin düzeylerini belirlemeyi amaçladığı çalışmasında, öğretmen adaylarına uzman görüşü alınarak hazırlanan 6 soru uygulanmış, araştırmanın sonucunda öğretmen adayları nörofizyolojik öğrenmeyi; öğrenme biçimi olarak adlandırmış, beyin işleyişi ile bağlantılı, öğrenme neticesinde beyinde farklılaşma meydana geldiğini ve öğrenci merkezli bir yaklaşım olduğunu belirtmişlerdir. Bununla birlikte öğretmen adaylarının çoğu beyan ettikleri bilgilere kitap ile derslerin referans olduğunu, beyin temelli öğrenmenin uygulamaya yönelik zorluklarının dezavantaj olduğunu belirtmişlerdir. Işıksal (2018), sosyal bilgiler öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme hakkındaki görüşlerini ve bilgi, inanç, uygulama alt boyutlarında eksikliklerin belirlenmesini amaçlandığı tarama modeli yöntemi ile devlet okulunda görevli 127 Sosyal bilgiler öğretmenine uygulanan çalışmanın araştırma sonucunda; nörofizyolojik öğrenmeye yönelik bilgi, inanç ve uygulama boyutlarında yaş, mesleki deneyim, eğitim durumu değişkenleri ile anlamlı bir ilişkinin olduğu, cinsiyete göre; bilgi boyutunda kadınlar lehine anlamlı bir farklılık olduğu, inanç, uygulamada ise farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Değirmenci (2021), okul öncesi öğretmenlerinin yaratıcı düşünme eğilimleri ve beyin temelli öğrenme tutumları arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla toplam 318 okul öncesi öğretmeni ile yapılan çalışmanın sonuçlarında; yaratıcı düşünme eğilimleri ve beyin temelli öğrenme puanları arasında pozitif yönde anlamlılık çıkmıştır.



Araştıran, keşfeden, deney ve gözlem yapan, problem çözen, çok yönlü düşünen, yorum yapan, tartışan ve bilime karşı olumlu tutumlar geliştiren bireylerin yetiştirilmesi için önemli olan anlamlı öğrenmelerin oluşmasında gerekli ölçüt kriterleri belirleyen nörofizyolojik öğrenmede, öğretim sürecinin planlayıcı anahtarı olan öğretmenin önemli bir yeri olduğu unutulmamalıdır. Bu noktada, yapılan son çalışmalar da göstermektedir ki; beyin temelli öğrenme kuramı gibi çağdaş bir kuramın, öğretmenler üzerine yapılan çalışmaların Harman (2010), Demir (2014), Işıksal (2018) ve Değirmenci (2021) ile sınırlı olduğu; hatta fen bilgisi öğretmenleri üzerine yapılmış çalışmanın olmadığı, sadece Harman (2010) yılında fen bilgisi öğretmen adaylarına yönelik çalışmanın olduğu görülmektedir. Ancak 2010 yılından bugüne hem öğrenci standartı hem de müfredat, kazanımlar değişmiştir. Akademik başarının yanı sıra, fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algı düzeylerinin incelenmesini amaçlayan bir çalışma bulunmamaktadır. Bu nedenle, öğretim programlarının yenilediği bu dönemde fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algı düzeylerinin incelenmesi ve araştırma sonuçlarının öğretmenlere yol gösterici olacağı düşünülerek yapılan çalışmamız tüm bu gereksinimlerden dolayı gerçekleştirilmiştir.

### **Araştırmanın Önemi ve Amacı**

Beyin hakkında artan araştırmalar bilmediklerimize anlam kazandırarak, beynin fonksiyonları hakkındaki bilgilerimizi artırma imkânı verip, öğrenmeye yeni bir bakış açısı getirmektedir. Araştırmaların çoğu ortaokul düzeyinde olup, akademik başarı etkisine odaklanmış durumdadır (Akyürek, 2013; Cengiz, 2004; Çelebi ve Afyon, 2011; Çengelci, 2007; Erduran Avcı ve Yağbasan, 2009; Görgün, 2010; Hasra, 2007; İnci, 2010; Kahraman, 2021; Özdemir ve Sadık, 2016; Özden ve Gültekin, 2008; Yücel, 2011). Bu çalışmaların çoğu fen bilimleri dersini konu almıştır (Akyürek, 2013; Albayrak, 2019; Erduran Avcı ve Yağbasan, 2009; İnci, 2010; Kahraman, 2021; Özden ve Gültekin, 2008; Üçüncü, 2017; Yücel, 2011). Yapılan bir diğer çalışmada ise beyin temelli öğrenmenin, öğretmenlerin öğretme-öğrenme sürecini kolaylaştırmalarına yardımcı olduğunu konu almıştır (Özden, 2005, s. 3). Nörofizyolojik öğrenme kuramı öğretim programlarında yer almalı ve öğretmenler kuram hakkında bilgi yeterliliğine sahip olmalıdır. Ayrıca Türkiye’de araştırmalar incelendiğinde öğretmenler üzerine yapılan çalışmaların Harman (2010), Demir (2014), Işıksal (2018) ve Değirmenci (2021) ile sınırlı olduğu; hatta fen bilgisi öğretmenleri üzerine yapılmış çalışmanın olmadığı, sadece Harman’ın (2010) yılında fen bilgisi öğretmen adaylarına yönelik çalışmasının olduğu görülmektedir. Elde edilen bu bilgilerde de görüldüğü gibi alan yazında bu noktada eksiklikler söz konusudur. Bu değerlendirmelerden yola çıkarak akademik başarının yanı sıra, fen bilgisi

öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algı düzeylerinin incelenmesini konu alan bu çalışmanın önemli olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle, araştırmada fen bilgisi öğretmenlerin nörofizyolojik öğrenme algı düzeylerinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Nörofizyolojik algı düzeyinin, öğrenme ile zihinsel aşamalara bakış açısının gelişimini belirleyen çalışmaların önemli olduğu düşünülmektedir. Dolayısıyla araştırma sonuçlarının ve önerilerin öğretmenler açısından yol gösterici olacağı, Türkiye’deki yükseköğretim kurumlarında daha etkili Fen Bilgisi Eğitimi ve Beyin Temelli (Nörofizyolojik) Uygulamalara dayalı araştırmaların gerçekleştirilmesi için referans sağlayacağı, literatüre önemli katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

Bu araştırmada, Ege bölgesinde bulunan ilin bir ilçesinde devlet/özel ortaokullarda görev yapan fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algı düzeyleri ve bu nörofizyolojik öğrenme algı düzeylerinin çeşitli bağımsız değişkenler (cinsiyet, mesleki kıdem, mezun olunan fakülte/yüksekokul/enstitü, mezun olunan bölüm, eğitim düzeyi, çalışılan okul türü, öğrenimleri sırasında nörofizyolojik öğrenme kuramı ile ilgili ders alma, öğrenimleri sırasında nörofizyolojik öğrenme kuramı ile ilgili bir etkinliğe katılma, fen bilgisi ders anlatımında nörofizyolojik öğrenme kuramını kullanma) açısından incelenmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda araştırmada aşağıdaki alt problemlere cevap aranmıştır:

1. Fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algıları hangi düzeydedir?
2. Fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algı düzeyleri cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
3. Fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algı düzeyleri mesleki kıdemlerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
4. Fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algı düzeyleri mezun olunan fakülte/yüksekokul/enstitü türüne göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
5. Fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algı düzeyleri mezun olunan bölüme göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
6. Fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algı düzeyleri eğitim düzeylerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
7. Fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algı düzeyleri çalışılan okul türüne göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

8. Fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algı düzeyleri öğrenimleri sırasında nörofizyolojik öğrenme kuramı ile ilgili ders alma değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

9. Fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algı düzeyleri öğrenimleri sırasında nörofizyolojik öğrenme kuramı ile ilgili bir etkinliğe katılma değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

10. Fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algı düzeyleri fen bilgisi ders anlatımında nörofizyolojik öğrenme kuramını kullanma değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

## YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın amacına yönelik modele, çalışma grubuna, veri toplama araçlarına ve verilerin analizine ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

### Araştırmanın Modeli

Bu araştırma, Ege bölgesinde bulunan ilin bir ilçesinde görev yapan Fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algı düzeyleri ve bu nörofizyolojik öğrenme algı düzeylerinin çeşitli değişkenler (cinsiyet, mesleki kıdem, mezun olunan fakülte/yüksekokul/enstitü, mezun olunan bölüm, eğitim düzeyi, çalışılan okul türü, öğrenimleri sırasında nörofizyolojik öğrenme kuramı ile ilgili ders alma, öğrenimleri sırasında nörofizyolojik öğrenme kuramı ile ilgili bir etkinliğe katılma, fen bilgisi ders anlatımında nörofizyolojik öğrenme kuramını kullanma) açısından incelemeyi amaçladığından nicel araştırma yöntemlerinden genel tarama modelinde bir çalışmadır. Tarama modeli, katılımcıların bir konu ya da olaya ilişkin görüşlerinin beceri, yetenek, tutum, ilgi gibi özelliklerinin belirlendiği ve genellikle diğer araştırmalara göre daha büyük örneklerle yapılan araştırmalardır (Büyüköztürk ve diğerleri, 2014). Amaçlar doğrultusunda fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algı düzeylerinin belirlenmesinde tarama modelinin kullanılması uygun görülmüştür.

### Evren ve Örneklem

Çalışmanın evrenini, 2019-2020 eğitim-öğretim yılı ikinci döneminde Ege bölgesinde bulunan il ve ilçelerinde devlet/özel ortaokullarda görev yapan fen bilgisi öğretmenleri oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini uygun örnekleme yolu ile seçilen 2019-2020

eğitim-öğretim yılı ikinci döneminde Ege bölgesinde bulunan ilin bir ilçesinde devlet/özel ortaokullarında görev yapan; 40'ı devlet, 11'i özel ortaokulunda olmak üzere toplamda 51 fen bilgisi öğretmeni oluşturmaktadır. Fen bilgisi öğretmenlerinin 31'i kadın 20'si erkektir. Uygun örnekleme zaman, para ve işgücü yönünden mevcut sınırlılıklar sebebiyle örneklemin kolayca ulaşılabılır ve uygulama yapılabilir birimlerinden seçilmiştir (Büyüköztürk ve diğerleri, 2009).

### **Veri Toplama Araçları**

Araştırmada veri toplama aracı olarak; “Kişisel Bilgi Formu”, “Nörofizyolojik Öğrenme Algı Ölçeği” kullanılmıştır. Form ve ölçekler aynı zamanda uygulanmıştır. Form ve ölçekleri fen bilgisi öğretmenlerinin cevaplamaları için ortalama on beş dakika süre verilmiştir. Araştırmada kullanılan bu veri toplama araçları aşağıda verilmiştir:

### **Kişisel Bilgi Formu**

Fen bilgisi öğretmenlerinin cinsiyet, mesleki kıdem, mezun olunan fakülte/yüksekokul/enstitü, mezun olunan bölüm, eğitim düzeyi, çalışılan okul türü, öğrenimleri sırasında nörofizyolojik öğrenme kuramı ile ilgili ders alma, öğrenimleri sırasında nörofizyolojik öğrenme kuramı ile ilgili bir etkinliğe katılma, fen bilgisi ders anlatımında nörofizyolojik öğrenme kuramını kullanma gibi demografik özellikleri ile ilgili bilgi toplama amacıyla araştırmacı tarafından kişisel bilgi formu hazırlanmış ve öğretmenlere uygulanmıştır.

### **Nörofizyolojik Öğrenme Algı Ölçeği**

Nörofizyolojik Öğrenme Algı Ölçeği (Öğretmen Adaylarının Algılarını Ölçmeye Yönelik), “beyin üzerine yapılmış araştırmalar ışığında öğrenme ve zihinsel süreçlerin beyinde gerçekleşme süreçlerinin nasıl algılandığının ölçülmesini” belirlemek amacıyla; Sülün, Aydoğdu, Taşçı ve Yiğit (2014) tarafından geliştirilmiştir. 5'li likert tipinde (1-kesinlikle katılmıyorum, 2-kısmen katılmıyorum, 3-kararsızım, 4-kısmen katılıyorum, 5-kesinlikle katılıyorum) şeklinde derecelendirilmiş olup, 31 maddeden oluşan ölçek “Zihinsel Süreçlerde Nöral Boyut”, “Öğrenmede Beynin Rolü”, “Zihinsel Süreçlerde Beynin Yapısal İşlevleri” olmak üzere 3 alt boyuttan oluşmaktadır.

Birinci faktörün (alt boyut) “davranış, hafıza ve algılamanın nöron (sinir hücresi) boyutunda meydana gelen iletişim-etkileşim sonucunda oluştuğuna vurgu yapan maddelerden (uzun süreli hafızamızı oluşturduğumuzda sinir hücreleri arasındaki iletişimi defalarca gerçekleştirmiş oluruz vb.)” oluştuğu için “Zihinsel Süreçlerde Nöral Boyut” şeklinde isimlendirilmiştir. İkinci faktörün “öğrenmenin nöron (sinir hücresi) ilişkisi ve etkileşmesi ile

gerçekleşen olay olduğunu açıklayan maddelerden (öğrenme bir bellek oluşturma sürecidir vb.)” olduğu için “Öğrenmede Beynin Rolü”, üçüncü faktörün ise “öğrenme, davranış ve hafızanın oluşmasında gerçekleşen sinirsel süreçlerin beyin yapılanmasına vurgu yapan maddelerden (hafızamızın türü sinir hücreleri arasındaki iletişimin sürekliliği sonucu belirlenir vb.)” olduğu için, “Zihinsel Süreçlerde Beynin Yapısal İşlevleri” şeklinde isimlendirilmiştir.

Sülün, Aydoğdu, Taşçı ve Yiğit (2014) tarafından oluşturulan ölçek için belirlenen cronbach alpha( $\alpha$ ) güvenilirlik çalışması sonucunda birinci faktörün (alt boyutun) 0,90, ikinci faktörün 0,86, üçüncü faktörün 0,76 ve ölçeğin toplamında ise 0,95 olarak bulunmuştur. Bulunan bu sonuçlara göre ölçeğin her üç faktörünün ve tüm ölçeğin güvenilirliğinin iyi olduğu kabul edilmiştir.

Geliştirilen ölçek “öğrenme ve davranışın nörofizyolojik olarak algılanmasına” yönelik tasarlandığı için bu ölçekten alınan yüksek puanlar, “öğrenme ve davranışın” güçlü olarak nörofizyolojik bakımdan algılandığı hakkında fikir verecektir. Buna karşılık ölçekten alınacak düşük puanlar ise “öğrenme ve davranışın” zayıf olarak nörofizyolojik bakımdan algılandığı anlamında fikir verecektir. Ayrıca alt boyutlardan alınacak puanlar, alt boyutlardaki ölçülen olguların yüksek ya da düşük algılandığı hakkında bir fikir vermiş olacaktır.

Bu araştırma için Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Nörofizyolojik Öğrenme Algı Ölçeğinin güvenilirlik katsayısı cronbach alpha( $\alpha$ ) 0,93 olarak bulunmuştur. Ölçeğin alt boyutlarından “Zihinsel Süreçlerde Nöral Boyut” cronbach alpha ( $\alpha$ ) 0,95, “Öğrenmede Beynin Rolü” alt boyutu için 0,97, “Zihinsel Süreçlerde Beynin Yapısal İşlevleri” alt boyutu için 0,96 olarak bulunmuştur. Elde edilen Cronbach’s Alpha güvenilirlik değerinin 0,70’den büyük olması ölçeğin çalışma için yeterli güvenilirlikte olduğunu göstermektedir (Ercan ve Kan, 2004). Cronbach Alpha katsayılarından ölçeğin güvenilir olduğu yorumu yapılabilir.

### **Verilerin Toplanması**

Verilerin toplanma sürecinde aşağıdaki işlemler gerçekleştirilmiştir:

- 1) Ege bölgesinde bulunan ilin Milli Eğitim Müdürlüğünden verilerin toplanması için gerekli olan resmi izinler alınmıştır.
- 2) Ege bölgesinde bulunan ilin bir ilçesinde belirlenen ortaokulların müdür ve müdür yardımcılarını ile görüşülerek uygulama için uygun tarihler belirlenmiştir.
- 3) Devlet/özel ortaokul fen bilgisi öğretmenleri ile görüşülerek, uygulama yapılacak gün ve saatler kararlaştırılmıştır.

4) Veri toplama araçları fen bilgisi öğretmenlerine uygulanmadan önce detaylı bir şekilde bilgilendirilerek, gönüllü olarak çalışma grubuna katılmak isteyenlere ölçme araçları dağıtılmıştır.

5) Örnekleme yer alan fen bilgisi öğretmenlerine uygulamalar tamamlandıktan sonra ölçeklere verilen cevaplar kontrol edilmiş ve özensiz doldurulmuş, samimiyetle yanıtlanmamış, eksik ya da hatalı cevaplanan veriler araştırma kapsamı dışında tutulmuştur.

6) Araştırma için uygun olan veri toplama araçları dijital ortama aktarılıp analiz için hazır hale getirilerek raporlaştırma işlemi gerçekleştirilmiştir.

### Verilerin Analizi

Nörofizyolojik öğrenme algı ölçeği ve kişisel bilgi formu fen bilgisi öğretmenlerine araştırmacı tarafından gerekli izinler doğrultusunda uygulanmıştır. Ölçekteki maddeler beşli likert tipi şeklindedir. Likert tipli ölçekteki maddeler, “Kesinlikle katılmıyorum, Kısmen katılmıyorum, Kararsızım, Kısmen katılıyorum, Kesinlikle katılıyorum” kategorilerine göre sırasıyla “1, 2, 3, 4, 5” şeklinde puanlandırılarak “Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) 26.0” programında veriler kaydedilip analiz edilmiştir. Veriler analiz edilirken; ölçekten alınan “1.00 ile 5.00” arasındaki puanlar şu biçimde değerlendirilmiştir: “1.00 ile 1.79= düşük düzeyde algı, 1.80 ile 2.59=orta düzeyde algı, 2.60 ile 3.39= iyi düzeyde algı, 3.40 ile 4.19= çok iyi düzeyde algı ve 4.20 ile 5.00= yüksek düzeyde algı”.

Araştırmada hangi analizlerin yapılacağını belirlemek için nörofizyolojik öğrenme algı ölçeği ve alt boyutlarından elde edilen verilere istatistik çalışmalarında en yaygın kullanılan çarpıklık(skewness)-basıklık(kurtosis) katsayıları ile normallik analizi yapılmıştır. Nörofizyolojik öğrenme algı ölçeğinden alınan verilerin çarpıklık(skewness)-basıklık(kurtosis) katsayıları normallik analizi sonuçları Tablo 1’de verilmiştir.

**Tablo 1.** Nörofizyolojik öğrenme algı ölçeği ve alt boyutlarının çarpıklık(skewness)-basıklık(kurtosis) normallik analizi sonuçları

	Çarpıklık (Skewness)	Basıklık (Kurtosis)
Nörofizyolojik Öğrenme Algı Ölçeği	-.084	-1.304
Zihinsel Süreçlerde Nöral Boyut	.078	-1.375
Öğrenmede Beynin Rolü	-.727	-.423
Zihinsel Süreçlerde Beynin Yapısal İşlevleri	.297	-1.150

Tablo 1'e göre Nörofizyolojik öğrenme algı ölçeği ve alt boyutlarından alınan verilerin çarpıklık-basıklık katsayısı normallik analizi sonucunda (skewness: -.084 ve kurtosis: -1.304) bulunurken; ölçeğin alt boyutlarından Zihinsel Süreçlerde Nöral Boyut alt faktöründe (skewness: .078 ve kurtosis: -1.375), Öğrenmede Beynin Rolü alt faktöründe (skewness: -.727 ve kurtosis: -.423 ) ve Zihinsel Süreçlerde Beynin Yapısal İşlevleri alt faktöründe (skewness: .297 ve kurtosis: -1.150) olduğu, verilerin normal dağıldığı görülmüştür. Çarpıklık-basıklık katsayısında -1.5 ile +1.5 arasındayer alan dağılımların normal dağılım gösterdiği kabul edilmektedir (Tabachnik ve Fidell, 2013, Akt. Özdemir, 2019, s. 16).

Nörofizyolojik öğrenme algı ölçeği ve alt boyutlarına ilişkin verilerin çarpıklık(skewness)-basıklık(kurtosis) katsayıları normal dağılım gösterdiğinden bu çalışmada parametrik istatistikler kullanılmıştır. Fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algı düzeyleri ve nörofizyolojik öğrenme algı düzeylerinin alt boyutlarının incelenmesi için betimsel istatistik (ortalama ve standart sapma) değerleri hesaplanmıştır. Fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algı düzeyleri (cinsiyet, eğitim düzeyi, çalışılan okul türü, öğrenimleri sırasında nörofizyolojik öğrenme kuramı ile ilgili ders alma, öğrenimleri sırasında nörofizyolojik öğrenme kuramı ile ilgili bir etkinliğe katılma, fen bilgisi ders anlatımında nörofizyolojik öğrenme kuramını kullanma) göre istatistiksel olarak anlamlı farkın olup olmadığına (bağımsız değişken düzeyi iki olduğundan) bağımsız gruplar t-testi ile bakılmıştır. Fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algı düzeyleri (mesleki kıdem, mezun olunan fakülte/yüksekokul/enstitü, mezun olunan bölüm) göre istatistiksel olarak anlamlı farkın olup olmadığına bağımsız değişken düzeyi ikiden fazla olduğundan “tek yönlü varyans analizi (Anova)” ile bakılmıştır.

## **BULGULAR**

Bu bölümde araştırma sorularına yönelik verilerin çözümlenmesi sonucunda elde edilen bulgulara ve yorumlara yer verilmiştir.

### **“Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Nörofizyolojik Öğrenme Algıları Hangi Düzeydedir?” Alt Problemine İlişkin Bulgular**

Araştırma kapsamında yanıt aranan ilk soru fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algılarının düzeyini belirlemektir. Bu amaçla her bir maddenin ve ölçek alt boyutlarının ortalama ve standart sapma değerleri hesaplanmış, sonuçlar Tablo 2'de betimlenmiştir.

**Tablo 2.** Fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algı düzeyleri

Değişken	Ölçek Maddeleri	$\bar{X}$	Ss
Zihinsel Süreçlerde Nörol Boyut ( $\bar{X}=3,21$ )	“Zenginleştirilmiş bir öğrenme-öğretme ortamında eğitim gördüğümüzde beynimiz daha fazla gelişir”	3,43	,53
	“Öğrendiğimiz bilgileri beynimizdeki farklı hafıza kısımlarına kodlarız”	2,68	,61
	“Uzun süreli hafızamızı oluşturduğumuzda sinir hücreleri arasındaki iletişimi defalarca gerçekleştirmiş oluruz”	4,70	,46
	“Hafızamızın kısa süreli olması sinir hücreleri arasındaki iletişimin zayıf olmasından kaynaklanır”	4,62	,48
	“Kalıcı bağlantılar oluşturan sinir ağlarının birlikte uyarılması sonucu hatırlama olayını gerçekleştiririz”	3,47	,54
	“Bir bilgiyi unutmamızın nedeni o bilgiyi temsil eden sinir ağlarını güçlendirmeyişimizdir”	4,41	,57
	“Algılama olayını vücudumuza yayılmış olan sinirler sayesinde gerçekleştiririz”	2,72	,53
	“Algıladığımız dünyaya vücudumuza yayılmış olan sinirler aracılığıyla tepkiler veririz”	2,64	,52
	“Yapmış olduğumuz davranışa göre o davranışla ilgili beyin bölgesi faaliyet gösterir”	4,35	,55
	“Bulduğumuz duruma göre sergilediğimiz davranışları sinir sistemimizdeki nöronların ilgili organları etkilemesiyle gerçekleştiririz”	2,15	,46
	“Hafızamızdaki birikime göre vücut tepkilerimiz ortaya çıkar”	2,33	,51
	“Her bir davranışımızın altında çok kısa bir zamanda gerçekleşen sinirsel süreçler yatar”	2,37	,48
	“Farklı uyarıcılara maruz kaldığımızda farklı bellek sistemlerimiz faaliyete geçer”	2,64	,48
	“Düşüncelerimiz beynimizin biyokimyasal yapılanmasından bağımsız olarak kendi başına var olamaz”	2,41	,53
	Öğrenmede Beynin Rolü ( $\bar{X}=3,79$ )	“Öğrenmeyi beynimizin farklı kısımlarını koordineli bir şekilde kullanarak gerçekleştiririz”	4,35
“Öğrenmeyi sinir hücrelerimizin birbiri ile etkileşim kurması sonucu gerçekleştiririz”		3,05	,54
“Öğrenme, bir bellek oluşturma sürecidir”		4,80	,40
“Beynimizde salgılanan kimyasalların seviyesi öğrenmenin doğasını etkiler”		3,37	,66
“Öğrendiğimiz bilgileri önceki bilgilerle ilişkilendirdiğimizde sinir ağlarını kullanmış oluruz”		4,66	,51
“Öğrenme, beyinde gerçekleşen nörofizyolojik süreçler sonucu oluşur”		4,66	,51
“Öğrenmeyi daha etkili gerçekleştirebilmek için her iki beyin küresini birlikte kullanmalıyız”		2,74	,52
“Öğrenmeyi düzenli tekrar ile kalıcı hale getirmemizle sinir hücreleri arasındaki bağlantıyı kuvvetlendirmiş oluruz”		2,90	,50
“Her öğrenme deneyimimiz ile yeni sinaps bağlantılarının oluşmasını sağlarız”		3,64	,62
“Öğrenme, bir deneyim sonucu meydana gelen nispeten kalıcı davranış değişikliğidir”		3,72	,56
“Beyindeki hücrelerimizin çalışma biçimini bilmeden öğrenmenin doğasını anlayamayız”	3,92	,48	
“Öğrenme sırasında beyindeki hücrelerde maddesel (özümleme işlemleri) değişimler oluşur”	2,29	,54	



Zihinsel Süreçlerde Beynin Yapısal İşlevleri ( $\bar{X}=3,09$ )			
	“Beynimizin doğrudan dikkat ettiği bilgiyi alma özelliğinden dolayı gereksiz uyarıcılarla meşgul olmadan öğrenmeyi gerçekleştiririz”	3,35	,59
	“Hafızamızın türü sinir hücreleri arasındaki iletişimin sürekliliği sonucu belirlenir”	3,33	,55
	“Hafıza, sinir hücreleri arasındaki iletişim sırasında gerçekleşen fizyolojik bir süreçtir”	3,39	,60
	“Bilinçli davranışlarımızın altında düşünmeyi sağlayan karmaşık nöron bağlantıları yatar”	2,60	,53
	“Sergilemiş olduğumuz davranışlarımızın altında nöronlarda meydana gelen biyokimyasal süreçler bulunur”	2,78	,46

Tablo 2’de görüldüğü gibi, fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algı düzeylerinin ortalama puanı ( $\bar{X}=3,37$ ) olduğu (iyi düzeyde algı) görülmektedir. Nörofizyolojik öğrenme algı ölçeği maddelerine bakıldığında en yüksek ortalama; öğrenme bir bellek oluşturma sürecidir ( $\bar{X}=4,80$ ) maddesinde (yüksek düzeyde algı), en düşük ortalamanın (orta düzeyde algı) ise; “bulduğumuz duruma göre sergilediğimiz davranışları sinir sistemimizdeki nöronların ilgili organları etkilemesiyle gerçekleştiririz” ( $\bar{X}=2,15$ ) maddesi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Alt boyut olarak incelediğimizde; Fen Bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algı düzeylerinin “öğrenmede beyin rolü” alt boyutunda en yüksek ortalama puanı ( $\bar{X}=3,79$ ), “zihinsel süreçlerde beyin yapısal işlevleri” alt boyutunda ise en düşük ortalama puanı ( $\bar{X}=3,09$ ) tespit edilmiştir.

Fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algılarının, “zihinsel süreçlerde nörol boyut” alt boyutunda (iyi düzeyde algılandığı) sonucuna ulaşılmıştır ( $\bar{X}=3,21$ ). Öğretmenlerin bu boyutta en çok “uzun süreli hafızamızı oluşturduğumuzda sinir hücreleri arasındaki iletişimi defalarca gerçekleştirmiş oluruz” ( $\bar{X}=4,70$ ), “hafızamızın kısa süreli olması sinir hücreleri arasındaki iletişimin zayıf olmasından kaynaklanır” ( $\bar{X}=4,62$ ) maddelerinde ortalamanın yüksek olduğu (yüksek düzeyde algı) tespit edilmiştir. Öte yandan “zihinsel süreçlerde nörol boyut” alt boyutunda en az ortalama ise, “bulduğumuz duruma göre sergilediğimiz davranışları sinir sistemimizdeki nöronların ilgili organları etkilemesiyle gerçekleştiririz” ( $\bar{X}=2,15$ ), “hafızamızdaki birikime göre vücut tepkilerimiz ortaya çıkar” ( $\bar{X}=2,33$ ) maddelerinde (orta düzeyde algı) tespit edilmiştir.

Fen bilgisi öğretmenleri “öğrenmede beyin rolü” alt boyutunda (çok iyi düzeyde) algılandığı sonucuna ulaşılmıştır ( $\bar{X}=3,79$ ). Bu boyutta en çok; “öğrenme, bir bellek oluşturma sürecidir” ( $\bar{X}=4,80$ ), “öğrendiğimiz bilgileri önceki bilgilerle ilişkilendirdiğimizde sinir ağlarını kullanmış oluruz”, “öğrenme, beyinde gerçekleşen nörofizyolojik süreçler sonucu oluşur”

( $\bar{X}=4,66$ ) maddelerinde ortalamanın yüksek olduğu (yüksek düzeyde algı) tespit edilmiştir. Bu alt boyutta en az ortalama ise “öğrenmeyi daha etkili gerçekleştirebilmek için her iki beyin küresini birlikte kullanmalıyız”( $\bar{X}=2,74$ ), “öğrenmeyi düzenli tekrar ile kalıcı hale getirmemizle sinir hücreleri arasındaki bağlantıyı kuvvetlendirmiş oluruz” ( $\bar{X}=2,90$ ) maddelerinde (iyi düzeyde algı) tespit edilmiştir.

Öğretmenlerin “zihinsel süreçlerde beynin yapısal işlevleri” alt boyutunda algılarının (iyi düzeyde algı) olduğu sonucuna ulaşılmıştır ( $\bar{X}=3,09$ ). Bu boyutta en çok; “beyindeki hücrelerimizin çalışma biçimini bilmeden öğrenmenin doğasını anlayamayız” ( $\bar{X}=3,92$ ) maddesinde (çok iyi düzeyde algı), “hafıza, sinir hücreleri arasındaki eletişim sırasında gerçekleşen fizyolojik bir süreçtir” ( $\bar{X}=3,39$ ) maddesinde (iyi düzeyde algı) tespit edilmiştir. Bu alt boyutta en az ortalama ise, “öğrenme sırasında beyindeki hücrelerde maddesel (özümleme işlemleri) değişimler oluşur” ( $\bar{X}=2,29$ ) maddesinde (orta düzeyde algı), “bilinçli davranışlarımızın altında düşünmeyi sağlayan karmaşık nöron bağlantıları yatar” ( $\bar{X}=2,60$ ) maddesinde (iyi düzeyde algı) tespit edilmiştir.

### **“Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Nörofizyolojik Öğrenme Algı Düzeyleri Cinsiyete Göre İstatistiksel Olarak Anlamlı Bir Farklılık Göstermekte midir?” Alt Problemine İlişkin Bulgular**

Bu probleme yönelik bağımsız gruplar t-testi gerçekleştirilmiş ve ilgili bulgular Tablo 3’te verilmiştir.

**Tablo 3.** Fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algı düzeylerinin cinsiyete göre t-testi sonuçları

Alt Boyutlar		Cinsiyet	N	$\bar{X}$	Ss	t	p
Nörofizyolojik Öğrenme Algı	Zihinsel Süreçlerde Nörol Boyut	Kadın	31	3,08	.33	-	.002*
		Erkek	20	3,41	.36	3.319	
	Öğrenmede Beynin Rolü	Kadın	31	3,70	.36	-	.012*
		Erkek	20	3,93	.26	2.621	
	Zihinsel Süreçlerde Beynin Yapısal İşlevleri	Kadın	31	2,94	.28	-	.000*
		Erkek	20	3,34	.34	4.495	

Tablo 3’e göre araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmenlerinin 31’i kadın, 20’si erkek öğretmenlerden oluşmaktadır. Fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algı düzeylerinin cinsiyete göre t-testi sonuçlarında “Zihinsel Süreçlerde Nöral Boyut”, “Öğrenmede Beynin Rolü” ve “Zihinsel Süreçlerde Beynin Yapısal İşlevleri” alt boyutlarında anlamlı bir farkın olduğu tespit edilmiştir ( $t(49)=-3.319$ ,  $p<.05$ ), ( $t(47,9)=-2.621$ ,  $p<.05$ ), ( $t(49)=-4.495$ ,  $p<.05$ ). Bu farklılığın erkek fen bilgisi öğretmenleri puanları lehine olduğu belirlenmiştir ( $\bar{X}=3,41$ ), ( $\bar{X}=3,93$ ), ( $\bar{X}=3,34$ ).

## “Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Nörofizyolojik Öğrenme Algı Düzeyleri Mesleki Kıdemlerine Göre İstatistiksel Olarak Anamlı Bir Farklılık Göstermekte midir?” Alt Problemine İlişkin Bulgular

Bu probleme yönelik Anova testi yapılmış, analiz sonuçları Tablo 4’te sunulmuştur.

**Tablo 4.** Fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algı düzeylerinin mesleki kıdemlerine göre Anova sonuçları

Alt Boyutlar	Kıdem (Yıl)	N	$\bar{X}$	sd	F	p	Anamlı Fark	
Nörofizyolojik Öğrenme Algı	Zihinsel Süreçlerde Nörol Boyut	1-5	16	2.90	.35	15.159	.000*	16-20 yıl
		6-10	15	3.19	.30			
		11-15	11	3.29	.21			
		16-20	9	3.68	.06			
	Öğrenmede Beynin Rolü	1-5	16	3.43	.35	20.846	.000*	16-20 yıl
		6-10	15	3.84	.16			
		11-15	11	3.97	.11			
		16-20	9	4.12	.13			
	Zihinsel Süreçlerde Beynin Yapısal İşlevleri	1-5	16	2.85	.33	10.634	.000*	16-20 yıl
		6-10	15	3.05	.32			
		11-15	11	3.14	.23			
		16-20	9	3.53	.18			

Tablo 4’e göre fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algı düzeylerinin mesleki kıdemlerine göre Anova sonuçlarında “Zihinsel Süreçlerde Nöral Boyut”, “Öğrenmede Beynin Rolü” ve “Zihinsel Süreçlerde Beynin Yapısal İşlevleri” alt boyutlarında öğretmenlerin kıdemlerine göre anlamlı bir farklılık görülmüştür [ $F=15.159$ ,  $p<.05$ ], [ $F=20.846$ ,  $p<.05$ ], [ $F=10.634$ ,  $p<.05$ ]. Bu farklılığın tüm alt boyutlarda (16-20 yıl) kıdem puanları lehine olduğu belirlenmiştir ( $\bar{X}=3,68$ ), ( $\bar{X}=4,12$ ), ( $\bar{X}=3,53$ ).

## “Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Nörofizyolojik Öğrenme Algı Düzeyleri Mezun Olunan Fakülte/Yüksekokul/Enstitü Türüne Göre İstatistiksel Olarak Anamlı Bir Farklılık Göstermekte midir?” Alt Problemine İlişkin Bulgular

Bu probleme yönelik Anova testi yapılmış ve ilgili bulgular Tablo 5’de verilmiştir.

**Tablo 5.** Fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algı düzeylerinin mezun olunan fakülte/yüksekokul/enstitü türüne göre Anova sonuçları

Alt Boyutlar	Mezun Olunan Fakülte/Ens	N	$\bar{X}$	sd	F	p	Anamlı Fark	
Nörofizyolojik Öğrenme Algı	Zihinsel Süreçlerde Nörol Boyut	Eğitim	41	3.10	.34	11.126	.000*	Fen/ Edebiyat
		Fen/Edebiyat	7	3.69	.05			
		Eğitim Enstitüsü	3	3.50	.18			
		Eğitim	41	3.73	.34			
	Fen/Edebiyat	7	4.08	.19				
	Eğitim Enstitüsü	3	3.96	.11				
	Zihinsel Süreçlerde Beynin Yapısal İşlevleri	Eğitim	41	2.98	.31	15.910	.000*	Fen/ Edebiyat
		Fen/Edebiyat	7	3.61	.13			
		Eğitim Enstitüsü	3	3.42	.14			

Tablo 5'e göre fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algı düzeylerinin mezun olunan fakülte/yüksekokul/enstitü türüne göre Anova sonuçlarında “Zihinsel Süreçlerde Nöral Boyut”, “Öğrenmede Beynin Rolü” ve “Zihinsel Süreçlerde Beynin Yapısal İşlevleri” alt boyutlarında anlamlı bir farklılık görülmüştür [F=11.126, p<.05], [F=3.97, p<.05], [F=15.910, p<.05]. Bu farklılığın tüm alt boyutlarda (Fen/Edebiyat) fakültesi puanları lehine olduğu belirlenmiştir ( $\bar{X}$ =3,69), ( $\bar{X}$ =4,08), ( $\bar{X}$ =3,61).

### “Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Nörofizyolojik Öğrenme Algı Düzeyleri Mezun Olunan Bölüme Göre İstatistiksel Olarak Anlamlı Bir Farklılık Göstermekte midir?” Alt Problemine İlişkin Bulgular

Bu probleme yönelik Anova testi yapılmış ve ilgili bulgular Tablo 6'da verilmiştir

**Tablo 6.** Fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algı düzeylerinin mezun olunan bölüme göre Anova sonuçları

Alt Boyutlar	Mezun Olunan Bölüm	N	$\bar{X}$	sd	F	p	Anlamlı Fark
Zihinsel Süreçlerde Nöral Boyut	Fen Bilgisi Öğretmenliği	35	2.99	.24	40.776	.000*	FKB Bölümü
	Fizik Öğretmenliği	7	3.68	.05			
	Biyoloji Öğretmenliği	2	3.67	.05			
	FKB Bölümü	7	3.69	.05			
Nörofizyolojik Öğrenme Algı	Fen Bilgisi Öğretmenliği	35	3.65	.32	9.224	.000*	Biyoloji Öğretmenliği
	Öğrenmede Beynin Rolü	7	4.08	.06			
	Fizik Öğretmenliği	2	4.20	.00			
	Biyoloji Öğretmenliği	7	4.08	.19			
Zihinsel Süreçlerde Beynin Yapısal İşlevleri	Fen Bilgisi Öğretmenliği	35	2.89	.22	36.017	.000*	FKB Bölümü
	Fizik Öğretmenliği	7	3.48	.16			
	Biyoloji Öğretmenliği	2	3.50	.10			
	FKB Bölümü	7	3.61	.13			

Tablo 6'ya göre fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algı düzeylerinin mezun olunan bölüme göre Anova sonuçlarında “Zihinsel Süreçlerde Nöral Boyut”, “Öğrenmede Beynin Rolü” ve “Zihinsel Süreçlerde Beynin Yapısal İşlevleri” alt boyutlarında anlamlı bir farklılık görülmüştür [F=40.776, p<.05], [F=9.224, p<.05], [F=36.017, p<.05]. Bu farklılığın “Zihinsel Süreçlerde Nöral Boyut” alt boyutunda fizik/kimya/biyoloji (FKB Bölümü) puanları lehine ( $\bar{X}$ =3,69), “Öğrenmede Beynin Rolü” alt boyutunda (Biyoloji Öğretmenliği) puanları lehine ( $\bar{X}$ =4,20), “Zihinsel Süreçlerde Beynin Yapısal İşlevleri” alt boyutunda ise fizik/kimya/biyoloji (FKB Bölümü) puanları lehine ( $\bar{X}$ =3,61) olduğu belirlenmiştir.

## “Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Nörofizyolojik Öğrenme Algı Düzeyleri Eğitim Düzeylerine Göre İstatistiksel Olarak Anlamli Bir Farklılık Göstermekte midir?” Alt Problemine İlişkin Bulgular

Bu probleme yönelik değişken sayısı iki olduğundan bağımsız gruplar t-testi gerçekleştirilmiş ve ilgili bulgular Tablo 7’de verilmiştir.

**Tablo 7.** Fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algılarının eğitim düzeylerine göre t-testi sonuçları

Alt Boyutlar	Eğitim Düzeyi	N	$\bar{X}$	Ss	t	p
Nörofizyolojik Öğrenme Algı	Zihinsel Süreçlerde Nörol Boyut	Lisans 48	3.19	.38	-1.355	.181
		Yüksek 3	3.50	.18		
	Öğrenmede Beynin Rolü	Lisans 48	3.78	.35	-.891	.377
		Yüksek 3	3.96	.11		
	Zihinsel Süreçlerde Beynin Yapısal İşlevleri	Lisans 48	3.07	.36	-1.632	.109
		Yüksek 3	3.42	.14		

Tablo 7’ye göre fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algılarının eğitim düzeylerine göre t-testi sonuçlarında “Zihinsel Süreçlerde Nöral Boyut”, “Öğrenmede Beynin Rolü” ve “Zihinsel Süreçlerde Beynin Yapısal İşlevleri” alt boyutlarında anlamlı bir farkın olmadığı tespit edilmiştir ( $t(49)=-1.355$ ,  $p>.05$ ), ( $t(49)= -.891$ ,  $p>.05$ ), ( $t(49)=-1.632$ ,  $p>.05$ ). Ancak alt boyutların ortalama puanına bakıldığında tüm alt boyutlarda (yüksek lisans) ortalama puanlarının daha fazla olduğu tespit edilmiştir ( $\bar{X}=3,50$ ), ( $\bar{X}=3,96$ ), ( $\bar{X}=3,42$ ).

## “Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Nörofizyolojik Öğrenme Algı Düzeyleri Çalışılan Okul Türüne Göre İstatistiksel Olarak Anlamli Bir Farklılık Göstermekte midir?” Alt Problemine İlişkin Bulgular

Bu probleme yönelik değişken sayısı iki olduğundan bağımsız gruplar t-testi gerçekleştirilmiş ve ilgili bulgular Tablo 8’de verilmiştir.

**Tablo 8.** Fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algı düzeylerinin çalışılan okul türüne göre t-testi sonuçları

Alt Boyutlar	Okul Türü	N	$\bar{X}$	Ss	t	p
Nörofizyolojik Öğrenme Algı	Zihinsel Süreçlerde Nörol Boyut	Devlet 40	3.17	.40	-1.848	.076
		Özel 11	3.35	.25		
	Öğrenmede Beynin Rolü	Devlet 40	3.73	.35	-3.903	.000*
		Özel 11	4.01	.15		
	Zihinsel Süreçlerde Beynin Yapısal İşlevleri	Devlet 40	3.07	.39	-1.313	.200
		Özel 11	3.19	.23		

Tablo 8'e göre fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algılarının çalışılan okul türüne göre t-testi sonuçlarında "Zihinsel Süreçlerde Nöral Boyut" ve "Zihinsel Süreçlerde Beynin Yapısal İşlevleri" alt boyutlarında anlamlı bir farkın olmadığı tespit edilmiştir ( $t(25.56)=-1.848$ ,  $p>.05$ ), ( $t(27.65)=-1.313$ ,  $p>.05$ ). "Öğrenmede Beynin Rolü" alt boyutunda ise anlamlı bir farkın olduğu tespit edilmiştir ( $t(39.55)=-3.903$ ,  $p<.05$ ). Bu farklılığın (özel okul) puanları lehine olduğu belirlenmiştir ( $\bar{X}=3.19$ ). Ancak alt boyutların ortalama puanına bakıldığında tüm alt boyutlarda (özel okul) ortalama puanlarının daha fazla olduğu tespit edilmiştir ( $\bar{X}=3,35$ ), ( $\bar{X}=4,01$ ), ( $\bar{X}=3,19$ ).

### **"Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Nörofizyolojik Öğrenme Algı Düzeyleri Öğrenimleri Sırasında Nörofizyolojik Öğrenme Kuramı ile İlgili Ders Alma Değişkenine Göre İstatistiksel Olarak Anlamlı Bir Farklılık Göstermekte midir?" Alt Problemine İlişkin Bulgular**

Bu probleme yönelik değişken sayısı iki olduğundan bağımsız gruplar t-testi gerçekleştirilmiş ve ilgili bulgular Tablo 9'da verilmiştir.

**Tablo 9.** Fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algı düzeylerinin öğrenimleri sırasında nörofizyolojik öğrenme kuramı ile ilgili ders alma değişkenine göre t-testi sonuçları

	Alt Boyutlar	Nörofizyolojik Ö. İle İlgili Ders Alma	N	$\bar{X}$	Ss	t	p
Nörofizyolojik Öğrenme Algı	Zihinsel Süreçlerde Nöral Boyut	Evet	19	3.19	.39	-.303	.764
		Hayır	32	3.22	.37		
	Öğrenmede Beynin Rolü	Evet	19	3.81	.33	.259	.796
		Hayır	32	3.78	.35		
	Zihinsel Süreçlerde Beynin Yapısal İşlevleri	Evet	17	3.12	.35	.330	.743
		Hayır	34	3.08	.38		

Tablo 9'a göre fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algılarının öğrenimleri sırasında nörofizyolojik öğrenme kuramı ile ilgili ders alma değişkenine göre t-testi sonuçlarında "Zihinsel Süreçlerde Nöral Boyut", "Öğrenmede Beynin Rolü" ve "Zihinsel Süreçlerde Beynin Yapısal İşlevleri" alt boyutlarında anlamlı bir farkın olmadığı tespit edilmiştir ( $t(49)=-.303$ ,  $p>.05$ ), ( $t(49)=.259$ ,  $p>.05$ ), ( $t(49)=.330$ ,  $p>.05$ ). Ancak alt boyutların ortalama puanına bakıldığında "Zihinsel Süreçlerde Nöral Boyut" alt boyutunda (Hayır) ortalama puanının fazla olduğu ( $\bar{X}=3,22$ ), "Öğrenmede Beynin Rolü" ve "Zihinsel Süreçlerde Beynin Yapısal İşlevleri" alt boyutlarında (Evet) ortalama puanının fazla olduğu ( $\bar{X}=3,81$ ), ( $\bar{X}=3,12$ ) tespit edilmiştir.

## “Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Nörofizyolojik Öğrenme Algı Düzeyleri Öğrenimleri Sırasında Nörofizyolojik Öğrenme Kuramı ile İlgili Bir Etkinliğe Katılma Değişkenine Göre İstatistiksel Olarak Anlamlı Bir Farklılık Göstermekte midir?” Alt Problemine İlişkin Bulgular

Bu probleme yönelik değişken sayısı iki olduğundan bağımsız gruplar t-testi gerçekleştirilmiş ve ilgili bulgular Tablo 10’da verilmiştir.

**Tablo 10.** Fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algı düzeylerinin öğrenimleri sırasında nörofizyolojik öğrenme kuramı ile ilgili bir etkinliğe katılma değişkenine göre t-testi sonuçları

Alt Boyutlar	Nörofizyolojik Ö. ile İlgili Etkinliğe Katılma	N	$\bar{X}$	Ss	t	p	
Nörofizyolojik Öğrenme Algı	Zihinsel Süreçlerde Nörol Boyut	Evet Hayır	6 45	3.11 3.22	.33 .38	-.638	.527
	Öğrenmede Beynin Rolü	Evet Hayır	6 45	3.71 3.80	.29 .35		
	Zihinsel Süreçlerde Beynin Yapısal İşlevleri	Evet Hayır	6 45	3.095 3.098	.33 .37	-.020	.984

Tablo 10’a göre fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algılarının öğrenimleri sırasında nörofizyolojik öğrenme kuramı ile ilgili bir etkinliğe katılma değişkenine göre t-testi sonuçlarında “Zihinsel Süreçlerde Nöral Boyut”, “Öğrenmede Beynin Rolü” ve “Zihinsel Süreçlerde Beynin Yapısal İşlevleri” alt boyutlarında anlamlı bir farkın olmadığı tespit edilmiştir ( $t(49)=-.638$ ,  $p>.05$ ), ( $t(49)=-.582$ ,  $p>.05$ ), ( $t(49)=-.020$ ,  $p>.05$ ). Ancak alt boyutların ortalama puanına bakıldığında tüm alt boyutlarda (Hayır) ortalama puanlarının daha fazla olduğu tespit edilmiştir ( $\bar{X}=3,22$ ), ( $\bar{X}=3,80$ ), ( $\bar{X}=3,098$ ).

## “Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Nörofizyolojik Öğrenme Algı Düzeyleri Fen Bilgisi Ders Anlatımında Nörofizyolojik Öğrenme Kuramını Kullanma Değişkenine Göre İstatistiksel Olarak Anlamlı Bir Farklılık Göstermekte midir?” Alt Problemine İlişkin Bulgular

Bu probleme yönelik değişken sayısı iki olduğundan bağımsız gruplar t-testi gerçekleştirilmiş ve ilgili bulgular Tablo 11’de verilmiştir.

**Tablo 11.** Fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algı düzeyleri fen bilgisi ders anlatımında nörofizyolojik öğrenme kuramını kullanma değişkenine göre t-testi sonuçları

	Alt Boyutlar	Fen Bilgisi Ders Anlatımında Kullanma	N	$\bar{X}$	Ss	t	p
Nörofizyolojik Öğrenme Algı	Zihinsel Süreçlerde Nörol Boyut	Evet	4	3.35	.32	.785	.436
		Hayır	47	3.20	.38		
	Öğrenmede Beynin Rolü	Evet	4	3.92	.12	1.741	.119
		Hayır	47	3.78	.35		
	Zihinsel Süreçlerde Beynin Yapısal İşlevleri	Evet	4	3.28	.30	1.246	.285
		Hayır	47	3.08	.37		

Tablo 11'e göre fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algılarının fen bilgisi ders anlatımında nörofizyolojik öğrenme kuramını kullanma değişkenine göre t-testi sonuçlarında "Zihinsel Süreçlerde Nöral Boyut", "Öğrenmede Beynin Rolü" ve "Zihinsel Süreçlerde Beynin Yapısal İşlevleri" alt boyutlarında anlamlı bir farkın olmadığı tespit edilmiştir ( $t(49)=.785$ ,  $p>.05$ ), ( $t(8.22)=1.741$ ,  $p>.05$ ), ( $t(49)=1.246$ ,  $p>.05$ ). Ancak alt boyutların ortalama puanına bakıldığında tüm alt boyutlarda (Evet) ortalama puanlarının daha fazla olduğu tespit edilmiştir ( $\bar{X}=3,35$ ), ( $\bar{X}=3,92$ ), ( $\bar{X}=3,28$ ).

## TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

Fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algı düzeyleri ve bu nörofizyolojik öğrenme algı düzeylerinin çeşitli değişkenler (cinsiyet, mesleki kıdem, mezun olunan fakülte/yüksekokul/enstitü, mezun olunan bölüm, eğitim düzeyi, çalışılan okul türü, öğrenimleri sırasında nörofizyolojik öğrenme kuramı ile ilgili ders alma, öğrenimleri sırasında nörofizyolojik öğrenme kuramı ile ilgili bir etkinliğe katılma, fen bilgisi ders anlatımında nörofizyolojik öğrenme kuramını kullanma) açısından incelenmesinin amaçlandığı bu araştırmada ulaşılan sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Çalışmada fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algı düzeylerinin (iyi düzeyde algı) olduğu sonucu tespit edilmiştir. Alt boyut olarak incelediğimizde; Fen Bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algı düzeylerinin "öğrenmede beynin rolü" alt boyutunda en yüksek ortalama puanı (çok iyi düzeyde algı), "Zihinsel süreçlerde nörol boyut" alt boyutunda (iyi düzeyde) algılandığı sonucuna, "zihinsel süreçlerde beynin yapısal işlevleri" alt boyutunda ise en düşük (iyi düzeyde algı) ortalama puanı olarak tespit edilmiştir. Alan yazın incelendiğinde Avcı (2007) tarafından yapılan çalışmada beyin temelli öğrenme yaklaşımı bağlamında yapılan öğretim etkinliklerinin kullanıldığı deney grubunda tutum, algılama, başarı



ve kalıcılık testleri bakımından deney grubunun lehine anlamlı farklar tespit edildiği görülmüştür. Ayrıca Wolfe (2010) çalışmasında biyolojik bir yapıya sahip olan beynin gücünü eğitimcilerin dikkate alarak, öğrenme sürecinde önemli bir rol oynadığını ileri sürmektedir. Aynı şekilde Harman ve Çökelez (2012) “fen bilgisi öğretmen adaylarının beyin temelli öğrenme ile ilgili bilgilerinin incelenmesi” konu başlıklı çalışmalarında öğretmen adayları beyin temelli öğrenmeyi bir öğrenme şekli olarak tanımlamış, beynin fizyolojisi ile ilişkilendirmiş, öğrenme sonucunda beyinde bazı değişimler meydana geldiğini ifade etmişlerdir. Araştırma sonucunu destekleyen çalışmalar ışığında genel olarak (iyi düzeyde algı) ve “öğrenmede beynin rolü” alt boyutunda en yüksek ortalama puanı (çok iyi düzeyde algı) sonucunun olması, fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algı düzeylerinin incelenmesinde beynin önemli bir faktör olduğu yorumu yapılabilir.

Çalışmada fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algı düzeylerinin cinsiyete göre anlamlı bir farklılığın olup olmadığına bakıldığında anlamlı bir farkın olduğu ve bu farklılığın “Zihinsel Süreçlerde Nöral Boyut”, “Öğrenmede Beynin Rolü” ve “Zihinsel Süreçlerde Beynin Yapısal İşlevleri” alt boyutlarında erkek fen bilgisi öğretmenleri lehine olduğu tespit edilmiştir. Alan yazın incelendiğinde Rooney (1991) çalışmasında kadınların sol beyin küreleri daha baskın olmasına rağmen, başarıları erkeklerden düşük olarak tespit etmiştir. Yine Avcı (2007) fen bilgisi derslerinde beyin temelli öğrenmenin etkinliğini ölçmek için yapmış olduğu tez çalışmasında cinsiyet faktörünün başarıda etkili olduğunu ve kadınların daha başarılı okuduklarını tespit etmiştir. Benzer şekilde Usta (2008) yapmış olduğu tez çalışmasında son test puanlarına göre başarının cinsiyete göre değiştiğini tespit etmiştir. Işıksal (2018) tarafından sosyal bilgiler öğretmenlerinde BTÖ görüşlerinin belirlenmesi amacı ile gerçekleştirilen çalışmada cinsiyet değişkenine göre kadın öğretmenlerin puanı lehine olduğu tespit edilen yine Üçüncü (2017) ile Odabaşı (2010) beyin temelli öğrenme modeli ile yaptığı araştırmada cinsiyet değişkeni açısından anlamlı bir farkın olmadığı tespit edilen araştırma sonucu ile farklılık gösteren çalışmalar da literatürde mevcuttur. Araştırma bulguları ile benzerlik gösteren, cinsiyetin anlamlı bir fark oluşturduğu çalışmalar ışığında fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algı düzeylerinin belirlenmesinde cinsiyetin önemli bir faktör olduğu yorumu yapılabilir.

Çalışmada fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algı düzeylerinin mesleki kıdemlerine göre anlamlı bir farklılığın olup olmadığına bakıldığında; anlamlı bir farkın olduğu ve bu farklılığın “Zihinsel Süreçlerde Nöral Boyut”, “Öğrenmede Beynin Rolü” ve “Zihinsel Süreçlerde Beynin Yapısal İşlevleri” alt boyutlarında (16-20 yıl) kıdem lehine olduğu tespit

edilmiştir. Alan yazın incelendiğinde araştırma sonuçları ile örtüşen çalışmalar mevcuttur. Palavan ve Demir (2017) sınıf öğretmenlerinin BTÖ'ye ilişkin görüşleri incelendiğinde bilgi alt boyutunda mesleki deneyim süresiyle anlamlı bir ilişki olduğu tespit etmiştir. Ayrıca araştırma sonucu ile benzer olmayan Demir (2014) tarafından sınıf öğretmenlerinin katılımı ile gerçekleştirilen çalışmada öğretmenlerde BTÖ alt boyutları ile mesleki kıdem arasında anlamlı farklılık olmadığı çalışmalar da literatürde mevcuttur. Araştırma bulguları ile benzerlik gösteren çalışmalar neticesinde, fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algı düzeylerinin mesleki kıdem lehine anlamlı bir fark oluşturmasında, kıdemli öğretmenlerin beyin ve öğrenmeye ilişkin bilgi düzeylerinin, az kıdemli öğretmenlere göre daha fazla geliştirmiş olmalarından kaynaklanabilir olması yorumu yapılabilir.

Çalışmada fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algı düzeylerinin mezun olunan fakülte/yüksekokul/enstitü türüne göre anlamlı bir farklılığın olup olmadığına bakıldığında anlamlı bir farkın olduğu ve bu farklılığın “Zihinsel Süreçlerde Nöral Boyut”, “Öğrenmede Beynin Rolü” ve “Zihinsel Süreçlerde Beynin Yapısal İşlevleri” alt boyutlarında fen/edebiyat fakültesi lehine olduğu tespit edilmiştir. Alan yazın incelendiğinde araştırma sonuçları ile farklılık gösteren Aydın (2019) okul öncesi öğretmenlerinde lisansüstü mezuniyete sahip olanların BTÖ puanlarının daha fazla olduğu yine Demir (2014) tarafından gerçekleştirilen çalışmada sınıf öğretmenlerinde BTÖ ile öğrenim durumu arasında anlamlı farklılık göstermediği çalışmalar da literatürde mevcuttur. Mevcut araştırma bulguları ışığında bu durumun alt boyutlarda fen/edebiyat fakültesi lehine olması, biyoloji konularının alanı olması şeklinde yorum yapılabilir.

Çalışmada fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algı düzeylerinin mezun olunan bölüme göre anlamlı bir farklılığın olup olmadığına bakıldığında “Zihinsel Süreçlerde Nöral Boyut” ve “Zihinsel Süreçlerde Beynin Yapısal İşlevleri” alt boyutlarında fizik/kimya/biyoloji (fkb bölümü) lehine, “Öğrenmede Beynin Rolü” alt boyutunda ise biyoloji öğretmenliği lehine anlamlı farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Mevcut araştırma bulguları ışığında alt boyutların maddelerinin biyoloji konularının alanı olması nedeni ile fkb bölümü ve biyoloji öğretmenliği lehine ortalamasının fazla olduğu yorumu yapılabilir.

Çalışmada fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algılarının eğitim düzeyine göre anlamlı bir farklılığın olup olmadığına bakıldığında “Zihinsel Süreçlerde Nöral Boyut”, “Öğrenmede Beynin Rolü” ve “Zihinsel Süreçlerde Beynin Yapısal İşlevleri” alt boyutlarında anlamlı bir farkın olmadığı, ancak yüksek lisans ortalama puanlarının alt boyutlarda fazla olduğu tespit edilmiştir. Alan yazın incelendiğinde Aydın (2019) lisansüstü

mezuniyete sahip olanların BTÖ puanlarının daha fazla olduğu sonucu mevcut araştırma bulguları ile örtüşmeyen çalışmaların literatürde olduğunu göstermektedir. Demir (2014) yaptığı çalışmada sınıf öğretmenlerinin beyin temelli öğrenme yaklaşımına ilişkin bilgi ve inanç alt boyutunda eğitim durumu değişkenine göre anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. Bu açıdan yapılan çalışma araştırmamız ile sonuçları bakımından benzer bir nitelik taşımaktadır. Araştırma sonuçları neticesinde fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algı düzeyinde, eğitim düzeyinin anlamlı bir fark oluşturmada etkili faktör olmadığı yorumu yapılabilir.

Çalışmada fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algılarının çalışılan okul türüne göre anlamlı bir farklılığın olup olmadığına bakıldığında “Zihinsel Süreçlerde Nöral Boyut” ve “Zihinsel Süreçlerde Beynin Yapısal İşlevleri” alt boyutlarında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. “Öğrenmede Beynin Rolü” alt boyutunda ise özel okul lehine anlamlı farklılık görülmüştür. Aydın (2019) tarafından gerçekleştirilen çalışmada okul öncesi öğretmenlerinde BTÖ ile kurum türü arasında anlamlı farklılık olmadığı görülmüştür. Mevcut araştırma sonucu neticesinde fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algılarının özel okul lehine ortalamasının yüksek olduğu yorumu yapılabilir.

Çalışmada fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algılarının öğrenimleri sırasında nörofizyolojik öğrenme kuramı ile ilgili ders alma değişkenine göre anlamlı bir farklılığın olup olmadığına bakıldığında “Zihinsel Süreçlerde Nöral Boyut”, “Öğrenmede Beynin Rolü” ve “Zihinsel Süreçlerde Beynin Yapısal İşlevleri” alt boyutlarında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Araştırma sonuçlarına göre öğrenimleri sırasında nörofizyolojik öğrenme kuramı ile ilgili ders alma değişkeninin fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algılarının incelenmesinde etkili bir faktör olmadığı yorumu yapılabilir.

Çalışmada fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algılarının öğrenimleri sırasında nörofizyolojik öğrenme kuramı ile ilgili bir etkinliğe katılma değişkenine göre anlamlı bir farklılığın olup olmadığına bakıldığında “Zihinsel Süreçlerde Nöral Boyut”, “Öğrenmede Beynin Rolü” ve “Zihinsel Süreçlerde Beynin Yapısal İşlevleri” alt boyutlarında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Araştırma sonuçlarına göre öğrenimleri sırasında nörofizyolojik öğrenme kuramı ile ilgili bir etkinliğe katılma değişkeninin fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algılarının incelenmesinde etkili bir faktör olmadığı yorumu yapılabilir.

Çalışmada fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algılarının fen bilgisi ders anlatımında nörofizyolojik öğrenme kuramını kullanma değişkenine göre anlamlı bir farklılığın olup olmadığına bakıldığında “Zihinsel Süreçlerde Nöral Boyut”, “Öğrenmede Beynin Rolü” ve “Zihinsel Süreçlerde Beynin Yapısal İşlevleri” alt boyutlarında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Alan yazın incelendiğinde Harman (2010) çalışmasında “fen bilgisi öğretmen adaylarının nörofizyolojik öğrenme ilkesine ilişkin bilgi düzeyleri” tespit edilmek istenmiş ve elde edilen bulgular değerlendirildiğinde öğretmen adaylarının beyin temelli öğrenmeye ilişkin bilgilerinin kitaplardan edindikleri ve öğretmen yetiştirme programlarında anlatıldığı kadar bildikleri hatta fen bilgisi öğretmenlerinin bazılarının öğretim uygulamalarında bu kuram hakkında bilgi ve uygulama ile karşılaşmadıkları tespit edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre fen bilgisi ders anlatımında nörofizyolojik öğrenme kuramını kullanma değişkeninin fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algılarının incelenmesinde etkili bir faktör olmadığı yorumu yapılabilir. Çalışmanın sonucunda daha sonra bu konuda araştırma yapacak olan araştırmacılara ve öğrencilerine beyin temelli (nörofizyolojik) öğrenme kuramını kazandırmak isteyen öğretmenlere aşağıdaki öneriler verilebilir.

Araştırmacılar için öneriler;

1. Araştırmada elde edilen bulgular Fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algı düzeylerinin (iyi düzeyde algı) ve zihinsel süreçlerde beyin yapısal işlevleri alt boyutunda ise en düşük (iyi düzeyde algı) olduğu sonucu neticesinde Fen bilgisi öğretmenlerine beyin temelli öğrenme kuramında; zihinsel süreçlerde beyin yapısal işlevleri alt boyutunda yer alan kavramlarla ilgili çeşitli etkinlikler uygulanarak, öğretmenlerin beyin temelli (nörofizyolojik) öğrenme kuramına olan ilgi, algı, farkındalık ve bilgilerinin gelişmesi sağlanabilir.

2. Fen bilgisi öğretmenlerine lisans öğrenimleri sırasında Fen bilgisi eğitimi programlarında BTÖ kuramına yer verilerek, farklı ve ilgilerini çekebilecek seçmeli derslerle beyin temelli öğrenme kuramı çalışma etkinlikleri geliştirilmesi sağlanabilir.

3. Fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algı düzeylerinin farklı değişkenler açısından neden farklılık gösterdiği ile ilgili nitel bir çalışma yapılarak konu derinlemesine incelenebilir.

4. Çalışma yapılan grupla sınırlı olduğundan farklı branşlardan öğretmenlere de yapılarak, araştırma konusuna ilişkin farklı sonuçlar karşılaştırılabilir.

5. Nörofizyolojik öğrenme kuramı uygulamalarına öğretim üyeleri de dâhil edilebilir.

Fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algı düzeyleri ve bu nörofizyolojik öğrenme algı düzeylerinin çeşitli değişkenler (cinsiyet, mesleki kıdem, mezun olunan fakülte/yüksekokul/enstitü, mezun olunan bölüm, eğitim düzeyi, çalışılan okul türü, öğrenimleri sırasında nörofizyolojik öğrenme kuramı ile ilgili ders alma, öğrenimleri sırasında nörofizyolojik öğrenme kuramı ile ilgili bir etkinliğe katılma, fen bilgisi ders anlatımında nörofizyolojik öğrenme kuramını kullanma) açısından incelenmesinin amaçlandığı bu araştırmada ulaşılan sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Çalışmada fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algı düzeylerinin (iyi düzeyde algı) olduğu sonucu tespit edilmiştir. Alt boyut olarak incelediğimizde; Fen Bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algı düzeylerinin “öğrenmede beynin rolü” alt boyutunda en yüksek ortalama puanı (çok iyi düzeyde algı), “Zihinsel süreçlerde nörol boyut” alt boyutunda (iyi düzeyde) algılandığı sonucuna, “zihinsel süreçlerde beynin yapısal işlevleri” alt boyutunda ise en düşük (iyi düzeyde algı) ortalama puanı olarak tespit edilmiştir. Alan yazın incelendiğinde Avcı (2007) tarafından yapılan çalışmada beyin temelli öğrenme yaklaşımı bağlamında yapılan öğretim etkinliklerinin kullanıldığı deney grubunda tutum, algılama, başarı ve kalıcılık testleri bakımından deney grubunun lehine anlamlı farklar tespit edildiği görülmüştür. Ayrıca Wolfe (2010) çalışmasında biyolojik bir yapıya sahip olan beynin gücünü eğitimcilerin dikkate alarak, öğrenme sürecinde önemli bir rol oynadığını ileri sürmektedir. Aynı şekilde Harman ve Çökelez (2012) “fen bilgisi öğretmen adaylarının beyin temelli öğrenme ile ilgili bilgilerinin incelenmesi” konu başlıklı çalışmalarında öğretmen adayları beyin temelli öğrenmeyi bir öğrenme şekli olarak tanımlamış, beynin fizyolojisi ile ilişkilendirmiş, öğrenme sonucunda beyinde bazı değişimler meydana geldiğini ifade etmişlerdir. Araştırma sonucunu destekleyen çalışmalar ışığında genel olarak (iyi düzeyde algı) ve “öğrenmede beynin rolü” alt boyutunda en yüksek ortalama puanı (çok iyi düzeyde algı) sonucunun olması, fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algı düzeylerinin incelenmesinde beynin önemli bir faktör olduğu yorumu yapılabilir.

Çalışmada fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algı düzeylerinin cinsiyete göre anlamlı bir farklılığın olup olmadığına bakıldığında anlamlı bir farkın olduğu ve bu farklılığın “Zihinsel Süreçlerde Nöral Boyut”, “Öğrenmede Beynin Rolü” ve “Zihinsel Süreçlerde Beynin Yapısal İşlevleri” alt boyutlarında erkek fen bilgisi öğretmenleri lehine olduğu tespit edilmiştir. Alan yazın incelendiğinde Rooney (1991) çalışmasında kadınların sol beyin küreleri daha baskın olmasına rağmen, başarıları erkeklerden düşük olarak tespit etmiştir. Yine Avcı (2007) fen bilgisi derslerinde beyin temelli öğrenmenin etkinliğini ölçmek için

yapmış olduğu tez çalışmasında cinsiyet faktörünün başarıda etkili olduğunu ve kadınların daha başarılı olduklarını tespit etmiştir. Benzer şekilde Usta (2008) yapmış olduğu tez çalışmasında son test puanlarına göre başarının cinsiyete göre değiştiğini tespit etmiştir. Işıksal (2018) tarafından sosyal bilgiler öğretmenlerinde BTÖ görüşlerinin belirlenmesi amacı ile gerçekleştirilen çalışmada cinsiyet değişkenine göre kadın öğretmenlerin puanı lehine olduğu tespit edilen yine Üçüncü (2017) ile Odabaşı (2010) beyin temelli öğrenme modeli ile yaptığı araştırmada cinsiyet değişkeni açısından anlamlı bir farkın olmadığı tespit edilen araştırma sonucu ile farklılık gösteren çalışmalar da literatürde mevcuttur. Araştırma bulguları ile benzerlik gösteren, cinsiyetin anlamlı bir fark oluşturduğu çalışmalar ışığında fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algı düzeylerinin belirlenmesinde cinsiyetin önemli bir faktör olduğu yorumu yapılabilir.

Çalışmada fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algı düzeylerinin mesleki kıdemlerine göre anlamlı bir farklılığın olup olmadığına bakıldığında; anlamlı bir farkın olduğu ve bu farklılığın “Zihinsel Süreçlerde Nöral Boyut”, “Öğrenmede Beynin Rolü” ve “Zihinsel Süreçlerde Beynin Yapısal İşlevleri” alt boyutlarında (16-20 yıl) kıdem lehine olduğu tespit edilmiştir. Alan yazın incelendiğinde araştırma sonuçları ile örtüşen çalışmalar mevcuttur. Palavan ve Demir (2017) sınıf öğretmenlerinin BTÖ’ye ilişkin görüşleri incelendiğinde bilgi alt boyutunda mesleki deneyim süresiyle anlamlı bir ilişki olduğu tespit etmiştir. Ayrıca araştırma sonucu ile benzer olmayan Demir (2014) tarafından sınıf öğretmenlerinin katılımı ile gerçekleştirilen çalışmada öğretmenlerde BTÖ alt boyutları ile mesleki kıdem arasında anlamlı farklılık olmadığı çalışmalar da literatürde mevcuttur. Araştırma bulguları ile benzerlik gösteren çalışmalar neticesinde, fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algı düzeylerinin mesleki kıdem lehine anlamlı bir fark oluşturmasında, kıdemli öğretmenlerin beyin ve öğrenmeye ilişkin bilgi düzeylerinin, az kıdemli öğretmenlere göre daha fazla geliştirmiş olmalarından kaynaklanabilir olması yorumu yapılabilir.

Çalışmada fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algı düzeylerinin mezun olunan fakülte/yüksekokul/esnitü türüne göre anlamlı bir farklılığın olup olmadığına bakıldığında anlamlı bir farkın olduğu ve bu farklılığın “Zihinsel Süreçlerde Nöral Boyut”, “Öğrenmede Beynin Rolü” ve “Zihinsel Süreçlerde Beynin Yapısal İşlevleri” alt boyutlarında fen/edebiyat fakültesi lehine olduğu tespit edilmiştir. Alan yazın incelendiğinde araştırma sonuçları ile farklılık gösteren Aydın (2019) okul öncesi öğretmenlerinde lisansüstü mezuniyete sahip olanların BTÖ puanlarının daha fazla olduğu yine Demir (2014) tarafından gerçekleştirilen çalışmada sınıf öğretmenlerinde BTÖ ile öğrenim durumu arasında anlamlı

farklılık göstermediği çalışmalar da literatürde mevcuttur. Mevcut araştırma bulguları ışığında bu durumun alt boyutlarda fen/edebiyat fakültesi lehine olması, biyoloji konularının alanı olması şeklinde yorum yapılabilir.

Çalışmada fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algı düzeylerinin mezun olunan bölüme göre anlamlı bir farklılığın olup olmadığına bakıldığında “Zihinsel Süreçlerde Nöral Boyut” ve “Zihinsel Süreçlerde Beynin Yapısal İşlevleri” alt boyutlarında fizik/kimya/biyoloji (fkb bölümü) lehine, “Öğrenmede Beynin Rolü” alt boyutunda ise biyoloji öğretmenliği lehine anlamlı farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Mevcut araştırma bulguları ışığında alt boyutların maddelerinin biyoloji konularının alanı olması nedeni ile fkb bölümü ve biyoloji öğretmenliği lehine ortalamasının fazla olduğu yorumu yapılabilir.

Çalışmada fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algılarının eğitim düzeyine göre anlamlı bir farklılığın olup olmadığına bakıldığında “Zihinsel Süreçlerde Nöral Boyut”, “Öğrenmede Beynin Rolü” ve “Zihinsel Süreçlerde Beynin Yapısal İşlevleri” alt boyutlarında anlamlı bir farkın olmadığı, ancak yüksek lisans ortalama puanlarının alt boyutlarda fazla olduğu tespit edilmiştir. Alan yazın incelendiğinde Aydın (2019) lisansüstü mezuniyete sahip olanların BTÖ puanlarının daha fazla olduğu sonucu mevcut araştırma bulguları ile örtüşmeyen çalışmaların literatürde olduğunu göstermektedir. Demir (2014) yaptığı çalışmada sınıf öğretmenlerinin beyin temelli öğrenme yaklaşımına ilişkin bilgi ve inanç alt boyutunda eğitim durumu değişkenine göre anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. Bu açıdan yapılan çalışma araştırmamız ile sonuçları bakımından benzer bir nitelik taşımaktadır. Araştırma sonuçları neticesinde fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algı düzeyinde, eğitim düzeyinin anlamlı bir fark oluşturmada etkili faktör olmadığı yorumu yapılabilir.

Çalışmada fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algılarının çalışılan okul türüne göre anlamlı bir farklılığın olup olmadığına bakıldığında “Zihinsel Süreçlerde Nöral Boyut” ve “Zihinsel Süreçlerde Beynin Yapısal İşlevleri” alt boyutlarında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. “Öğrenmede Beynin Rolü” alt boyutunda ise özel okul lehine anlamlı farklılık görülmüştür. Aydın (2019) tarafından gerçekleştirilen çalışmada okul öncesi öğretmenlerinde BTÖ ile kurum türü arasında anlamlı farklılık olmadığı görülmüştür. Mevcut araştırma sonucu neticesinde fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algılarının özel okul lehine ortalamasının yüksek olduğu yorumu yapılabilir.

Çalışmada fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algılarının öğrenimleri sırasında nörofizyolojik öğrenme kuramı ile ilgili ders alma değişkenine göre anlamlı bir farklılığın olup olmadığına bakıldığında “Zihinsel Süreçlerde Nöral Boyut”, “Öğrenmede Beynin Rolü” ve “Zihinsel Süreçlerde Beynin Yapısal İşlevleri” alt boyutlarında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Araştırma sonuçlarına göre öğrenimleri sırasında nörofizyolojik öğrenme kuramı ile ilgili ders alma değişkeninin fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algılarının incelenmesinde etkili bir faktör olmadığı yorumu yapılabilir.

Çalışmada fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algılarının öğrenimleri sırasında nörofizyolojik öğrenme kuramı ile ilgili bir etkinliğe katılma değişkenine göre anlamlı bir farklılığın olup olmadığına bakıldığında “Zihinsel Süreçlerde Nöral Boyut”, “Öğrenmede Beynin Rolü” ve “Zihinsel Süreçlerde Beynin Yapısal İşlevleri” alt boyutlarında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Araştırma sonuçlarına göre öğrenimleri sırasında nörofizyolojik öğrenme kuramı ile ilgili bir etkinliğe katılma değişkeninin fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algılarının incelenmesinde etkili bir faktör olmadığı yorumu yapılabilir.

Çalışmada fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algılarının fen bilgisi ders anlatımında nörofizyolojik öğrenme kuramını kullanma değişkenine göre anlamlı bir farklılığın olup olmadığına bakıldığında “Zihinsel Süreçlerde Nöral Boyut”, “Öğrenmede Beynin Rolü” ve “Zihinsel Süreçlerde Beynin Yapısal İşlevleri” alt boyutlarında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Alan yazın incelendiğinde Harman (2010) çalışmasında “fen bilgisi öğretmen adaylarının nörofizyolojik öğrenme ilkesine ilişkin bilgi düzeyleri” tespit edilmek istenmiş ve elde edilen bulgular değerlendirildiğinde öğretmen adaylarının beyin temelli öğrenmeye ilişkin bilgilerinin kitaplardan edindikleri ve öğretmen yetiştirme programlarında anlatıldığı kadar bildikleri hatta fen bilgisi öğretmenlerinin bazılarının öğretim uygulamalarında bu kuram hakkında bilgi ve uygulama ile karşılaşmadıkları tespit edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre fen bilgisi ders anlatımında nörofizyolojik öğrenme kuramını kullanma değişkeninin fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algılarının incelenmesinde etkili bir faktör olmadığı yorumu yapılabilir. Çalışmanın sonucunda daha sonra bu konuda araştırma yapacak olan araştırmacılara ve öğrencilerine beyin temelli (nörofizyolojik) öğrenme kuramını kazandırmak isteyen öğretmenlere aşağıdaki öneriler verilebilir.

Araştırmacılar için öneriler;



1. Araştırmada elde edilen bulgular Fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algı düzeylerinin (iyi düzeyde algı) ve zihinsel süreçlerde beynin yapısal işlevleri alt boyutunda ise en düşük (iyi düzeyde algı) olduğu sonucu neticesinde Fen bilgisi öğretmenlerine beyin temelli öğrenme kuramında; zihinsel süreçlerde beynin yapısal işlevleri alt boyutunda yer alan kavramlarla ilgili çeşitli etkinlikler uygulanarak, öğretmenlerin beyin temelli (nörofizyolojik) öğrenme kuramına olan ilgi, algı, farkındalık ve bilgilerinin gelişmesi sağlanabilir.

2. Fen bilgisi öğretmenlerine lisans öğrenimleri sırasında Fen bilgisi eğitimi programlarında BTÖ kuramına yer verilerek, farklı ve ilgilerini çekebilecek seçmeli derslerle beyin temelli öğrenme kuramı çalışma etkinlikleri geliştirilmesi sağlanabilir.

3. Fen bilgisi öğretmenlerinin nörofizyolojik öğrenme algı düzeylerinin farklı değişkenler açısından neden farklılık gösterdiği ile ilgili nitel bir çalışma yapılarak konu derinlemesine incelenebilir.

4. Çalışma yapılan grupla sınırlı olduğundan farklı branşlardan öğretmenlere de yapılarak, araştırma konusuna ilişkin farklı sonuçlar karşılaştırılabilir.

5. Nörofizyolojik öğrenme kuramı uygulamalarına öğretim üyeleri de dâhil edilebilir.

## KAYNAKÇA

- Akyürek, E. ve Afacan, Ö. (2013). The effect of brain-based learning approach which applied to 8th grade science and technology classes on students' academic achievement. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 6(1),75-98.
- Albayrak, N. K. (2019). *Biyoloji öğretiminde beyin temelli öğrenmenin ilköğretim öğrencilerinin akademik başarısına etkisi* (Tez No. 544057) [Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Avcı, D. E. (2007). *Beyin temelli öğrenme yaklaşımının ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersindeki başarı, tutum ve bilgilerin kalıcılığı üzerine etkisi* (Tez No. 205216) [Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Aydın, S. (2008) *Beyin temelli öğrenme kuramına dayalı biyoloji eğitiminin akademik başarı ve tutum üzerine etkisi* (Tez No. 219028) [Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2014). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (17. bs.). Pegem Yayınları.
- Caine, R. N. & Caine, G. (2002) . *Beyin temelli öğrenme* (G. Ülgen ve diğerleri, Çev.). Nobel Yayınları.
- Cengiz, Y. (2004). *Yabancı dilde sözcük öğretimine müzik kullanımının etkilerinin beyin temelli öğrenme kuramı ışığında araştırılması* (Tez No. 140963) [Yüksek lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Sosyal Enstitüsü]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.

- Çakıroğlu, S. (2014). *Öğrenme stilleri ve beyin temelli öğrenme yaklaşımının öğrencilerin biyoloji dersindeki başarı ve tutumları üzerine etkisi* (Tez No. 381621) [Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Çelebi K., Afyon A. (2011). İlköğretim fen bilgisi dersinde uygulanan beyin temelli öğrenme yaklaşımının öğrencilerin başarılarına etkisi. *Selçuk Üniversitesi: Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 169-182.
- Çengelci, T. (2007). Sosyal bilgiler dersinde beyin temelli öğrenmenin akademik başarıya ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi. *İlköğretim Online*, 6(1), 62-75, 2007. [Online]: <http://ilkogretim-online.org.tr>.
- Değirmenci, S. B. (2021). *Okul öncesi öğretmenlerinin yaratıcı düşünme eğilimi ve beyin temelli öğrenme tutumu arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Tez No. 689975) [Yüksek Lisans Tezi, Üsküdar Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Demir, H. (2014). *Sınıf öğretmenlerinin beyin temelli öğrenmeye yönelik görüşleri* (Tez No. 386931) [Yüksek Lisans Tezi, Zirve Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Demirogları, G. (2021). *Yükseköğretimde mesleki İngilizce dersinde uygulanan beyin temelli öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarı, kalıcılık ve İngilizce tutumlarına etkisi* (Tez No. 669747) [Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Duman, B. (2007). *Neden beyin temelli öğrenme?* Pegem Akademi Yayıncılık.
- Ercan, İ. ve Kan, İ. (2004). Ölçeklerde güvenilirlik ve geçerlik. *Uludağ Üniversitesi, Tıp Fakültesi Dergisi*, 30 (3). <https://dergipark.org.tr/pub/uutfd/issue/35255/391149>.
- Erduran Avcı, D. ve Yağbasan, R. (2009). Beyin temelli öğrenmenin öğrencilerin fene yönelik tutumları üzerine etkisi. *E-Journal of New World Sciences Academy*, 4(3), 779-796.
- Göral, N. G. (2021) *Beyin temelli öğrenme modelinin öğrencilerin yabancı dilde kelime öğrenme düzeylerine etkisi* (Tez No.690016) [Doktora Tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Görgün, S. (2010). *Türkçe dersinde beyin temelli öğrenmenin akademik başarıya ve kalıcılığa etkisi* (Tez No. 279837) [Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Hardiman, M. (2003). *Connecting brain research with effective teaching: Brain Target Model*. The Scarecrow Press.
- Harman, G. (2010). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının beyin temelli öğrenme ile ilgili bilgi düzeylerinin incelenmesi* (Tez No. 276665) [Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Hasra, K. (2007). *Beyin temelli öğrenme yaklaşımıyla öğrenme stratejilerinin öğretiminin öğrencilerin okuduğunu anlama becerisi üzerindeki etkisi* (Tez No. 209060) [Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Hodges, J. A. (2013). *The Impact of Brain-based Strategies: One School's Perspective*. Walden University.
- Işıksal, B. (2018). *Sosyal bilgiler öğretmenlerinin beyin temelli öğrenmeye yönelik görüşleri* (Tez No. 530864) [Yüksek Lisans Tezi, Aksaray Üniversitesi]. YÖK: Ulusal Tez Merkezi.

- İnci, N. (2010). *Fen ve teknoloji dersinde beyin temelli öğrenmenin akademik başarı, tutum ve hatırlama düzeyine etkisi* (Tez No. 246940) [Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi]. YÖK: Ulusal Tez Merkezi.
- Kahraman, F. (2021). *Ortaokul 7. sınıf hücre ve bölünmeler ünitesi öğretiminde beyin temelli öğrenme yaklaşımının etkililiğine yönelik bir karma yöntem araştırması* (Tez No. 689036) [Yüksek Lisans Tezi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi]. YÖK: Ulusal Tez Merkezi.
- Odabaşı, B. (2010a). *Beyin temelli öğrenme yaklaşımının öğrenci başarısı üzerine etkisi* (Tez No. 279307) [Doktora tezi, Gaziantep Üniversitesi]. YÖK: Ulusal Tez Merkezi.
- Özden, M. (2005). *Fen bilgisi dersinde beyin temelli öğrenmenin akademik başarıya ve hatırlama düzeyine etkisi* (Tez No. 187973) [Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi]. YÖK: Ulusal Tez Merkezi.
- Özden, M; ve Gültekin, M. (2008). The effects of brain-based learning on academic achievement and retention of knowledge in science course. *Electronic Journal of Science Education*, 12(1), 1-17.
- Palavan, Ö ve Demir, H. (2017). Sınıf öğretmenlerinin beyin temelli öğrenmeye yönelik görüşleri. *Siirt Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 5(8), 99-132.
- Sülün, A. Aydoğdu, S. Taşçı, G. ve Yiğit, D. (2014). Nörofizyolojik olarak öğrencilerin öğrenme ölçeği. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(2), 141-156.
- Tabachnik & Fidell (2013). Sağlık çalışanlarının örgütsel davranışlık üzerine projeksiyon çalışması (Özdemir, 2019, Akt.). *Ahi Evran Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 3(1), 13-23.
- Üçüncü, G. (2017). *Dördüncü sınıf fen bilimleri dersinde beyin temelli öğrenme modelinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi* (Tez No. 490665) [Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi]. YÖK: Ulusal Tez Merkezi.
- Wolfe, P. (2010). *Brain Matters: Translating research into classroom practice*.
- Yücel, C. (2011). *Beyin temelli öğrenme yaklaşımına göre fen ve teknoloji öğretiminin akademik başarı ve tutum üzerine etkisi* (Tez No. 278415) [Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi]. YÖK: Ulusal Tez Merkezi.



Haziran / June 2022

Cilt/Volume: 6

Sayı/Issue: 1

ISSN: 2587-1706

Anadolu Öğretmen Dergisi  
Anatolian Journal of Teacher



[www.dergipark.gov.tr/aod](http://www.dergipark.gov.tr/aod)

DOI: 10.35346/aod.1002984

## PARMAK İZİ ÇEŞİTLERİNE GÖRE ÖĞRENCİLERİN FEN BİLİMLERİ DERSİNDEKİ AKADEMİK BAŞARILARI

**Dr. Nuray İNCİ**

Çatalçeşme Borsa İstanbul Ortaokulu, Elazığ, Türkiye, [nurayinci23@gmail.com](mailto:nurayinci23@gmail.com)

### ÖZET

Parmak izleri küçük ve taklidi imkânsız eğriler topluluğudur. Bu araştırmanın genel amacı öğrencilerin akademik başarı durumlarının parmak izi çeşitlerine göre incelenmesidir. Bu çalışma Elazığ ilinde bir ortaokulun 5-6-7-8. sınıflarına devam etmekte olan 152 gönüllü öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda ortaokul öğrencilerinin parmak izi çeşitleri parmak boya ve kâğıt kullanılarak tespit edilmiştir. Birinci dönem Fen Bilimleri dersi not ortalamaları ise okul idaresi aracılığıyla temin edilmiştir. Parmak izi çeşitleri döngü, sarmal, kemer ve çadır olarak sınıflandırılmıştır. Bu araştırma tarama modelinde betimsel bir çalışmadır. Araştırma kapsamında toplanan veriler frekans, yüzde değerleri ve betimsel analize göre çözümlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, akademik başarısı en yüksek düzeyde olan öğrencilerin sırasıyla kemer, sarmal, döngü ve çadır parmak izi çeşidine sahip oldukları belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Parmak izi çeşidi, fen bilimleri, parmak izi, akademik başarı, ortaokul öğrencileri

## THE ACADEMIC SUCCESS OF STUDENTS IN SCIENCE CLASSES ACCORDING TO FINGERPRINT PATTERNS

### ABSTRACT

Fingerprints are a collection of small and inimitable curves. The main aim of this study is to examine the academic success of students according to fingerprint patterns. This study was carried out with 152 volunteer students from the 5th, 6th, 7th and 8th grades at a secondary school in Elazığ. In this context, the fingerprint patterns of secondary school students were obtained using finger paint and paper. Students' first term grade point averages in science classes were provided by the school administration. The fingerprint patterns were classified as loop, whorl, arch and tented arc. This research was a descriptive study in scanning model. The collected data were analyzed according to frequency, percentage values and descriptive analysis. According to the results of the research, it was determined that students with the highest academic success had arch, whorl, loop, and tented arch fingerprint patterns, respectively.

**Keywords:** Fingerprint pattern, science, fingerprint, academic achievement, secondary school students

## **GİRİŞ**

Parmak izleri, yaşadığımız dünyada insanların dokundukları her yere attıkları bir nevi gizli imzalıdır. Türk Dil Kurumu sözlüğünde parmak izi “genellikle kimlik belirlemede yararlanılan, parmak uçlarının iç tarafındaki derinin her kişide değişik olan izidir” şeklinde tanımlanmaktadır (Parmak izi, 2021). Parmak izleri her bireyde farklılık gösterdiği gibi aynı elin farklı parmaklarında da farklı izler ve farklı parmak izi şekillerine rastlanmaktadır. Aynı genetik bilgiyi taşıyan tek yumurta ikizlerinin parmak izleri bile birbirinden farklıdır (İnsanların parmak izleri neden farklıdır?, 2016).

Bir insanın parmak izleri tıpkı diğer organlarının şekillenmeye başladığı gibi anne gebelik sürecinde oluşur. Parmak izi hamileliğin 13 ile 19. haftası arasında oluşmaktadır. Parmak izleri deride gelişmemekte, aksine deri altındaki etli kısımda bulunan çıkıntılar dolayısıyla meydana gelmektedir (Sadi, Uddin, Ahad ve Haque, 2012). Parmak izleri meydana gelirken birçok faktör de buna etki etmektedir. Örneğin kan basıncı, kandaki oksijen miktarı, hormon seviyeleri, parmaklar ile amniyotik sıvı arasındaki etkileşim ve fetüsün rahim içindeki hareketleri bu etkenlerden bazılarıdır. Haftalar süren bir süreç boyunca tüm bu etkenlerin iki ayrı fetüs için aynı olması olasılık dışı olduğu için insanların parmak izleri birbirinden farklıdır (İnsanların parmak izleri neden farklıdır?, 2016).

Parmak izi çeşitleri ise parmak izlerinin şekilsel bazda benzerlikleriyle oluşturulan kategorilerdir. Farklı parmak izi çeşitleri sınıflamaları (Holt, 1968; Penrose, 1968; Cummins ve Midlo, 1961) yapılmakla birlikte Galton (1892) ve Henry (1900), parmak izine göre insanları tanımaya çalışan ilk bilim insanlarından. Galton (1892) çalışmalarında parmak izinin özellikleri üzerine yoğunlaşmış ve parmak izinin bazı özelliklerinin tanımlanmasını sağlamıştır ve parmak izlerini delta sayısına bakarak üç tipe sınıflandırmıştır. Henry (1900) ise parmak izinin genel yapısını incelemiş ve parmak izini; sağa döngü (right loop), sola döngü (left loop), sarmal (whorl), kemer (arch), çadır (tented arch) olarak beş kategoride sınıflandırmıştır.

Yapılan literatür taramasında parmak izi çeşidi ile akademik başarı kıyaslamasına yönelik bir çalışmaya rastlanmamıştır ancak parmak izi çeşitleri ile suç işleme eğilimlerinin kıyaslanmasına yönelik (Delice, Duman ve Özel, 2014), gen bozukluklarını saptama, soy takibi yapma vb. hesaplamalara yönelik (Gutierrez, Lucenario ve Yebes, 2012) çalışmaların yapıldığı görülmüştür. Unger (2007), yaptığı çalışmada parmak izlerinin çok daha farklı bir boyutunu ele almış, insan hayatının farklı yönleriyle parmak izlerine kodlandığını ve insanın karakteri dahil, hayatıyla ilgili pek çok bilginin buradan çözümlenebileceğini ifade etmiştir.

Delice, Duman ve Özel (2014), yaptıkları araştırmada parmak izi tipi ve suç türü ilişkisini ele almışlardır. Elde ettikleri bulgulara göre; çocuğa karşı cinsel saldırı suçuna ve organize suçlara karışan erkekler 10 parmağın sekizinde, terör suçuna karışan erkekler 10 parmağın altısında, fuhuş suçuna ve livata suçuna karışan erkekler 10 parmağın ikisinde ve cinsel saldırı suçuna karışan erkekler ile terör suçuna karışan kadınlar ise 10 parmağın birinde diğer suçlara karışmış olanlardan anlamlı düzeyde farklı oranlarda parmak izi tiplerine sahiptirler sonucuna ulaşmışlardır.

Baltacı (2011), gerçekleştirdiği tez çalışmasında parmak izlerinin yapay sinir ağı yapıları kullanılarak kayıt, sınıflandırma ve analizini yapmıştır. Akpolat (2014) ise, çalışmasında insan biyometrik yapısının en güvenilir özelliklerinden biri olan parmak izi ve parmak izi tanımada fraktal teorisinin kullanılmasını incelemiştir. Topçu (2016) ise, yaptığı çalışmada parmak izlerini mühendislik açısından inceleyerek biyometrik kıyım yönteminin güvenilirlik ve mahremiyetini ele alıp parmak izi olay noktaları için sabit uzunlukta bir vektör ve kıyım oluşturma yöntemini sunmuştur.

Günümüzde parmak izi ile cinsiyet tespiti dahi yapılabilmektedir (Ceyhan, Sağıroğlu ve Akyıl, 2014). İrtem (2020) ise, parmak izi analizinde derin öğrenme hususu ile ilgili gerçekleştirdiği çalışmada, otomatik parmak izi tanıma sürecinin iki farklı aşamasında derin öğrenme tekniklerinin kullanılmasına odaklanmış, parmak izlerinin sınıflandırması ve parmak izi özellik noktalarının çıkarılmasını sağlamıştır. Seçilen iki aşama için derin öğrenme sistemleri geliştirmiş ve bu sistemleri veri kümesi boyutu, farklı ağ mimarileri gibi çeşitli yönlere göre analiz etmiştir.

Günümüz dünyasında insanların iyi bir yaşam için öne sürdükleri en önemli hedeflerden birisi de başarı kavramıdır. Eğitimde başarı kavramıyla genellikle, okulda okutulan derslerde geliştirilen ve öğretmenlerce takdir edilen notlarla, test puanlarıyla ya da her ikisiyle birlikte belirlenen beceriler veya kazanılan bilgilerin ifadesi olan akademik başarı kastedilmektedir. Akademik başarı öğrencilerin mesleki ve toplumsal yaşama donanımlı şekilde hazırlanmalarını sağladığı ve geleceklerini şekillendirdiği için, aileleri ve çevreleri açısından da oldukça önemli görülmektedir (Sarier, 2016). Carter'e göre akademik başarı, herhangi bir okulda okutulan derslerde geliştirilen ve öğretmenlerce takdir edilen notlarla, test puanlarıyla yahut her ikisi ile belirlenen beceriler ya da kazanılan bilgilerdir (Carter'den aktaran Doğusal Tezel, 1987).

Bu araştırmada hem öğrencilerin akademik başarıları hem de parmak izi çeşitleri ele alınmıştır ve bu doğrultuda hangi tür parmak izi çeşidine sahip bireylerin, Fen Bilimleri dersine yönelik akademik başarılarının yüksek olduğunu karşılaştırarak ortaya koyma amacı

güdülmüştür. Buradan hareketle araştırma problem cümlesi, “Öğrencilerin sağ el 2. parmakta sahip oldukları parmak izi çeşitlerine göre Fen Bilimleri akademik başarı düzeyleri farklılık gösterir mi?” şeklinde ifade edilmiştir. “Fen Bilimleri akademik başarı en yüksek düzeyde olan öğrenciler 2. parmakta hangi parmak izi çeşidine sahiptirler?” ve “Öğrencilerin cinsiyetleri ile parmak izi çeşitleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?” alt problem cümleleri belirlenmiştir bununla birlikte araştırma hipotezi ise “Parmak izi çeşitleri farklı öğrencilerin Fen Bilimleri dersi akademik başarı not ortalamaları da farklılık gösterir” şeklinde ifade edilmiştir.

## YÖNTEM

### Araştırma Modeli

Bu araştırma Elazığ’da bir devlet okulunda öğrenim gören ortaokul öğrencileri ile gerçekleştirilmiş tarama modelinde betimsel bir çalışmadır. Tarama modelleri, bir olay ya da durumu var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan modellerdir. Konu olan olay ya da durum, kendi koşulları içinde ve olduğu şekliyle tanımlanır (Karasar, 2004).

### Çalışma Grubu

Çalışmanın evrenini Türkiye’deki tüm ortaokul öğrencileri oluştururken, çalışma grubunu gönüllü 152 ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır. Öğrencilerden 109’u erkek, 43’ü kız öğrencidir. Tablo 1’de cinsiyete göre katılımcı öğrencilerin dağılımına yer verilmiştir.

**Tablo 1: Cinsiyete Göre Öğrencilerin Dağılımı**

Cinsiyet	Frekans	Yüzde (%)
Erkek	109	71,7
Kız	43	28,3
Toplam	152	100,0

Tablo 1’e göre çalışma grubunu oluşturan öğrencilerin %28,3’ü kız, %71,7’si ise erkek öğrencidir. Tablo 1’e göre bu çalışmaya erkek öğrencilerin kızlara göre daha fazla katılım gösterdiği görülmüştür.

Sınıf düzeylerine göre katılımcı öğrenci dağılımına ise Tablo 2’de yer verilmiştir.

**Tablo 2: Sınıf Düzeylerine Göre Öğrenci Dağılımı**

Sınıf düzeyi	Frekans	Yüzde (%)
5	81	53
6	35	23
7	3	2
8	33	22
<b>Toplam</b>	<b>152</b>	<b>100</b>

Tablo 2'ye göre çalışmaya katılan gönüllü öğrencilerin çoğunluğunu (%53) 5. sınıf öğrencileri oluştururken bunları 6. sınıf (%23) ve 8. sınıf (%22) öğrencileri izlemiştir en az 7. sınıf (%2) öğrencilerinin katıldığı görülmüştür. 5. sınıf öğrencilerinin katılımcıların çoğunluğunu oluşturması araştırmanın bu öğrencilerin ilgilerini daha fazla çekmiş olabileceğini akıllara getirmiştir. 7. sınıf öğrencilerinin az sayıda katılması sebepleri arasında çalışmanın yürütüldüğü okulda 7. sınıf düzeyinde sadece bir sınıfın var olması gösterilebilir.

### Verilerin Toplanması

Öğrenciler çalışma hakkında uygulama öncesinde anlaşılır biçimde bilgilendirilmişlerdir ayrıca çalışmanın yürütüldüğü okul idaresi ve gönüllü öğrenci velileri de yapılan toplantı ile konu hakkında bilgilendirilmişlerdir. Yapılan araştırmada parmak izinin yalnızca işaret parmağındaki çeşidine bakılması ile sınırlı olacağı söylenmiş, hem velilerden hem de okul idaresinden sözlü olarak izin alınmıştır. Toplantı sırasında velilerin bu konuda itiraz etmediği hatta ilginç buldukları, sonuçtan kendilerinin de haberdar edilmesini istedikleri görülmüştür. Araştırma için yalnızca parmak izi çeşidi gerekli olduğu için, parmak izinin yer aldığı kâğıt, parmak izi çeşidi tespit edilen öğrenciye verilmiştir.

Bu araştırmada parmak izi çeşidi saptaması, gönüllü öğrencilerin sağ el 2.parmaklarından elde edilen verilerle sınırlıdır. Çalışmada sağ el 2. parmak izi şeklinin belirlenmesinde, parmak boyanın kâğıt üzerine düşen izdüşüm şekli yeterli sayılmıştır. Bu kapsamda çalışmanın yürütüldüğü okuldaki 5, 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin parmak izi çeşitleri, parmak boya ve kâğıt kullanılarak tespit edilmiştir.

Kâğıt üzerine alınan parmak izleri tek tek incelenerek, parmak izi çeşidi tespit edilmiştir. Daha sonra verilerin elektronik ortama aktarımı yapılmıştır. Şekil 1'de parmak boya kullanılarak yapılan parmak izi çeşidi tespitinden bir örneğe yer verilmiştir.



### Şekil 1. Parmak İzi Çeşidi Tespiti Örneği



**Döngü**

**Kemer**

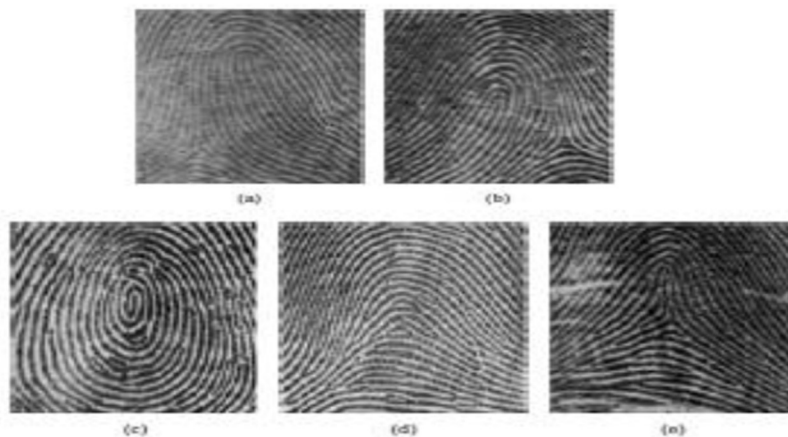
Fen Bilimlerine yönelik akademik başarı düzeyinin tespitinde, çalışmanın gerçekleştirildiği kurumun bir yıl önce eğitim ve öğretime başlamış olması ve bünyesinde her sınıf düzeyinde yeni başlayan öğrencilerin de bulunması nedeni ile 2017-2018 eğitim ve öğretim yılı 1. Dönem Fen Bilimleri dersi puanlarının alınmasının yeterli olacağı varsayılmış ve 1. Dönem Fen Bilimleri dersi ortalama puanları okul idaresi aracılığıyla temin edilip 5'lik sistemde notlara çevrilmiştir. Fen Bilimleri 1. Dönem sonu puanları notlara çevrilirken 0-44 puan arası; 1, 45-54 puan arası; 2, 55-69 puan arası; 3, 70-84 puan arası; 4, 85-100 puan arası ise 5 olarak alınmıştır. Bu dönüşümde 5 (akademik başarı düzeyi çok iyi), 4 (akademik başarı düzeyi iyi), 3 (akademik başarı düzeyi orta), 2 (akademik başarı düzeyi geçer), 1 (akademik başarı düzeyi zayıf) olarak değerlendirilmiştir.

### Verilerin Analizi

Tarama modelindeki bu çalışmada verilerin analizinde betimsel analizden yararlanılmıştır. Betimsel araştırmalarla olayların, varlıkların, kurumların, grupların, objelerin ve çeşitli alanların ne olduğu ortaya konmaya çalışılır ve var olan durumların daha önceki koşullarla ilişkilerini dikkate alarak, olaylar arasındaki ilişkiler açıklanır. Çalışmanın amacı doğrultusunda öğrencilerin parmak izi çeşitliliği farklılıkları başarıları ile kıyaslanarak tarama modeliyle betimsel olarak analiz edilmiştir.

Parmak izleri şekilsel bazda benzerliklerine göre farklı bilim insanlarınca daha önce sınıflandırılmıştır (Galton, 1892; Henry, 1900; Cummins ve Midlo, 1961; Holt, 1968). Şekil 2'de Henry (1900)'nin sınıflandırmasında kullanılan parmak izi çeşitleri örneğine yer verilmiştir. Şekilde döngü parmak izi şekli iki kısma ayrılmış sağa döngü; (a), sola döngü; (b), sarmal; (c), kemer; (d), çadır; (e) ile gösterilmiştir.

## Şekil 2. Henry (1900)'nin Parmak İzi Çeşitlerine Göre Yaptığı Sınıflandırma Örneği



Bu çalışma için alanında uzman bir öğretmen ve bir doktor öğretim üyesinin de görüşleri alınarak, öğrencilerin parmak boya kullanılarak alınan parmak izlerinin çeşit olarak hangi tipte olduğunun belirlenmesinde Henry (1900)'nin sınıflandırmasına benzer şekilde; döngü, kemer, çadır ve sarmal parmak izi çeşidi şeklinde 4 kategoriye ayrılmış ve parmak izi çeşitleri, cinsiyet ve öğrenim görülen sınıf bilgileri ile kayıt altına alınmıştır. Öğrencilerin cinsiyetleri ile parmak izi çeşitleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek için ise bağımsız gruplar t-testi analizinden yararlanılmış ve bunun için SPSS 24 paket programından yararlanılmıştır. Elde edilen veriler için anlamlılık “0,05” düzeyinde kabul edilmiştir. Öğrencilerin parmak izi çeşitlerinin dağılımı, döngü, sarmal, kemer ve çadır parmak izi çeşidine sahip öğrencilerin 1. Dönem Fen Bilimleri dersi not ortalamalarının dağılımının gösterilmesinde ise frekans ve yüzdeler hesaplamalarına yer verilmiştir.

## BULGULAR

Çalışma grubunu oluşturan öğrencilerin döngü, sarmal, kemer ve çadır parmak izi çeşitlerine ait frekans ve yüzdeler Tablo 3'te yer verilmiştir.

Tablo 3: Öğrencilerin Parmak İzi Çeşitlerine Ait Frekans Ve Yüzdeler Değerleri

Parmak izi çeşidi	Frekans	Yüzde (%)
Döngü (Sağa-Sola)	63	41,4
Kemer	12	7,9
Çadır	14	9,2
Sarmal	63	41,4
Toplam	152	100,0

Tablo 3'e göre çalışma grubunu oluşturan öğrencilerin parmak izi çeşitlerine bakıldığında parmak izi çeşidi döngü (sağa ve sola) ve sarmal olan öğrencilerin % 41,4 değeri ile aynı yüzdeliği paylaştıkları görülmektedir. Bunları, % 9,2 değeri ile parmak izi çeşidi çadır olan öğrenciler ve % 7,9 değeri ile de parmak izi çeşidi kemer olan öğrenciler takip etmektedir. Döngü, sarmal, kemer ve çadır parmak izi çeşidine sahip öğrencilerin 1. Dönem Fen Bilimleri dersi not ortalamalarının dağılımına ve yüzdeler değere ise Tablo 4'te yer verilmiştir.

**Tablo 4: Parmak İzi Çeşitlerine Göre Öğrencilerin 1. Dönem Fen Bilimleri Dersi Not Ortalamalarının Dağılımına Ait Frekans Ve Yüzdeler Değerler**

Parmak izi çeşidi	Not ortalaması								Toplam	
	5		4		3		2			
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Döngü (Sağa-Sola)	36	57	19	30	7	11	1	2	63	100
Kemer	8	67	2	17	2	17	0	0	12	100
Çadır	5	36	6	43	3	21	0	0	14	100
Sarmal	38	60	17	27	7	11	1	2	63	100
Toplam	87	57	44	29	19	13	2	1	152	100

Tablo 4'e göre not ortalaması çok iyi düzeyde olan öğrencilerin % 67'sinin kemer parmak izi çeşidine sahip olduğu, not ortalaması iyi düzeyde olan öğrencilerin % 43'ünün çadır parmak izi çeşidine sahip olduğu, not ortalaması orta düzeyde olan öğrencilerde % 21'inin çadır ve not ortalaması geçer düzeyde olan %2'sinin döngü ve sarmal parmak izi çeşidine sahip oldukları görülmüştür.

Parmak izi çeşidi kemer olan öğrencilerin % 67'sinin, parmak izi çeşidi sarmal olan öğrencilerin % 60'ının, parmak izi çeşidi döngü olan öğrencilerin % 57'sinin, parmak izi çeşidi çadır olan öğrencilerin ise % 36'sının 1. Dönem Fen Bilimleri not ortalamalarının 5 (akademik başarı düzeyi çok iyi) olduğu Tablo 4'te görülmektedir. Not ortalaması 4 (akademik başarı düzeyi iyi) olan öğrencilerde ise bu sıralama % 43 çadır, % 30 döngü, % 27 sarmal, % 17 kemer parmak izi çeşidine sahip öğrenciler olduğu görülmektedir. Not ortalaması 3 (akademik başarı düzeyi orta) olan öğrencilerde bu sıralama % 21 çadır, % 17 kemer, % 11 sarmal, % 11 döngü parmak izi çeşidi şeklinde olduğu görülmektedir. Not ortalaması 2 (akademik başarı düzeyi geçer) olan öğrencilerde ise % 2 oranında parmak izi çeşidi döngü ve sarmal yapıda olan öğrenci bulunduğu ancak kemer ve çadır çeşitlerinde öğrenci bulunmadığı görülmektedir. Ayrıca Tablo 4'e göre 152 öğrencinin toplamda %57'sinin not ortalamasının 5, %29'unun 4,

%13'ünün 3, %1'inin ise not ortalamasının 2 olduğu ve not ortalaması 1 olan öğrenci bulunmadığı da görülmüştür.

Öğrencilerin cinsiyetleri ile parmak izi çeşitleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek için ise bağımsız gruplar t-testi analizi yapılmıştır (Tablo 5).

**Tablo 5: Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre Parmak İzi Çeşitliliğine Dair Bağımsız Gruplar T- Testi Sonuçları**

	Cinsiyet	N	$\bar{x}$	SS	Sd	t	P
Parmak izi çeşidi	Erkek	109	2,46	1,37	150	-547	,585
	Kız	43	2,60	1,43			

Öğrencilerin cinsiyetleri ile parmak izi çeşitleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek için yapılan analiz sonucuna göre parmak izi çeşitliliği açısından kız öğrencilerde ortalamasının daha yüksek olduğu (kız ort: 2,60, erkek ort: 2,46) ancak bu durumun istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermediği görülmüştür ( $t = -547$ ,  $p = ,585$ ). Yani parmak izi çeşitliliğinin katılımcı öğrencilerde cinsiyet açısından önemli bir farklılık oluşturmadığından bahsedilebilir.

## SONUÇ VE TARTIŞMA

Parmak izlerinin incecik yapısı, her parmakta, her insanda değişebilen karmaşık ve bir birinden farklı dünyasında sadece şekillerine göre bir tasnife gidilip fen bilimleri akademik başarıları ile kıyaslama yolunun tutulduğu bu çalışmada öğrenciler, parmak izi şekillerine göre gruplara ayrılmış (döngü, sarmal, kemer ve çadır olarak) ve akademik başarı puanı olarak 1.dönem Fen Bilimleri dersi not ortalamaları alınarak frekans ve yüzdelik değerler hesaplanması ile karşılaştırmalarda bulunulmuştur.

Parmak izleri değişmezlik, benzemezlik ve sınıflandırılabilirlik özelliklerinin yanı sıra insan olarak yaşadığımız dünyada kalem kullanmadan attığımız imzaları da oluştururlar. Bu çalışmada katılımcı öğrenciler arasında ikinci parmaklarda en çok döngü ve sarmal parmak izi çeşidine rastlanmıştır. Benzer şekilde, Cebeci (2019)'nin yaptığı çalışmada da ikinci parmaklarda döngü parmak izi çeşidinin daha fazla olduğu görülmüştür. Cebeci (2019) yaptığı çalışmada, Cumhuriyet Üniversitesi'nde okuyan 18-35 yaş aralığındaki 200 öğrenci ile çalışmıştır. Öğrencilerin on parmak izi alınıp çizgi sayıları ve figür modellerini (ark, tak, ulnar loop, radyal loop, wirbel, merkezi cepli, ikiz, karışık) analiz etmiş, gruplara ait figür modeli

bakımından ulnar ve wirbel desenlerin bu çalışmada olduğu gibi daha fazla görüldüğünü ve ikinci parmaklarda sola döngü (radyal loop) parmak izi çeşidinin daha fazla görüldüğünü yaptığı araştırma ile ortaya koymuştur.

Bu çalışmada gönüllülük esasıyla cinsiyet olarak erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre daha fazla katılım gösterdiği görülmüştür ve özellikle 5. Sınıf öğrencilerinin çalışma grubunun çoğunluğunu oluşturması araştırma konusunun bu öğrencilerin ilgilerini daha fazla çekmiş olabileceğini akıllara getirmiştir. Bireysel olarak yapılan görüşmeler ve sözlü geri dönüşler çerçevesinde öğrencilerin birçoğu araştırmayı teşkil eden konuyu ilginç bulduklarını, merak ettiklerini dile getirmişlerdir.

Bu çalışmada parmak izi çeşitliliğinin çalışma grubunu oluşturan öğrencilerde cinsiyet açısından önemli bir farklılık oluşturmadığı görülmüştür. Kız ve erkek öğrencilerde parmak izi çeşitliliği hususunda kız öğrencilerin daha fazla çeşitliliğe sahip oldukları tespit edilmiş ancak istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Bunun yanı sıra günümüzde parmak izi ile cinsiyet tespiti dahi yapılabilmektedir. Örneğin Ceyhan, Sağiroğlu ve Akyıl (2014) yaptıkları deneysel çalışmada, yalnız parmak izi kullanılarak cinsiyete ait herhangi bir bilgi olmadan da cinsiyetin bulunmasını %72 doğruluk oranı ile ispatlayabilmişlerdir.

Bu çalışmada sağ el ikinci parmaklarda parmak izi çeşidi kemer olan öğrencilerin çoğunluğunun Fen bilimleri dersi akademik başarı düzeyinin çok iyi (not ortalaması 5) olması oldukça ilgi çekicidir. Akademik başarı düzeyi çok iyi olan öğrencilerde kemer parmak izi çeşidinden sonra sırasıyla sarmal, döngü ve çadır parmak izi çeşitlerine rastlanmıştır ve bu sıralama aynı zamanda öğrencilerin Fen bilimleri dersine daha yatkın olma durumuyla da bahsedilebilir. Yapılan literatür taramasında akademik başarı ile parmak izi çeşitleri karşılaştırmaya yönelik çalışmalara rastlanmamıştır. Bunun yanı sıra TRT Haber'de yer alan bir habere göre, "Erzurum Emniyet Müdürlüğü Koruma Şube Müdürü Doç. Dr. Murat Delice ve arkadaşları, 8 bin 555 şüpheli üzerinde yaptığı araştırma sonucunda parmak izi tiplerinin suç türlerine göre sınıflandırılabilirliğini tespit etmiştir. Döngü ve sarmal parmak izi çeşitlerine dair, çocuğa karşı cinsel saldırı suçuna karışanlar diğerlerinden daha az oranda wirbel, daha fazla oranda ulnar, terör suçuna karışanlarda da tam tersi, ulnar oranı az, wirbel oranı fazla" olduğunu ifade etmiştir (Parmak izine göre suç tasnifi, 2015). Ayrıca, "Parmak izi şekillenmesinde genler ve hormonların etkisi var. Aynı gen ve hormonlar insanları farklı suç türüne yakınlştırıyor olabilir" öngörüsünde bulunmuştur (Parmak izine göre suç tasnifi, 2015). Bu noktadan hareketle benzer gen yapısı ve hormonlarla şekillenen parmak izi çeşidine sahip

bireylerin akademik başarı açısından da benzerlik gösterebileceği savunulabilir. Bununla birlikte Unger (2007) de parmak izlerinin ait olduğu kişi için bir hayat haritası niteliğinde olduğunu ve kişinin hayatındaki hastalıkların, başarıların, kayıpların vb. parmak izlerinden okunabileceğini iddia etmiştir. Bu araştırma için çalışma öncesi oluşturulan “Parmak izi çeşitleri farklı öğrencilerin Fen Bilimleri dersi akademik başarı not ortalamaları da farklılık gösterir” hipotezinin araştırma bulgularına göre doğru olduğu görülmektedir.

## **ÖNERİLER**

Bu çalışmada öğrencilerin yalnız işaret parmak izi şekilleri kıyaslanmıştır sonraki çalışmalarda diğer parmaklar ve farklı sınıflandırmaların yer aldığı parmak izi çeşitleri ile de çalışılabilir. Öğrencilerin parmak izi çeşitleri tespit edilerek akademik başarıları hakkında öngörülebilir, geniş katılımlı çalışmalar ile desteklenen araştırmalar ile öğrencilere gelecekte doğru meslek seçimi hakkında yönlendirmelerde de bulunulabilir.

Bu araştırmada çalışma grubunu oluşturan öğrencilerden sarmal ve döngü parmak izi çeşidine sahip olanların çoğunlukta ve aynı oranda olduğu görülmektedir. Gönüllü öğrencilerle yapılan çalışmada sadece döngü ve sarmal parmak izi çeşidine sahip kişilerin aynı oranda katılım gösterdiği görülmüştür. Bundan sonraki yapılacak araştırmalarda diğer parmak izi çeşitlerine sahip kişilerin de aynı oranda olduğu çalışmalar yürütülebilir.

Bundan sonra yapılacak araştırmalar için, akademik başarı puanı ile parmak izi şekilleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olup olmadığına da bakılabilir. Ayrıca akademik başarı düzeyi çok düşük seviyede (not ortalaması 1) olan öğrencilerin de içinde bulunduğu gruplarla da çalışılabilir. Buna ek olarak, parmak izi çeşitleri ile karakter tahlili veya farklı mizaç tipleri arasındaki ilişki tespit edilebilir. Öğrencilerin parmak izi çeşidi ile sahip olunan beceri/yeteneklerini belirlemeye yönelik araştırmalar yapılabilir ve öğrencilerin eğitim hayatında bu kulvarda çeşitli ders dışı etkinliklerle kendilerini geliştirmelerine yönelik farklı tasarımlar oluşturulabilir. İnsanlar, parmak izi çeşitlerine bakılarak, el becerisi gerektiren farklı mesleklere de yönlendirilebilir.

## **KAYNAKÇA**

Akpolat, F. (2014). *Parmak izinin fraktal teorisi*. (Yüksek lisans tezi). Anadolu Üniversitesi ve Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bilecik.

Baltacı, Ö. (2011). *Yapay sinir ağları ve parmak izi analizi yöntemi ile kimlik tayini*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

- Cebeci, G. (2019). *Akraba evliliğinin parmak izi asimetrisi üzerindeki etkisi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Cumhuriyet Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sivas.
- Ceyhan, E.B., Sağıroğlu, Ş. ve Akyıl, E. (2014). Parmak izi öznelik vektörleri kullanılarak ysa tabanlı cinsiyet sınıflandırma. *Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der.*, 29(1), 201-207.
- Cummins, H. & Midlo, C. (1961). *Finger prints, palms and soles. An introduction to dermatoglyphics*. New York: Dover. Retrieved from <https://archive.org/details/in.ernet.dli.2015.143762>
- Delice, M., Duman, A. ve Özel, Ş. (2014). The investigation of the relationship between fingerprint patterns and crime types. *Akademik Bakış Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler Dergisi*, 43, 3-27.
- Doğusal Tezel, N. (1987). *İlkokul 5. sınıf öğrencilerinde benlik kavramının akademik başarı üzerindeki etkisi*. (Yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Galton, F. (1892). *Finger prints*. London and New York: McMillan & Co. Retrieved from <http://www.biometricbits.com/Galton-Fingerprints-1892.pdf>
- Gutierrez, S. B., Lucenario, J. L. S. & Yebes, M. J. T. (2012). Dermatoglyphic studies among the dumagat-remontado tribal population of the philippines. *Journal of Anthropology*, pp.1-6. doi:10.1155/2012/812128
- Henry, E. (1900). *Classification and uses of finger prints*. London: George Routledge and Sons. Retrieved from <https://collections.nlm.nih.gov/ext/kirtasbse/1306026/PDF/1306026.pdf>
- Holt, S.B. (1968). *The genetics of dermal ridges*. Springfield, Illinois: Charles C. Thomas. Retrieved from <https://archive.org/details/geneticsofdermal0000holt/page/n5/mode/2up>
- İnsanların parmak izleri neden farklıdır?. (2016, 5 Nisan). Erişim adresi: <http://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/insanlarin-parmak-izleri-neden-farklidir>
- İrtem, P. (2020). *Parmak izi analizinde derin öğrenme*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, İzmir.
- Karasar, N. (2004). *Bilimsel araştırma yöntemi* (15. Baskı). Ankara: Nobel.
- Parmak izi. (2021, 15 Mayıs). Erişim adresi: <https://sozluk.gov.tr/>
- Parmak izine göre suç tasnifi. (2015, 13 Ocak). Erişim adresi: <https://www.trthaber.com/haber/yasam/parmak-izine-gore-suc-tasnifi-161792.html>
- Penrose, L. S. (1968). Memorandum on dermatoglyphic nomenclature. *Birth defects, original article series* 4,(3), 1-13.
- Sadi, M. S., Uddin, N., Ahad, A. & Haque, A. (2012). An efficient approach to recognize fingerprints. *Journal of Multimedia*, 7(5), 327-331.
- Sarıer, Y. (2016). Türkiye’de öğrencilerin akademik başarısını etkileyen faktörler: bir meta-analiz çalışması, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(3): 609-627.
- Topçu, B. (2016). *Biyometrik kıyım için güvenlik/mahremiyet analizi ve parmak izi olay noktaları için şablon koruma*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Sabancı Üniversitesi, Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Unger, R. (2007). *Lifepprints: deciphering your life purpose from your fingerprints*. California: Crossing Press.



Haziran / June 2022

Cilt/Volume: 6

Sayı/Issue: 1

ISSN: 2587-1706

Anadolu Öğretmen Dergisi  
Anatolian Journal of Teacher



[www.dergipark.gov.tr/aod](http://www.dergipark.gov.tr/aod)

DOI: 10.35346/aod.1063085

## ÖĞRENCİLERİN KİMYA LABORATUVARI ENDİŞELERİNE YÖNELİK GÖRÜŞLERİ

Doç. Dr. Ayşe SERT ÇIBIK<sup>1</sup>, Doç. Dr. Elvan İNCE AKA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi ABD, [sertay@gazi.edu.tr](mailto:sertay@gazi.edu.tr)

<sup>2</sup>Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi ABD, [elvanince@gazi.edu.tr](mailto:elvanince@gazi.edu.tr)

### ÖZET

Bu çalışmanın amacı genel kimya laboratuvarı dersini alan fen bilgisi 1. sınıf öğrencilerinin kimya laboratuvarı endişelerine yönelik görüşlerini belirlemektir. 2018-2019 eğitim-öğretim yılı güz döneminde gerçekleştirilen çalışmanın katılımcılarını Ankara ilindeki bir devlet üniversitesinin Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı'nın 1. sınıfında öğrenim gören 33 öğrenci oluşturmaktadır. Nitel araştırma yaklaşımının benimsendiği, tarama araştırma modelinin kullanıldığı çalışmada veri toplama aracı olarak açık uçlu soru formu kullanılmıştır. Araştırma sonucunda; laboratuvar araç gereçleri, kimyasal madde ve malzemeleri kullanma konusunda “yeterli” ve “kısmen yeterli” cevapların çoğunlukta olduğu tespit edilmiştir. Bunları; malzeme kullanım şekli ve amacını bilme, araç gereç isimlerini ve kullanım alanlarını bilme, doğru bilgilendirme/yönlendirme, maddelerin kullanımını ve zararını bilememe, malzemelerin hepsini bilmeme gibi nedenlerle açıkladıkları tespit edilmiştir. Laboratuvar çalışmasının öğrencilerin diğer arkadaşlarıyla olan iletişimini çeşitli düzeylerde etkilediği ve bunu iletişimi artırma, bilgi alışverişi, paylaşım gibi nedenlerle açıkladıkları belirlenmiştir. Laboratuvar deneyleri ile ilgili veri toplama konusunda öğrenciler kendilerini “yeterli” ve “kısmen yeterli” hissetmişler ve bunu verilerin beklenenden farklı çıkması, deney hataları, verilerin doğru alınması gibi nedenlerle açıklamışlardır. Laboratuvar zamanını kullanmayla ilgili öğrencilerin çoğunluğu çalışmalara başlamadan önce, çalışmalar sırasında ve çalışmalar sonrasında kendilerini “yeterli” hissetmiştir. Bu durumu sürenin yetmesi, zamanında yapma gibi ortak görüşler çerçevesinde açıklamışlardır. Ayrıca, öğrencilerin yarısından fazlası endişelerini gideren ve rahatlıkla çalışabilmelerini sağlayan etmenleri en fazla öğretim görevlilerin yardımı ile açıklamışlardır. Sonuç olarak öğrencilerin kimya laboratuvarına yönelik endişelerini çeşitli nedenlere bağlı olarak açıkladıkları ve genel olarak endişe hissetmedikleri söylenebilir. Çalışma sonuçları doğrultusunda öğrencilerin kimya laboratuvarına yönelik endişelerini gidermeye yönelik çalışmalar yapılabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Kimya laboratuvarı, Kimya laboratuvarı endişe, Öğrenci görüşü

## STUDENTS' VIEWS ON CHEMISTRY LABORATORY ANXIETY

### ABSTRACT

This study aims to examine the views about the chemistry laboratory anxiety of first-year science students taking the general chemistry laboratory course. The participants of the study consists of 33 students studying in the 1st year of the Science Education Department of a state university in Ankara, and the study was carried out in the fall semester of the 2018-2019 academic year. Throughout the work, in which the qualitative research approach was adopted and the survey research model was used, an open-ended question form was used as a data collection tool. It has been determined that “adequate” and “partially sufficient” answers are in the majority in terms of using laboratory equipment, chemical substances and materials. The students explained these according to the familiarity to usage and purpose of the material, recognition of equipments and their area of use, accurate informing/lead, unknowingness of usage and harm of the substances, and unawareness about all of the materials. The laboratory work affected the students at various levels in their communication with each other, and they explained this due



to the reasons such as communication increase, information exchange, and sharing. Students felt “adequate” and “partially adequate” in collecting data about laboratory experiments, and this is explained according to, diversity of the data from what was expected, experimental errors, and acquiring the accurate data by themselves. As for having the laboratory time, most of the students felt “adequate” before, during and after the studies. They explained this issue with common views like sufficient time and finishing on time. Furthermore, in the context of their general view of chemistry laboratory anxiety, more than half of the students stated that there were factors that relieved their anxiety and enabled them to work comfortably, and they explained this mostly with the help of the lecturer. As a result, it could be conferred that the students explained their concerns about the chemistry laboratory due to various reasons and did not feel anxious in general. According to the results of the study, new studies could be carried out in order to reduce the anxieties of the students towards chemistry laboratory.

**Keywords:** Chemistry laboratory, Chemistry laboratory anxiety, Student opinion

## GİRİŞ

Fen bilimleri (Fizik, Kimya, Biyoloji), günlük hayatımızda önemli ve gerekli bir yere sahiptir. Hava olayları, yediğimiz besinler, makinelerin çalışma prensipleri, bitkiler, hayvanlar vb. fen bilimlerinin ayrı birer konusudur. İnsan hayatında bu denli önemi olan fen bilimlerinden kimya bilimi ise uygulamalı bir bilim ve felsefi temellere sahip olması (Anılan, 2017) nedeniyle merkezi bir konuma sahiptir. Ayrıca Kimya bilimi birçok soyut kavramı içermesi nedeniyle zor öğrenilmektedir (Reid, 2000). Öğrenmeyi kolaylaştırması açısından laboratuvarlar oldukça önemlidir. Laboratuvar, öğrencilerin fen konularını daha yeterli ve etkili olarak öğrenmeleri bakımından önemli bir işleve sahip olan, fen eğitim ve öğretiminin merkezini oluşturan (Hofstein, 2004), yaparak ve yaşayarak öğrenmeye dayalı etkinliklerin yapıldığı ve somut deneyimler elde ettikleri ortamlardır (Özmen ve Yiğit, 2005).

Öğrenciler ilköğretimden yükseköğretime kadar olan eğitim süresince Kimya dersini görmekte ve bu derste teorik bilgilerin yanı sıra uygulama olarak deneyler yapmaktadırlar. Kimya laboratuvar ders ve uygulamaları eğitim fakültelerinde öğrenim gören öğretmen adayları için laboratuvar ortamı, araç-gereçler, deney yapma, laboratuvar kuralları, güvenlik önlemleri gibi belli işlemleri bilmeleri ve öğrenmeleri açısından onlara birçok fırsatlar sunar. Ayrıca öğrenciler, küçük gruplar halinde işbirliği içinde çalıştıkları için laboratuvar ortamında sosyal ilişkiler kurma şansına sahiptirler (Hofstein ve Lunetta, 1982; Lazarowitz ve Tamir, 1994). Nitekim Ulusal Araştırma Konseyi (NRC, 2006) raporunda belirtildiği gibi laboratuvar çalışmaları öğrencilere araç gereç, malzeme kullanımını ve birbirleriyle etkileşimini sağlamaktadır. Carnduff ve Reid (2003), yükseköğretimde kimya laboratuvarı çalışmasının gerekliliğini uygulama becerileri (güvenlik, hasar, risk analizi, prosedürler, ekipmanlar, yöntemlerin gözlemlenmesi), aktarım becerileri (takım çalışması, organizasyon, zaman yönetimi, iletişim, sunum, bilgi edinme, veri değerlendirme, sayısallaştırma, strateji kurgulama, problem çözme), zihinsel dürtü (gerçek dünya ile ilişkilendirme, kimyaya merak uyandırma)

olarak sınıflandırmıştır. Ayrıca öğrenciler kimya laboratuvarına kimya öğreniminden daha fazla önem verebilir, güvenlik ve risklerle ilgili konulara ilgi duyabilir (Högström, Ottander ve Benckert, 2010). Reid ve Shah (2007) kimya eğitiminin tüm seviyelerinde laboratuvarında deneysel çalışmanın önemine değinmiştir. Aksine Hawkes (2004), birçok yükseköğretim kimya dersinde laboratuvarın yerini sorgulamış ve laboratuvar çalışmalarının zaman, maliyet kaybı olduğunu belirtmiştir. Ayrıca, öğrencilerin laboratuvar öğretiminden hoşlanmadığını ifade etmiştir. Öğrencilere kimya laboratuvarında etkileşim ve yansıma için yeterli zaman ve fırsat verilmelidir (Gunstone ve Champagne, 1990). Çünkü laboratuvar ortamının temelinde aktivite hazırlama, deney yapma ve araştırarak öğrenme vardır. Gerçekleştirilen bu uygulamalar, öğrencilerin açıklanan kimyasal olayla ilgili fikir edinmelerini sağlar, kavramsal öğrenmeyi kolaylaştırır. Bununla birlikte problem çözmeyi ve araştırmacı yeteneklerini geliştirir. Deney yapma ile pratik yetenek ve tekniklerin geliştirilmesi amaçlanır (Morgil, Güngör Seyhan ve Seçken, 2009). Tüm bu gelişmeler, laboratuvarlara daha fazla zaman ayırmanın ve süreç boyunca öğrencilerin birbirleriyle işbirliği içerisinde aktif katılımında bulunmalarının gerekliliğini düşündürmektedir. Nitekim Tobin (1990), öğrencilere katılım ve etkileşim fırsatları verilirse bilimin anlamlı bir şekilde öğrenilmesinin mümkün olduğunu belirtmiştir.

Öğrenmenin bilişsel, duyuşsal ve psikomotor boyutlarının olması (Anderson ve Krathwohl, 2010) öğrenmede sadece bilişsel özelliklerin etkili olmadığını düşündürmektedir. Duyuşsal alan içerisinde insan duyguları olumlu ve olumsuz olabilmektedir. Olumsuz duygulardan biri olan kaygı önemli bir yere sahiptir (Laukenmann, Bleicher, Fuß, Glaser-Zikuda, Mayring ve Von Rhöneck, 2003). Breslow (1993), kimya kaygısını kimyasal maddelerden korkma, Eddy (2000) bu olguyu, kimya endişesi, kimya değerlendirme endişesi ve kimyasal maddelere yönelik endişe olarak ayırmıştır. Turner ve Lindsay (2003) ise kimya kaygısını öğrencilerin kimyaya karşı çekingenlik, ürkeklik gibi duygular ve bu duyguların fiziksel belirtileri olarak ifade etmiştir. Bunsen bekini yakma, ateş ve kimyasal maddelerin deriye teması gibi durumlar ise kimyasal maddelere yönelik kaygıya neden olmaktadır (Azizoğlu ve Uzuntiryaki, 2006). Laboratuvar çalışmasında öğrencilerin kimyasal maddeleri kullanma, veri toplama, laboratuvar zamanını kullanma ile ilgili olarak kaygı taşıdıkları ve bu kaygının da onların performansını etkilediği bilinmektedir (Azizoğlu ve Uzuntiryaki, 2006; Eddy, 2000). Erökten (2010) çalışmasında fen bilgisi öğretmen adaylarının kimya laboratuvarı kaygı düzeylerinin laboratuvar etkinlikleriyle azaldığı sonucuna ulaşmıştır. McCarthy ve Widanski (2009) kimya dersi almamış öğrencilerin kimya öğrenme endişelerinin kimya dersi alan öğrencilerden fazla olduğu sonucuna varmıştır.

Clemons, Fouché, Rummey, Lopez ve Spagnoli (2019), lisans kimya derslerinin ilk yılında öğrencilerin, laboratuvar uygulamalarında (kimyasallardan korkma), araç gereç kullanımı ya da laboratuvar ortamına aşına olmamaktan kaynaklı nedenlerle endişe ve bunalma duyguları yaşadıklarını bildirmiştir. Kaya ve Çetin (2012) çalışmalarında laboratuvarıda “yeterli zaman ayırma” ve “donanım ve kimyasalları kullanma” kaygısı yüksek olan öğrencilerin kimya laboratuvarındaki başarısının düşük olduğu sonucuna varmıştır. Ayrıca kaygı öğrenme sürecinde belli bir düzeye kadar faydalı olmasına rağmen, yüksek düzeyde ideal fen öğrenimine engel olmaktadır (Udo, Ramsey ve Mallow, 2004). Çünkü kaygı, öğrencilerin öğrenme sürecinde başarılarını etkileyen duyuşsal özelliklerdendir (Yenilmez ve Özbey, 2006).

Alanyazında öğretmen adaylarının kimya laboratuvar endişesi ile ilgili olarak nicel çalışmalara (Anılan, Görgülü ve Balbağ, 2009; Azizoğlu ve Uzuntiryaki, 2006; Bowen, 1999; Eddy, 2000; Erökten, 2010; Kaya ve Çetin, 2012; Kurbanoglu ve Akın, 2010; Wynstra ve Cummings, 1993) ve nitel çalışmalara (Hofstein ve Lunetta, 2004; Jegede, 2007; Rigano ve Ritchie, 1994) ulaşmak mümkündür. Ancak öğrenme sürecinde endişenin önemi düşünüldüğünde, kaygıların nasıl azaltılıp ortadan kaldırılabileceğini gösteren çalışmaların sınırlı sayıda olması (Alkan ve Erdem, 2013; Erökten, 2012; Tan, 2008) bu çalışmanın sonuçlarını değerli kılmaktadır. Bu bağlamda, yapılan bu çalışma ile öğrencilerin kimya laboratuvarı endişelerine yönelik görüşlerinin sahip oldukları kaygının kaynağını bilmek açısından faydalı olabileceği düşünülmüştür.

### **Amaç**

Bu çalışmanın amacı Genel Kimya Laboratuvarı dersini alan Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı'nda öğrenim gören 1. sınıf öğrencilerinin kimya laboratuvarı endişelerine yönelik görüşlerini tespit etmektir. Buna göre *öğrencilerin kimya laboratuvarı endişelerine yönelik görüşleri nasıldır?* sorusuna cevap aranmıştır:

## **YÖNTEM**

### **Araştırma Deseni**

Bu araştırma öğrencilerin kimya laboratuvarı endişeleriyle ilgili görüşleri hakkında bilgi alabilmeye yönelik nitel araştırma yaklaşımının benimsendiği betimsel bir çalışma olup tarama araştırma modeline göre yürütülmüştür. Tarama araştırmaları var olan bir durumu o haliyle betimlemeyi amaçlar ve herhangi bir şekilde değiştirme ya da etkileme gayreti göstermez

(Karasar, 2004). Bu çalışma kapsamında öğrencilerin kimya laboratuvarı endişelerine yönelik görüşleri var olduğu haliyle ortaya konarak yorumlayıcı bir anlayışla incelenmiştir.

### Çalışma Grubu

Çalışma 2018-2019 eğitim-öğretim yılı güz döneminde Ankara ilindeki bir devlet üniversitesinin Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı'nda öğrenim gören, Genel Kimya Laboratuvarı dersini alan (1. sınıf) 33 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların seçiminde kolay ulaşılabilir örnekleme yolu tercih edilmiştir. Katılımcıların betimsel özelliklerine ilişkin bilgiler aşağıdadır.

**Tablo 1.** Fen bilgisi öğrencilerinin cinsiyete göre dağılımı

Cinsiyet	f	%
Kız	28	84.84
Erkek	5	15.15

Tablo 1'de görüldüğü gibi, öğrencilerin %84.84'ü kız, %15.15'ü erkektir.

### Veri Toplama Aracı

Çalışmada araştırmacılar tarafından geliştirilen açık uçlu soru formu kullanılmıştır. Sorular kimya laboratuvarına yönelik endişe ile ilgilidir. Öğrencilerin endişeyi açıklayan alt boyutlar hakkındaki duygu ve düşüncelerini daha açık ve net bir şekilde ortaya çıkarmak amacıyla hazırlanmıştır. Bu bağlamda soru formlarının geliştirilme aşamasında Azizoğlu ve Uzuntiryaki (2006) tarafından geliştirilen Kimya Laboratuvarı Endişe Ölçeği'nin alt boyutlarındaki soru maddelerinden yararlanılmıştır. Maddelerdeki ifadelerin dil ve anlam bakımından tutarlılığı, amaca hizmet edip etmediğinin kontrolü için soru formları araştırmacılar dışında iki fen öğretmeni tarafından incelenmiştir. Sorular uzman görüşü sonrasında yeniden düzenlenmiş ve düzenlemeler sonunda ifadelerin yeteri kadar anlaşılır olduğu kararlaştırılmıştır. Buna göre Kimya Laboratuvarı Endişe ile ilgili sekiz açık uçlu soru ve bu sorulara ilişkin seçmeleri gereken cevaplar yer almaktadır. Bunların sonunda ise "Verdiğiniz cevabı nedenleriyle açıklayınız." şeklinde soru cümlesi vardır. Adaylardan formda bulunan sorulara yazılı olarak cevap vermeleri istenmiştir.

Soruların genel kimya laboratuvarı dersini alan 1. sınıf öğrencilerine uygulanmasındaki temel amaç bu konularda derinlemesine bilgiye sahip olmaktır. Aynı zamanda soruların içeriğinin kimya laboratuvarına ilişkin endişe durumlarıyla ilgili olmasıdır.

## Geçerlik-Güvenirlilik Kontrolü

Nitel çalışmalarda verilerin ayrıntılı şekilde raporlanması ve sonuçlara nasıl ulaşıldığına dair yapılan açıklamalar geçerlik için önemlidir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Bu çalışma kapsamında çalışmadan elde edilen bulguların görüşme sorularının geliştirilme sürecinde dikkate alınan boyutlarla olan uyumu kontrol edilmiştir. Bunun yanında bulguların kendi içindeki tutarlılığı ve anlamlı olup olmadığı da araştırmacılar tarafından sürekli kontrol edilmiştir. Doğrudan yapılan alıntılarla da bulguların iç geçerliği (inandırıcılığı) sağlanmaya çalışılmıştır.

Öte yandan dış geçerliği (aktarılabirlik) sağlamak için çalışmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama aracı, verilerin analizine ilişkin bilgiler detaylı şekilde açıklanmıştır.

Nitel çalışmalarda güvenirliliğe dair alınması gereken önlemlerden bazıları araştırmanın aşamalarında kullanılan stratejilerin belirginleştirilmesi ve bu sayede diğer araştırmacıların bunları benzer biçimlerde kullanabilmesine fırsat vermesidir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Bu çalışma kapsamında elde edilen veriler iki araştırmacı tarafından farklı zamanlarda kodlanmış ve kodlar arası karşılaştırmalar yapılarak verilerin iç güvenirliliği (tutarlılığı) sağlanmaya çalışılmıştır. Bunun yapılmasındaki amaç bulgularda bütünlüğün sağlanması için nesnel bir bakış açısı elde etmektir. Araştırmanın aşamaları ayrıntılı ve açık biçimde rapor edildiğinden ve ham veriler ileride başkaları tarafından incelenmek üzere saklandığından dış güvenirliliğe (tekrar edilebilirlik) katkı sağlanmaya çalışılmıştır.

## Verilerin Analizi

Çalışmada toplanan veriler nitel yaklaşımla analiz edilmiştir. Açık uçlu sorulara verilen yazılı cevaplar içerik analiz tekniğinden faydalanarak çözümlenmiştir. İçerik analizinin amacı verileri açıklayabilecek kavramları ve ilişkileri ortaya çıkarmaktır. Bu bağlamda birbirine benzeyen veriler belirli kavramlar ve temalar etrafında bir araya getirilir ve bunlar anlaşılır şekilde düzenlenerek yorumlanır (Yıldırım ve Şimşek, 2016).

Verilere ilişkin içerik analizinde şu aşamalar izlenmiştir.

1. Görüşme formlarındaki ham veriler farklı zamanlarda araştırmacılar tarafından bağımsız bir şekilde birkaç kez okunduktan sonra her bir soru için kodlar oluşturulmuştur.

2. Araştırmacılar bir araya gelerek kodlar arasında farklılıklar olup olmadığı kontrol edilmiştir. Kodlar arasındaki tutarlılığın kontrolü için çetele tutulmuştur. Çetelede “Görüş Birliği” ve “Görüş Ayrılığı” şeklinde değerlendirme yolu izlenmiştir. Görüş farklılığı olan kodlar için ilgili veri seti yeniden incelenerek araştırmacılar arasında fikir birliğine varılmıştır. Kodların sıklıklarına göre frekans değerleri yazılmıştır.

3. Görüş birliği ve görüş ayrılıkları sayısal olarak Miles ve Huberman (1994) uyum güvenilirliği yüzde hesabı yapılmıştır. Uyum güvenilirliği= “Görüş birliği / (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı) x 100”. Tüm bu aşamalardan sonra her bir soru için kodlama yüzdesi hesaplanmıştır. Yıldırım ve Şimşek’e göre (2016) en az %70 düzeyinde güvenilirlik yüzdesine ulaşmak kodların güvenilir olduğunu göstermektedir. Çalışmada elde edilen uyum güvenilirlik yüzde değerleri Tablo 2’de yer almaktadır.

4. Kodlar arasında tutarlılık sağlandıktan sonra birbirleriyle anlam olarak benzer ilişkiye sahip olan kodlar belli kategori altında birleştirilmiştir. Sonrasında bu ilişkiler daha üst düzey bir tema altında açıklanmaya çalışılmıştır.

**Tablo 2.** Kimya Laboratuvarı Endişe uyum güvenilirlik değerleri

Sorular	Kimya Laboratuvarı Endişe
1. soru	%81.81
2. soru	%84.84
3. soru	%83.87
4. soru	%87.50
5. soru	%90
6. soru	%83.33
7. soru	%96.42
8. soru	%94.44

Tablo 2’deki değerler incelendiğinde her bir soru için kodlayıcılar arasındaki uyum güvenilirlik değerleri %70’in üzerinde olduğundan yapılan analizlerin güvenilir olduğu söylenebilir.

## BULGULAR

Çalışmanın probleminden elde edilen bulgulara aşağıda yer verilmektedir.

*Öğrencilerin kimya laboratuvarı endişelerine yönelik görüşleri nasıldır?* sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri tablolar halinde aşağıda verilmiştir.

1. Boyut: Laboratuvar araçlarını ve kimyasal maddeleri kullanma (1. ve 2. soru)

Öğrencilerin “Laboratuvar araç gereçlerini kullanma konusunda kendinizi nasıl hissediyorsunuz? Verdiğiniz cevabı nedenleriyle açıklayınız”

“Laboratuvardaki kimyasal madde ve malzemeleri kullanma konusunda kendinizi nasıl hissediyorsunuz? Verdiğiniz cevabı nedenleriyle açıklayınız” sorusuna verdikleri cevapların dağılımı Tablo 3’de verilmiştir.

**Tablo 3.** Laboratuvar araçlarını ve kimyasal maddeleri kullanmaya yönelik bulgular

Boyutlar	Tema	Kategori	Kodlar	f
Laboratuvar araç gereçlerini kullanma	Süreç	Araç bilgisi	- Araç gereç isimlerini ve kullanım alanlarını bilme	6
			- Yetersiz bilgi	3
	Malzeme	- Bazı araçların kullanımını bilmeme	2	
		- Bazı araçların isimlerini karıştırma	2	
		- Malzeme kullanım şekli ve amacını bilme	7	
		- Malzeme bulma imkanı olması	2	
		- Malzeme eksikliği	2	
		- Malzemeleri kendisinin alması	1	
	Öğrenme	- Keyifli-verimli ders işleme	1	
	Bilgilendirme	- Doğru bilgilendirme/yönlendirme	4	
		- Daha çok erken, pratik yapmalı	1	
	Grup	- Aktif olamama/adilsizlik	1	
		- Grup çalışması etkisi	1	
Duyuş	Güçlük	- Güçlük çekme	1	
Kimyasal madde ve malzemeleri kullanma	Duyuş	Korku	- Maddelerden korkma	2
			- Araç gereçlerin sağlamlığı konusunda tedirgin olma	3
			- Çekingen olma	1
			- Tehlike farkındalığı	6
	Bilgi	Malzeme	- Malzeme kullanım şekli ve amacını bilme	6
			- Maddelerin kullanımını ve zararını bilememe	5
			- Malzemelerin hepsini bilmeme	4
	Süreç	Deney	- Deneyleri kolay yapabilme	1
			- Deneylere alışma	1
			- Daha çok erken, pratik yapmalı	1
			- Deneyleri dikkatli takip etme	1
			- Maddelerin eksik olması	1
			- Güvenlik önlemleri alma	4
Grup	- Grup içinde dağılım	1		
	Destek	- Öğretim elemanı desteği	2	

\*Bazı açıklamalardan birden fazla kod çıkarılmıştır.

1. sorunun ilk aşamasına “Yeterli (n=19)”, “Kısmen yeterli (n=13) ve Kısmen yetersiz (n=1)” cevabı verilirken, 2. sorunun ilk aşamasına “Yeterli (n=14)”, Yetersiz (n=1)” ve “Kısmen yeterli (n=18)” cevabı verilmiştir. Tablo 3 incelendiğinde ilk soruda cevapların en fazla Süreç (f=33), ikinci soruda Bilgi temasında (f=15) toplandığı görülmektedir. Süreç teması altındaki kodlar incelendiğinde malzeme kullanım şekli ve amacını bilme, araç gereç isimlerini ve kullanım alanlarını bilme, doğru bilgilendirme/yönlendirme; Bilgi temasında ise malzeme kullanım şekli ve amacını bilme, maddelerin kullanımını ve zararını bilememe ve malzemelerin hepsini bilmeme toplandığı görülmektedir. Bununla birlikte Duyuş temasında tehlike farkındalığı ve Süreç temasında güvenlik önlemleri alma kodları dikkat çekmektedir. Tüm öğrencilerin isimleri gizli tutularak Ö1, Ö2...Ö10 gibi kodlar kullanılmıştır. 1. sorudaki Süreç teması ile ilgili olarak Ö5: “Söylenen maddeyi aklıma getirip dolaptan bulabilirim. Hangi araç

gereç nerede kullanılır anlayabilirim.” şeklinde görüş belirtirken, Ö20 ise görüşünü “Deneylerde aktif olduğum için araç gereçlerin nasıl kullanılacağı, ne zaman, nerede kullanılacağını biliyorum yani öğrendim.” şeklinde ifade etmiştir. Ö6: “Malzemelerin isimlerini öğrendiğimizden dolayı bunların kullanımı esnasında sorun olmuyor.” ve Ö12: “Araç gereçlerin adlarını, nerede kullanılmaları gerektiğini öğrendim.” şeklinde görüş belirtmişlerdir. Ö9 görüşünü “Dönem başlarında hocalarımızın doğru bilgilendirmelerinden ve yönlendirmelerinden dolayı.” şeklinde dile getirirken Ö16: “Laboratuvar asistanları her bir araç gereç için yeterli açıklamayı yaparak kullanmamıza izin verip gerekli deneylerde yardımcı oldular.” demiştir.

2. soru ile ilgili olarak Ö5: “Yapılan deneylerde gerekli malzemeleri nasıl kullanacağımızı öğrendim.” şeklinde görüş belirtirken, Ö19 ise görüşünü “Laboratuvar içinde neyi nasıl kullanacağımızı, nasıl hareket etmemiz gerektiğini öğrendim. Çünkü kullandığımız malzemeler tehlikeli.” şeklinde ifade etmiştir. Ö14: “Çünkü bazı madde ve malzemeleri ilk kullandığımızda eksik bilgilerim oluyor. Nasıl kullanılacağını ya da ne kadar zararlı olduğunu fark edemeyebiliyorum.” ve Ö7: “Kimyasal malzemelerin hepsini henüz bilmediğimden onlarla çalışırken daha tedirgin hissediyorum.” şeklinde görüş belirtmişlerdir.

## 2. Boyut: Diğer öğrencilerle çalışma (3. soru)

Öğrencilerin “Laboratuvar çalışması diğer arkadaşlarınızla olan iletişiminizi etkiledi mi?

Evet etkiledi ( ). Etkileme derecesini belirterek nedenlerini açıklayınız.

Hayır etkilemedi ( ). Çünkü...” sorusuna verdikleri cevapların dağılımı Tablo 4’de verilmiştir.

**Tablo 4.** Diğer öğrencilerle çalışmaya yönelik bulgular

Boyut	Tema	Kategori	Kodlar	f		
Diğer öğrencilerle çalışma	Süreç	Grup	- Adilsizlik	2		
			- Gruptaki iletişim (bilgi)	1		
			- Takım çalışması	3		
			- Görev dağılımı	2		
			İletişim	- Samimi olma	2	
				- İletişimi artırma	9	
				- Önceki iletişim varlığı	2	
			Paylaşım	- Malzeme alışverişi	1	
				- Bilgi alışverişi	5	
				- Paylaşım	8	
			Arkadaş	- Arkadaşlarla sorun	3	
				- Arkadaşları tanıma	1	
				- Arkadaşların yetersizliği	1	
				Kalıcılık	- Bilginin kalıcılığı	1
			Etkisizlik	Diğer	- Etkileyecek durum olmaması	1

\*Bazı açıklamalardan birden fazla kod çıkarılmıştır.



3. sorunun ilk aşamasına “Çok iyi (n=8)”, “İyi (n=10)”, “Orta (n=7)” ve “Kötü (n=1)” cevabı verilmiştir. Tablo 4 incelendiğinde cevapların en fazla Süreç (f=41) temasında toplandığı görülmektedir. Süreç teması altındaki kodlar incelendiğinde iletişimi artırma, bilgi alışverişi, paylaşım şeklinde açıklamalar etrafında toplandığı görülmektedir. İletişimi artırma kodu ile ilgili olarak Ö7: “Laboratuvar da deney yaparken sürekli iletişimde bulunduğumuz için.” ve Ö9: “Uygulama derslerinde başarılı olduğum için arkadaşlarım benden yardım istediler ve iletişimimiz bu sayede olumlu yönde arttı.” şeklinde görüş belirtmişlerdir. Ö17 ise görüşünü “Arkadaşlarımla daha iyi iletişim kurdum. Hiç iletişime geçmediğim insanlarla iletişime geçtim.” diye ifade etmiştir. Bilgi alışverişi kodu ile ilgili olarak Ö6: “Sınıf arkadaşlarımla aktif olarak deney yapmak ve bilgi alışverişinde bulunmak deneyi ve konuyu daha iyi anlamamı sağlıyor. Arkadaşlarımla yakınlaşmamı sağlıyor.” şeklinde görüş belirtirken, Ö10 ise görüşünü “Grup arkadaşlarımla deney sırasında bilgi alışverişi yapıldığı için iyi anlaştık. Grupta görev dağılımı sırasında biraz sorunlar yaşandı.” şeklinde ifade etmiştir. Son olarak paylaşım kodu ile ilgili olarak Ö8 görüşünü “İletişimimiz gayet iyi ve grup içinde aynı işle uğraştığımızda paylaşımlarımız da artıyor.” şeklinde dile getirirken, Ö24 kodlu öğrenci “Deney esnasında yardımlaşma yapılması birbirimize bilgi katmamızı sağladı.” demiştir.

### 3. Boyut: Veri toplama (4. soru)

Öğrencilerin “Laboratuvar deneyleri ile ilgili olarak veri toplama konusunda kendinizi nasıl hissediyorsunuz? Verdiğiniz cevabı nedenleriyle açıklayınız” sorusuna verdikleri cevapların dağılımı Tablo 5’de verilmiştir.

**Tablo 5.** Veri toplamaya yönelik bulgular

Boyut	Tema	Kategori	Kodlar	f
Veri toplama	Olumsuzluk	Zorluk	- Bazı hesaplamaları öğrenememe	1
			- Bazı deneylerin zorluğu	1
			- Önemli yerleri kaçırmama	1
			- İlgilenmeme	1
	Süreç	Beklenti	- Verilerin beklenenden farklı çıkması	6
			- Deney hataları	4
		Öğrenme	- Deneylerin farklılık göstermesi	1
			- Verilerin doğru alınması	6
			- Deneyi ve veri toplamayı bilme	2
			- Titiz çalışma	3
	İşbirliği	Takım çalışması	- İyi gözlem yapma	2
			- İşlem yapma/veri almayı öğrenme	2
			- Deney tecrübesi	1
			- Açıklama etkisi	2
			- Öğretmen ve deney föyü	2
			- Teorik açıklamaların yeterliliği	1
			- Takım çalışmasındaki verim	2

\*Bazı açıklamalardan birden fazla kod çıkarılmıştır.

4. sorunun ilk aşamasına “Yeterli (n=20)” ve “Kısmen yeterli (n=13)” cevabı verilmiştir. Tablo 5 incelendiğinde cevapların en fazla Süreç (f=30) temasında toplandığı görülmektedir. Süreç teması altındaki kodlar incelendiğinde verilerin beklenenden farklı çıkması, deney hataları, verilerin doğru alınması, öğretmen ve deney föyü şeklinde açıklamalar etrafında toplandığı görülmektedir. Verilerin beklenenden farklı çıkması kodu ile ilgili olarak Ö2: “Bazı deneylerde verilerimiz beklenilenin dışında çıktı.” şeklinde görüş belirtirken, Ö14 ise görüşünü “Çünkü topladığımız veriler bazen teorikten farklı çıkıyor bu da aklımda soru işaretlerinin kalmasını veya oluşmasını sağlıyor.” şeklinde belirtmiştir. Ö25 ise “Deney hatalarından dolayı veriler yanlış çıkabiliyor.” demiştir. Deney hataları kodu ile ilgili olarak Ö19: “Çünkü bazen deney hatalarından dolayı yanlış veriler elde ediyoruz.” ve Ö7: “Deneylerimizde hatalar olabiliyor. Bu da doğru veri almamıza engel oluyor.” şeklinde görüş belirtmişlerdir. Verilerin doğru alınması kodu ile ilgili olarak Ö10 görüşünü “Deneyde genellikle grupta veriler doğru alındı.” şeklinde dile getirirken, Ö20: “Çoğu zaman deney sonuçlarını doğruya yakın şekilde buluyoruz.” demiştir. Ö30 ise “Doğru bir şekilde yapabiliyorum.” demiştir. Son olarak öğretmen ve deney föyü kodu ile ilgili olarak Ö16: “Deneylere başlamadan önce yapılan yeterli düzeydeki teorik açıklama ve deney yapım aşamalarının anlatılması deneye daha fazla hakim olmamı sağladı. Özellikle hocamızın anlatımları yerinde ve yeterliydi.” şeklinde görüş belirtmiştir.

#### 4. Boyut: Laboratuvar zamanını kullanma (5-6-7. soru)

Öğrencilerin “Laboratuvar çalışmalarına başlamadan önce laboratuvar zamanını kullanma konusunda kendinizi nasıl hissediyorsunuz? Verdiğiniz cevabı nedenleriyle açıklayınız” sorusuna verdikleri cevapların dağılımı Tablo 6’da verilmiştir.

**Tablo 6.** Laboratuvar çalışmaları öncesinde zamanı kullanmaya yönelik bulgular

Boyut	Tema	Kategori	Kodlar	f	
Laboratuvar zamanını kullanma	Süreç	Bilgilendirme	– Öğretim görevlilerinin önceden hazırlaması	1	
			– Öğretim görevlilerinin bilgilendirmesi	1	
		Ön hazırlık	– Ön hazırlık yapma	1	
			– Ön hazırlık yapamama	1	
		İşbirliği	– Grup olmanın etkisi	4	
			Süre	– Sürenin yetmemesi	4
				– Sürenin yetmesi	9
				– Zamanında yapma	5
				– Derse geç kalma	1
				– Deneylerin kısa olması	1
	Dışsal Öğrenme alanı	Düzen	– Malzemelerin düzenli olması	1	
			Bilgi-beceri-tutum	– Lisede laboratuvar yapılmaması ancak sevilmesi	1
			– Yeterli beceri	1	
			– Deneyleri anlayarak yapma	1	

\*Bazı açıklamalardan birden fazla kod çıkarılmıştır.

5. sorunun ilk aşamasına “Yeterli (n=24)”, “Kısmen yeterli (n=5)”, “Yetersiz (n=3)” ve Kısmen yetersiz (n=1)“ cevabı verilmiştir. Tablo 6 incelendiğinde cevapların en fazla Süreç (f=28) temasında toplandığı görülmektedir. Süreç teması altındaki kodlar incelendiğinde sürenin yetmesi, zamanında yapma, grup etkisi, sürenin yetmemesi kodları ön plana çıkmaktadır. Sürenin yetmesi kodu ile ilgili olarak Ö9: “*Ders süresinin yeterli olduğunu düşündüğüm için kaygılanmıyorum.*” şeklinde görüş belirtirken, Ö13 görüşünü “*Genelde bütün laboratuvar çalışmalarında zamanım yeterli geliyor.*” şeklinde ifade etmiştir. Ö24 ise “*Deneyler ders süresi içinde bitirilebilecek uzunlukta olduğu için zaman sıkıntısı çekmedim.*” demiştir. Zamanında yapma kodu ile ilgili olarak Ö21: “*Çünkü zamanında deneyleri bitiriyoruz.*” ve Ö32: “*Şimdiye kadarki bütün deneylerin zamanında yetişmesinden dolayı zaman konusunda kendimi rahat hissediyorum.*” şeklinde görüş belirtmişlerdir. Grup olmanın etkisi kodu ile ilgili olarak Ö19: “*Grup çalışması yaptığımız için görev dağılımı yapıyoruz. Bu da işimizi kolaylaştırıyor.*” şeklinde görüş belirtirken, Ö22 ise görüşünü “*Grupça çalışmamızda gayet başarılı olduğumuzdan zamanı arttırabiliyoruz.*” şeklinde ifade etmiştir. Son olarak sürenin yetmemesi kodu ile ilgili olarak Ö5: “*Zamanın deneye yetip yetmeyeceği konusunda tereddütler yaşıyorum.*” ve Ö20: “*Deneyi zamanında bitiremeyiz diye hep bir tereddütte kalıyorum.*” şeklinde görüş belirtmişlerdir.

Öğrencilerin “Laboratuvar çalışmaları sırasında laboratuvar zamanını kullanma konusunda kendinizi nasıl hissediyorsunuz? Verdiğiniz cevabı nedenleriyle açıklayınız” sorusuna verdikleri cevapların dağılımı Tablo 7’de verilmiştir.

**Tablo 7.** Laboratuvar çalışmaları sırasında zamanı kullanmaya yönelik bulgular

Boyut	Tema	Kategori	Kodlar	f	
Laboratuvar zamanını kullanma	Süreç	Bilgilendirme	– Deney föyünün açıklamaları	1	
		Ön hazırlık	– Önceden deneye çalışma	2	
		İşbirliği	– Grup olmanın etkisi	2	
		Süre	– Süre kısıtlılığı	1	
			– Sürenin yetmesi	7	
			– Zamanında bitirme	7	
			– Deneylerin uzunluğunu kestirebilme	1	
			– Deneylerin uzunluğu, bitirememe endişesi	2	
		Öğrenme alanı	Verim	– Tam ve verimli kullanma	3
			Hata	– Deneylerde hata yapma	2
	Bilgi-beceri-tutum		– Sakin hissetme	1	
			– Yeterli beceri	2	
			– Kurallara uyma, dinleme	1	
		– Çalışmaların güzel olması	1		
		– Asit-baz deneylerinden korkma	1		

\*Bazı açıklamalardan birden fazla kod çıkarılmıştır.

6. sorunun ilk aşamasına “Yeterli (n=26)” ve “Kısmen yeterli (n=7)” cevabı verilmiştir. Tablo 7 incelendiğinde cevapların en fazla Süreç (f=28) temasında toplandığı görülmektedir. Süreç teması altındaki kodlar incelendiğinde sürenin yetmesi, zamanında bitirme kodları ön plana çıkmaktadır. Sürenin yetmesi kodu ile ilgili olarak Ö10: “Laboratuvar sırasında deneyler verilen sürelerle göre tamamlandı.” şeklinde görüş belirtirken, Ö25 görüşünü “Deneyler bize ayrılan sürede yapılabiliyor.” şeklinde ifade etmiştir. Ö8 ise “Süremiz her zaman yetiyor.” demiştir. Zamanında bitirme kodu ile ilgili olarak Ö1: “Süre başından beri hiçbir deneyde zamanında bitmemelik olmadı. Bunun için zaman korkum olmuyor.” ve Ö6: “Verilen süre deney için yeterli oluyor.” şeklinde görüş belirtmişlerdir. Ö12 ise “Genelde deneylerimiz hızlı bitiyordu süre artıyordu bile.” demiştir.

Öğrencilerin “Laboratuvar çalışmaları sonrasında laboratuvar zamanını kullanma konusunda kendinizi nasıl hissediyorsunuz? Verdiğiniz cevabı nedenleriyle açıklayınız” sorusuna verdikleri cevapların dağılımı Tablo 8’de verilmiştir.

**Tablo 8.** Laboratuvar çalışmaları sonrasında zamanı kullanmaya yönelik bulgular

Boyut	Tema	Kategori	Kodlar	f
Laboratuvar zamanını kullanma	Süreç	Ön hazırlık	– Masayı düzenleme/malzemeleri yerine koyma	5
		Süre	– Rapor için çok zaman olması – Sürenin yetmesi – Zamanında yapma	1 7 9
	Verim	Rapor yazma	– Deneyler uzun, gruplar kalabalık	1
			– Dersin verimli geçmesi	1
			– Deneyi yapabilme	1
	Öğrenme alanı	Bilgi-beceri-tutum	– Bilgilere ulaşabilme	1
			– Sadece deney raporu yazma	1
			– Gözlem yapma, foto çekme, arkadaşlara sorma	1
			– Yeterli beceri	1

\*Bazı açıklamalardan birden fazla kod çıkarılmıştır.

7. sorunun ilk aşamasına “Yeterli (n=29)”, “Kısmen yeterli (n=3)” ve “Yetersiz (n=1)” cevabı verilmiştir. Tablo 8 incelendiğinde cevapların en fazla Süreç (f=27) temasında toplandığı görülmektedir. Süreç teması altındaki kodlar incelendiğinde masayı düzenleme/malzemeleri yerine koyma, sürenin yetmesi, zamanında yapma kodları ön plana çıkmaktadır. Masayı düzenleme/malzemeleri yerine koyma kodu ile ilgili olarak Ö4 görüşünü “Malzemeleri yerine koyup masayı düzenleyip çıkıyoruz.” şeklinde ifade ederken, Ö17: “Tüm malzemeleri hemen yerine koyup hallediyorum.” demiştir. Ö23 ise “Laboratuvar temizliğini deneyden sonra yapıyoruz. Bu süre içinde zamanımız yeterli.” şeklinde görüş belirtmiştir. Sürenin yetmesi kodu ile ilgili olarak Ö8: “Süremiz yeterli olduğu için yeterli hissediyorum.” ve Ö16: “Deney bitiminde deney amacına ve sonucuna yönelik değerlendirme yapmak için

yeterli süremiz kalıyor.” şeklinde görüş belirtmişlerdir. Ö24 ise “Bazı deneyler olduğundan kısa sürede bile bitebiliyor.” demiştir. Son olarak zamanında yapma kodu ile ilgili olarak Ö19: “Çünkü ders zamanını etkin kullanıp deneyleri bitirebiliyorum.” şeklinde görüş belirtirken, Ö20 ise görüşünü “Çoğu zaman deneyleri vaktinde ya da vaktinden önce bitiriyoruz.” şeklinde belirtmiştir. Ö32: “Zamanında bitmesinden dolayı kendimi oldukça rahatlamış hissediyorum.” demiştir.

#### 5. Boyut: Genel görüş (8. soru)

Öğrencilerin “Kimya laboratuvarı dersinde genel olarak endişenizi giderecek ve rahatlıkla çalışabilmenizi sağlayacak etmenler var mıdır? Eğer “var” ise neler olduğunu gerekçelendirerek açıklayınız.” sorusuna verdikleri cevapların dağılımı Tablo 9’da verilmiştir.

**Tablo 9.** Laboratuvar endişesi ile ilgili genel görüşe yönelik bulgular

Boyut	Tema	Kategori	Kodlar	f	
Laboratuvar endişesi genel görüş	Süreç	Yardım	– Öğretim görevlileri	11	
		İşbirliği	– Grup çalışması	2	
		Önlem	– Tehlike uyarıları	2	
	Duyuş	Tutum		– Önlük, eldiven, gözlük	2
				– Arkadaş tutumu	3
				– Sevme, merak etme, alışma	2
				– Kimyasal maddelerle ilgilenmek	1

\*Bazı açıklamalardan birden fazla kod çıkarılmıştır.

8. sorunun ilk aşamasına “Var (n=19)” ve “Yok (n=14)” cevabı verilmiştir. Tablo 9 incelendiğinde cevapların en fazla Süreç (f=17) temasında toplandığı görülmektedir. Süreç teması altındaki kodlar incelendiğinde öğretim görevlileri kodu ön plana çıkmaktadır. Bu kodla ilgili olarak Ö1: “Endişelendiğim veya takıldığım noktalarda öğretim görevlilerine soruyorum onlar da açıklıyorlar.” ve Ö6: “Tehlike uyarıları ve asistan öğretmenlerin yardımı sayesinde endişeye gerek kalmıyor.” şeklinde görüş belirtmişlerdir. Ö11 ise “Öğretmenlerin bizimle ilgilenmesi, deneylere yardım etmesi.” demiştir. Son olarak Ö23 görüşünü “Grup çalışması olması rahat olmamızı sağlıyor. Hocalarımızın yardımı ve bilgisi endişeye kapılmamamıza yardımcı oluyor.” şeklinde ifade etmiştir.

## SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER

Genel Kimya Laboratuvarı dersini alan 1. sınıf fen bilgisi eğitimi öğrencilerinin kimya laboratuvarı endişelerine yönelik görüşlerini tespit etmeyi amaçlayan bu çalışmadan elde edilen bulgular doğrultusunda sonuçlara yer verilmiş ve önerilerde bulunulmuştur. Kimya laboratuvarı

endişenin farklı boyutlarda incelendiği bu çalışmada laboratuvar araç gereçlerini kullanmayla ilgili sorunun ilk aşamasına çoğunlukla Yeterli (n=19) ve Kısmen yeterli (n=13) cevabı verilmiştir. Bu durum laboratuvar da deney yaptıkça araç gereçlerin isimleri ve hangi deneylerde kullanılacağı, malzemeleri amacına yönelik kullanımı konusunda pratikleşmeleri, süreç içinde öğretim elemanlarının doğru bilgilendirmeleri ile açıklanabilir. Bu soruya verilen kısmen yeterli cevaplarda araç gereçlerin kullanımı hakkında yetersiz bilgi, isimlerini karıştırma veya kullanım amacını bilememe, malzeme eksikliği yaşama, grup çalışmalarının adil olmaması gibi farklı sebeplere dayandırılabilir. Diğer yandan kimyasal madde ve malzemeleri kullanmayla ilgili sorunun ilk aşamasına çoğunlukla Kısmen yeterli (n=18) ve Yeterli (n=14) cevabı verilmiştir. Bu durum kimyasal maddelere ilişkin korku geliştirme, tehlike yaşama, kullanım ve zararı konusunda yeterli bilgiye sahip olmama bağlamında değerlendirilebilir. Diğer taraftan deneyleri yaptıkça malzeme kullanım şekli ve amacı hakkında zamanla pratik kazanmaları, laboratuvar güvenliği konusunda da yeterli bilgiye sahip olmaları bu süreçte endişelerinin giderilmesine katkı sağlayacağı şeklinde yorumlanabilir. Öğrencilerin laboratuvar araç gereçlerini kullanmada en fazla Süreç temasında (f=33), kimyasal madde ve malzemeleri kullanmada ise en fazla Bilgi temasında (f=15) cevapların verildiği görülmektedir. Bunlardan Süreç teması çerçevesinde öğrencilerin çoğunlukla laboratuvar araç gereçlerini kullanma konusundaki hislerinde malzeme kullanım şekli ve amacını bilme, araç gereç isimlerini ve kullanım alanlarını bilme, doğru bilgilendirme/yönlendirme konularında açıklamalar yaptıkları tespit edilmiştir. Anılan ve diğ. (2009) tarafından yapılan çalışmada öğrencilerin laboratuvar araçlarını ve kimyasal maddeleri kullanmaya, arkadaşları ile birlikte çalışmaya, laboratuvar çalışmaları sırasında veri kaydetmeye, laboratuvar zamanını kullanmaya yönelik kaygı taşıdıkları ortaya çıkmıştır. Bunun yanında Bilgi teması çerçevesinde malzeme kullanım şekli ve amacını bilme, maddelerin kullanımı ve zararını bilememe ve malzemelerin hepsini bilmeme şeklinde ortak görüşlere dayalı açıklamaların yapıldığı görülmektedir. Duyuş temasında tehlike farkındalığı ve Süreç temasında güvenlik önlemleri almaya ilişkin açıklamalar dikkat çekmektedir. Literatürde, bazı sınıf öğretmenliği öğrencileri kimya deneyleri sırasındaki laboratuvar uygulamalarına ilişkin kimyasal maddelerle temas ve tehlikeli bulma gibi olumsuz etkiler hakkında görüş bildirmişlerdir (Kurt ve Birinci Konur, 2017). Aydoğdu ve Yardımcı (2013) yaptıkları çalışmada öğretmen ve öğrencilerin kimyasal maddelerin özellikleri hakkında yeterince bilgi sahibi olmamalarını, kimyasal maddeler döküldüğünde nasıl müdahale edileceğini bilmemelerini, öğrencilerin deney malzemelerini bilinçsizce kullanmalarını kaza sebepleri olarak açıklamışlardır. Bu noktada öğretmenlerin

deney malzemelerinin özellikleri ve deney sırasında oluşturabileceği tehlikeleri konusunda önceden bilgi sahibi olmaları önemlidir. Alkan ve Erdem'in (2013) laboratuvarında kendi kendine öğrenme uygulamasında öğrenciler ihtiyaç duydukları araç gereç ve düzenekleri kendileri kurup, daha önce kullanmadıkları alet ve cihazları kullanmayı, gerekli kimyasalları istenen derişimde hazırlamayı öğrenmişlerdir.

Laboratuvar çalışmalarının diğer arkadaşlarınızla olan iletişimi etkilemekle ilgili soruların ilk aşamasına çoğunlukla İyi (n=10) cevabı verilmiştir. Çok iyi (n=8) ve Orta (n=7) cevapları da birbirine yakın sonuçlar vermektedir. Bu durum grup çalışmalarının öğrenme ortamına etkisi bağlamında açıklanabilir. Çünkü öğrencinin grup çalışmaları ile konuları öğrenmesi geleceğe daha iyi hazırlanabilmeleri açısından önemlidir (Albayrak, Ayas ve Horzum, 2012). Öğrencilerin diğer arkadaşlarıyla olan iletişimde en fazla Süreç temasında (f=41) cevapların verildiği görülmektedir. Bunlardan Süreç teması çerçevesinde öğrencilerin çoğunlukla iletişimi artırma, bilgi alışverişi, paylaşımaya yönelik açıklamalar yaptıkları tespit edilmiştir. Anılan ve diğ. (2009) tarafından yapılan çalışmada, öğrencilerin laboratuvar araçlarını ve kimyasal maddeleri kullanmaya, arkadaşları ile çalışmaya, laboratuvar çalışmaları süresince veri kaydetmeye ve zamanı kullanmaya yönelik kaygı taşıdıkları ortaya çıkmıştır. Erökten (2010) çalışmasında, öğrencilerin kimya laboratuvarında araç-gereçleri kullanmada, verileri kaydetmede, diğer öğrencilerle birlikte çalışmada, zamanın yeterli olması konusunda, çevrelerinde kimyasal maddelerin bulunması konularında taşıdıkları endişelerinin azaldığı sonucuna ulaşmıştır.

Laboratuvar deneyleri ile ilgili veri toplama konusundaki hisle ilgili sorunun ilk aşamasına çoğunlukla Yeterli (n=20) cevabı verilmiştir. Kısmen yeterli (n=13) cevabı da yakın bir sonuçtur. Bu durum deney ortamında veri toplamayla ilgili edinilecek davranışlardan gözlem yapma, doğru veri toplama, tecrübe edinme açısından değerlendirilebilir. Öğrencilerin veri toplama konusunda en fazla Süreç temasında (f=30) cevaplar verdiği görülmektedir. Bunlardan Süreç teması çerçevesinde öğrencilerin çoğunlukla verilerin beklenenden farklı çıkması, deney hataları, verilerin doğru alınması, öğretmen ve deney föyüne yönelik açıklamalar yaptıkları tespit edilmiştir. Bowen (1999) çalışmasında, öğrencilerin kimya laboratuvarına yönelik kaygı düzeylerinin; kimyasal maddelerle çalışma, araç-gereçleri kullanma, verileri toplama, arkadaşlarıyla çalışma ve süreyi iyi kullanma boyutları ile ilişkili olduğunu belirtmiştir.

Laboratuvar çalışmaları öncesinde zamanı kullanma konusundaki hisle ilgili sorunun ilk aşamasına çoğunlukla Yeterli (n=24) cevabı verilmiştir. Bu durum grupça çalışma, verilen

sürenin yeterli olması, deney sürecini yönetme gibi durumların yaşanması sonucunda endişe hissetmemeleri ile açıklanabilir. Öğrencilerin zamanı kullanma konusunda en fazla Süreç temasında (f=28) cevapların verildiği görülmektedir. Bu temada öğrencilerin çoğunlukla sürenin yetmesi, zamanında yapma, grup etkisi, sürenin yetmemesi şeklinde açıklamalar yaptıkları tespit edilmiştir. Laboratuvar çalışmasında öğrenci ve öğretmenler bilimsel kavramları keşfetmek için beden dilini kullanırlar (Roth, 2006). Bu tür etkileşimler fikir birliğini sağlar ve öğrencilerin fen öğrenimini teşvik edebilir. Benzer şekilde Jenkins (2006), laboratuvar çalışmasının iletişim eylemi olarak görüldüğünü belirtmiştir. Duschl ve Osborne (2002) da laboratuvarda öğrencilerin verimli öğrenmeleri için etkileşimlerin önemli olduğuna vurgu yapmışlardır. Högström ve diğ. (2010) araştırmalarında laboratuvar çalışması sırasında öğrenci-öğrenci etkileşimlerinin öğrenci-öğretmen arasındaki etkileşimden daha sık olduğu sonucuna ulaşmıştır. Kurt ve Birinci Konur (2017) çalışmalarında sınıf öğretmenliği öğrencilerinin laboratuvar etkinliklerin tüm basamağında grup arkadaşları ile sürekli bir işbirliği ve dayanışma içinde olduklarını, anlaşılamayan yerleri öncelikle kendilerinin çözmeye çalıştıklarını gözlemlemiştir. White (1996), fen derslerinde laboratuvar çalışmalarında zaman kısıtlamaları, parasızlık ve sosyal sorunlar söz konusu olabildiğini belirtmiştir.

Laboratuvar çalışmaları sırasında zamanı kullanma konusundaki hisle ilgili sorunun ilk aşamasına çoğunlukla Yeterli (n=26) cevabı verilmiştir. Bu durum önceden çalışarak derse hazırlıklı gelme, grup çalışmanın etkisi, verilen sürenin yeterli olması, verimli kullanma gibi durumların yaşanması sonucunda endişe hissetmemeleri ile açıklanabilir. Öğrencilerin zamanı kullanma konusunda en fazla Süreç temasında (f=28) cevapların verildiği görülmektedir. Bu temada öğrencilerin çoğunlukla sürenin yetmesi ve zamanında bitirme şeklinde açıklamalar yaptıkları tespit edilmiştir. Yılmaz (2017) yaptığı araştırmasında Genel Kimya Laboratuvarı dersinde kullanılan harmanlanmış öğrenme ortamının planlı çalışmaya yönlendirme, derse hazırlıklı gelmeye teşvik ettiği sonucuna ulaşmıştır. Yazıcı ve Kurt (2018) araştırmalarında öğrenciler laboratuvar çalışmalarının fen dersine hazırlıklı gelmelerini sağladığı ve derse katılımlarının arttığı yönünde görüş bildirmiştir.

Laboratuvar çalışmaları sonrasında zamanı kullanma konusundaki hisle ilgili sorunun ilk aşamasına çoğunlukla Yeterli (n=29) cevabı verilmiştir. Bu durum deneyleri zamanında bitirme, masa düzenlemesi, verilen sürenin yeterli olması ile açıklanabilir. Laboratuvar zamanının doğru kullanılmaması öğrenciler için önemli endişe kaynaklarından biridir (Eddy, 2000; Wynstra ve Cummings, 1993). Öğrencilerin zamanı kullanma konusunda en fazla Süreç temasında (f=27) cevapların verildiği görülmektedir. Bu temada öğrencilerin çoğunlukla



masayı düzenleme/malzemeleri yerine koyma, sürenin yetmesi, zamanında yapma şeklinde açıklamalar yaptıkları tespit edilmiştir.

Son olarak kimya laboratuvarı dersinde öğrencilerin endişelerini giderecek ve rahatlıkla çalışabilmelerini sağlayacak etmenlerin olup olmadığına ilişkin sorunun ilk aşamasına çoğunlukla Var (n=19) cevabı verilmiştir. Yok (n=14) cevabı da dikkat çekmektedir. Açıklamalar ışığında bu durum öğretim görevlilerinin süreç içindeki yardımı ve arkadaş tutumu ile açıklanabilir. Öğrencilerin bu konuda en fazla Süreç temasında (f=17) cevaplar verdikleri görülmektedir. Bu temada öğrencilerin çoğunlukla öğretim görevlilerinin yardımı açıklamasında buldukları tespit edilmiştir. Üstün ve Demir'e (2015) göre bir öğrenme ortamında istenmeyen öğrenci davranışlarından biri öğretmenden yardım isteme davranışıdır.

Sonuç olarak, kimya konularının kalıcı olarak öğrenilmesi için konuların ilgili olduğu deneylerle desteklenmesi gerektiği ve onların ilk elden deneyim kazanmaları önemlidir. Kimya, gözlem ve deneye dayalı olması ve tüm duyuları aktif kılması özelliğinden dolayı konulara yönelik bilgi ve becerileri kazanmalarını ön gören bir disiplindir. Özellikle deney desteğinin sağlandığı öğrenme ortamlarında kavrama kolaylaşacak ve bu sayede öğrenmeye olan heves ve ilgi de artacaktır (Ayrancı, 1991). Yazıcı ve Kurt (2018) çalışmalarında öğretmen ve öğrenciler, Fen Bilimleri dersinde laboratuvar uygulamasının derse olan ilgi ve dikkati artırdığı yönünde görüş bildirmişlerdir. Keeves ve Morgenstern (1992), öğrencilerin kimya öğrenmeye ve kimya laboratuvar etkinliklerine yönelik kaygılarının o alana olan ilgilerini kaybetmelerine neden olduğunu belirtmiştir. Laboratuvarlar sayıca ve nitelik olarak yeterli araç-gereçlerle zenginleştirilmeli, öğrencilerde endişe oluşturabilecek ortamların dikkate alındığı düzenlemelere önem verilmelidir (Ünal ve Kılıç, 2016).

Çalışmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda şu önerilerde bulunabilir:

- Laboratuvar derslerinde deneylerde kullanılan araç, gereç ve kimyasal malzemelerin tanıtımı ve kullanımı konusunda öğrencilere daha fazla bilgi verilerek bu konudaki kaygıları giderilebilir.
- Öğrencilerin laboratuvar yeterlikleri araştırılarak eksik olduğu yönler tespit edilebilir.
- Çalışmadan elde edilen ortak görüşler (iletişimi artırma, tehlike farkındalığı gibi) hakkında veri çeşitlenmesi yoluyla derinlemesine bilgiye ulaşılabilir.
- Deneysel bir araştırma modeli tasarlanarak öğrencilerin kimya laboratuvarı endişeleri incelenebilir.

## KAYNAKÇA

- Albayrak, E., Ayas, T. & Horzum, M. (2012). Üniversite öğrencilerinin grup çalışmalarında görevi ihmal etme ve grup çalışmalarına yatkınlıklarının incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(23), 335-353.
- Alkan, F. & Erdem, E. (2013). Kendi kendine öğrenmenin laboratuvarında başarı, hazırbulunuşluk, laboratuvar becerileri tutumu ve endişeye etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44, 15-26.
- Anderson, L. W. & Krathwohl, D. R. (2010). *Öğrenme öğretim ve değerlendirme ile ilgili bir sınıflama: Bloom'un eğitim hedefleri ile ilgili sınıflamasının güncelleştirilmiş biçimi.* (Çeviren: D. A. Özçelik). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Anılan, B. (2017). Fen bilimleri öğretmen adaylarının kimya kavramına ilişkin metaforik algıları. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 5(2), 7-28.
- Anılan, B., Görgülü, A. & Balbağ, M. Z. (2009). Öğretmen adaylarının kimya laboratuvarı endişeleri (ESOGÜ örneği). *e-Journal of New World Sciences Academy Education Sciences*, 4(2), 575-594.
- Aydoğdu, C. & Yardımcı, E. (2013). İlköğretim fen laboratuvarlarında meydana gelen kazalar ve öğretmenlerin geliştirebilecekleri davranış tarzları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44(44), 52-60.
- Ayrancı, H. (1991). Kimya eğitiminde deneysel yöntemin avantajları. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi 1. Ulusal Eğitim Sempozyumu, Bildiriler Kitabı*, s: 281-284, İzmir.
- Azizoğlu, N. & Uzuntiryaki, E. (2006). Kimya laboratuvarı endişe ölçeği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 55-62.
- Bowen, C. W. (1999). Development and score validation of a chemistry laboratory anxiety instrument (CLAI) for college chemistry students. *Educational and Psychological Measurement*, 59(1), 171-187.
- Breslow, R. (1993). Let's put an end to chemophobia. *Scientist*, 7(6), 12.
- Carnduff, J. & Reid, N. (2003). *Enhancing undergraduate chemistry laboratories, pre-laboratory and post-laboratory exercises, examples and advice*, Royal Society of Chemistry, Burlington House, Piccadilly, London.
- Clemons, T. D., Fouché, L., Rummey, C., Lopez, R. E. & Spagnoli, D. (2019). Introducing the first year laboratory to undergraduate chemistry students with an interactive 360° experience. *Journal of Chemical Education*, 96(7), 1491-1496. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.8b00861>
- Duschl, R. & Osborne, J. (2002). Supporting and promoting argumentation discourse in science education. *Studies in Science Education*, 38, 39-72. <https://doi.org/10.1080/03057260208560187>
- Eddy, R. M. (2000). Chemophobia in the college classroom: Extent, sources, and students characteristics. *Journal of Chemical Education*, 77(4), 514-517.
- Erökten, S. (2010). Fen bilgisi öğrencilerinde kimya laboratuvar uygulamalarının öğrenci endişeleri üzerine etkisinin değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38(38), 107-114.
- Gunstone, R. F. & Champagne, A. B. (1990). Promoting conceptual change in the laboratory. In E. Hegarty-Hazel (Ed.), *The student laboratory and the science curriculum* (pp. 159-182). London: Routledge.

- Hawkes S. J. (2004). Chemistry is NOT a laboratory science. *Journal of Chemical Education*, 81(9), 1257.
- Hofstein A. & Lunetta, V. N. (1982). The role of the laboratory in science teaching: Neglected aspects of research, *Review of Educational Research*, 52, 201-217.
- Hofstein, A. (2004). The laboratory in chemistry education: Thirty years of experience with developments, implementation and evaluation. *Chemistry Education Research and Practice*, 5, 247-264.
- Hofstein, A. & Lunetta, V. N. (2004). The laboratory in science education: Foundations for the twenty-first century. *Science Education*, 88, 28-54. <https://doi.org/10.1002/sce.10106>
- Högström, P., Ottander, C. & Benckert, S. (2010). Lab work and learning in secondary school chemistry: The importance of teacher and student interaction. *Research in Science Education*, 40, 505-523. doi: 10.1007/s11165-009-9131-3
- Jegede, S. A. (2007). Students' anxiety towards the learning of chemistry in some Nigerian secondary schools. *Educational Research and Reviews*, 2(7), 193-197.
- Jenkins, E. (2006). The student voice and school science education. *Studies in Science Education*, 42, 49-88. doi:10.1080/03057260608560220.
- Karasar, N. (2004). *Bilimsel araştırma yöntemi* (13. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kaya, E. & Çetin, P. S. (2012). Investigation of pre-service chemistry teachers' chemistry laboratory anxiety levels. *International Journal on New Trends in Education and Their Implications*, 3(3), 90-98.
- Keeves, J. P. & Morgenstern, C. (1992). Attitudes toward science: Measures and effects. In J. P. Keeves (Ed.), *The IEA study of science III: Changes in science education and achievement: 1970-1984* (pp. 122-140). New York: Pergamon.
- Kurbanoğlu, N. İ. & Akın, A. (2010). The relationships between university students' chemistry laboratory anxiety, attitudes, and self-efficacy beliefs. *Australian Journal of Teacher Education*, 35(8), 48-59.
- Kurt, S. & Birinci Konur, K. (2017). Sınıf öğretmeni adaylarının bütünleştirici laboratuvar yaklaşımına uygun kimya deneylerine yönelik izlenimleri. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(3), 145-161.
- Laukenmann, M., Bleicher, M., Fuß, S., Gläser-Zikuda, M., Mayring, P. & Von Rhöneck, C. (2003). An investigation of the influence of emotional factors on learning in physics instruction, *International Journal of Science Education*, 25(4), 489-507.
- Lazarowitz R. & Tamir P. (1994). Research on using laboratory instruction in science. In D. L. Gabel. (Ed.), *Handbook of research on science teaching and learning* (pp. 94-130). New-York: Macmillan.
- McCarthy, W. C. & Widanski, B. B. (2009). Assessment of chemistry anxiety in a two-year college. *Journal of Chemical Education*, 86(12), 1447-1449.
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook* (2nd ed). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Morgil, İ., Güngör Seyhan, H. & Seçken, N. (2009). Proje destekli kimya laboratuvarı uygulamalarının bazı bilişsel ve duyuşsal alan bileşenlerine etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 6(1), 89-107.
- National Research Council [NRC]. (2006). *America's lab report: Investigations in high school science*. Washington, DC: National Academy Press.
- Özmen, H. & Yiğit, N. (2005). *Teoriden uygulamaya fen bilgisi öğretiminde laboratuvar kullanımı* (1. Baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.

- Reid, N. (2000). The presentation of chemistry logically driven or applications-led?. *Chemistry Education: Research and Practice in Europe*, 1(3), 381-392.
- Reid, N. & Shah, I. (2007). The role of laboratory work in university chemistry. *Chemistry Education Research and Practice*, 8, 172-185. doi: 10.1039/B5RP90026C
- Rigano, D. L. & Ritchie, S. M. (1994). Students' thinking in a chemistry laboratory. *Research in Science Education*, 24, 270-279.
- Roth, W. M. (2006). *Learning science: A singular plural perspective*. Rotterdam, NL: Sense.
- Tan, A. L. (2008). Tensions in the biology laboratory: What are they?. *International Journal of Science Education*, 30(12), 1661-1676.
- Tobin, K. G. (1990). Research on science laboratory activities; in pursuit of better questions and answers to improve learning. *School Science and Mathematics*, 90, 403-418.
- Turner, R. C. & Lindsay, H. A. (2003). Gender differences in cognitive and noncognitive factors related to achievement in organic chemistry. *Journal of Chemical Education*, 80(5), 563-568.
- Udo, M. K., Ramsey, G. P. & Mallow, J. V. (2004). Science anxiety and gender in students taking general education science courses. *Journal of Science Education and Technology*, 13(4), 435-446.
- Ünal, A. & Kılıç, M. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvara yönelik kaygı durumlarının incelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(14), 21-32.
- Üstün, Ö. & Demir, M. K. (2015). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin laboratuvar ortamlarında karşılaştıkları istenmeyen öğrenci davranışlarının incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 281-301.
- White, R. T. (1996). The link between the laboratory and learning. *International Journal of Science Education*, 18(7), 761-774. doi:10.1080/0950069960180703
- Wynstra, S. & Cummings, C. (1993). High school science anxiety. *The Science Teacher*, 60(7), 18-21.
- Yazıcı, M. & Kurt, A. (2018). Ortaokul fen bilimleri dersinde laboratuvar kullanımının öğretmen ve öğrenci görüşleri doğrultusunda incelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(25), 295-320.
- Yenilmez, K. & Özbey, N. (2006). Özel okul ve devlet okulu öğrencilerinin matematik kaygı düzeyleri üzerine bir araştırma. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 431-448.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (Genişletilmiş 10. Baskı). Ankara: Seçkin Yayınları.
- Yılmaz, Ö. (2017). Fen öğretiminde harmanlanmış öğrenme: Genel kimya dersi laboratuvar uygulaması. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(3), 72-85.



Haziran / June 2022

Cilt/Volume: 6

Sayı/Issue: 1

ISSN: 2587-1706

Anadolu Öğretmen Dergisi  
Anatolian Journal of Teacher



[www.dergipark.gov.tr/aod](http://www.dergipark.gov.tr/aod)

DOI: 10.35346/aod.1066331

## UZAKTAN EĞİTİM ARACILIĞIYLA GERÇEKLEŞTİRİLEN FEN BİLİMLERİ DERSİNİN ETKİLİLİĞİNE İLİŞKİN ÖĞRETMEN GÖRÜŞLERİ\*

Hande BİRHAN<sup>1</sup>, Doç. Dr. Mustafa DOĞRU<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilgisi Eğitimi ABD,  
[handeylmazoglu@gmail.com](mailto:handeylmazoglu@gmail.com)

<sup>2</sup>Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi  
ABD, [mustafadogru@akdeniz.edu.tr](mailto:mustafadogru@akdeniz.edu.tr)

### ÖZET

Bu çalışmanın amacı, uzaktan eğitim aracılığıyla gerçekleştirilen fen bilimleri dersinin etkililiğine ilişkin öğretmen görüşlerinin incelenmesidir. Öğretmen görüşlerinin incelenmesinde nicel ve nitel boyutlarda iki farklı teknik içeren karma teknik kullanılmıştır. Araştırmada 2020-2021 eğitim öğretim yılında Antalya merkez ve Korkuteli ilçelerinde bulunan fen bilimleri öğretmeni olarak çalışmakta olan 130 kişi araştırmanın nicel boyutuna ait örneklemi oluşturmaktadır. Ayrıca bu örneklem içinden seçilen 5 fen bilimleri öğretmeni ile yarı yapılandırılmış görüşmeler aracılığıyla nitel boyutta incelenmiştir. Araştırmanın nicel boyutunun analizi için hazırlanmış olan anket formu Google dokümanlar aracılığıyla online olarak uygulanmış ve veriler toplanmıştır. Veriler istatistiksel analizler yardımıyla analiz edilmiş ve yorumlanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; eğitimdeki fırsat eşitsizliği nedeniyle derslere katılmayan öğrencilerin fazla olması, altyapı yetersizliği, uzaktan eğitimdeki etkileşim eksikliği nedeniyle yüz yüze eğitimin daha etkili olduğu düşünülmektedir. Araştırmanın nitel boyutunun analizinde görüşme soruları katılımcılara yöneltilmiş ve veriler içerik analizi ile analiz edilmiştir. Yapılan analiz sonuçlarına göre uzaktan eğitimin yüz yüze eğitime entegre edilerek gerçekleşmesinin yararlı olacağı ancak yalnızca uzaktan eğitim ile gerçekleştirilen fen bilimleri dersinin yüz yüze eğitime göre daha verimsiz olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Fen Eğitimi, Uzaktan Eğitim, Fen Bilimleri Dersinin Etkililiği

## OPINIONS OF TEACHERS ON THE EFFECTIVENESS OF THE SCIENCE COURSE CONDUCTED BY ONLINE EDUCATION

### ABSTRACT

The aim of this study is to examine the views of teachers on the effectiveness of science courses through online education. A mixed technique, which includes two different techniques in quantitative and qualitative dimensions, was used in the examination of teachers' opinions. In this research, 130 people working as science teachers in Antalya center and Korkuteli districts in the 2020-2021 academic year constitute the sample of the quantitative dimension of the research. In addition, it was analyzed qualitatively through semi-structured interviews with 5 science teachers selected from this sample. The questionnaire form, which was prepared for the analysis of the quantitative dimension of the research, was applied online through Google documents and data were collected. The data were analyzed and interpreted with the help of statistical analyses. According to the research results; It is thought that face-to-face education is more effective due to the high number of students who cannot attend the

\* Birinci yazarın, Doç. Dr. Mustafa DOĞRU danışmanlığındaki "Uzaktan eğitim aracılığıyla gerçekleştirilen fen bilimleri dersinin etkililiğine ilişkin öğretmen, öğrenci, veli ve yönetici görüşleri" adlı yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

classes due to the inequality of opportunity in education, the lack of infrastructure, and the lack of interaction in distance education. In the analysis of the qualitative dimension of the research, interview questions were directed to the participants and the data were analyzed with content analysis. According to the results of the analysis, it was concluded that it would be beneficial to integrate distance education with face-to-face education, but the science course, which is carried out only with distance education, is more inefficient than face-to-face education.

**Keywords:** Science Education, Online Education, Effectiveness of Science Lesson

## 1. GİRİŞ

Teknolojinin hızla değişip geliştiği Dünya’da eğitim-öğretim süreci zenginleşerek yüz-yüze eğitime bir seçenek olarak zamandan ve mekândan bağımsız “uzaktan eğitim” süreci etkili olmaya başlamıştır. Türk Dil Kurumu (2020) tarafından uzaktan eğitim; “Öğrenci ile öğretmenin yüz yüze olmadan çeşitli iletişim araçları kullanılarak belli bir merkezden yapılan eğitim biçimi” olarak tanımlanmıştır. Uzaktan eğitim aynı mekânda olmayan öğrenci ve öğretmenin bir eğitim programı ile birbiriyle iletişimini sağlayan bilgi teknolojileri elemanlarındandır (Schlosser ve Simonson, 2006). Uzaktan eğitim öğrencilere ve öğretmenlere yerden, zamandan ve yaştan bağımsız olarak eğitim fırsatı sunmaktadır (Ağaoğlu, İmer ve Kurubacak, 2002). Bireysel öğrenme ve işbirlikli öğrenme için de uygun olan uzaktan eğitim; bir takım temel özelliklere sahiptir. Bunlar; öğretmen ve öğrencilerin farklı mekânlarda bulunması, planlanarak bir öğretim programına bağlı bir şekilde uygulanması, resmi bir eğitim kurumuna tabi olarak uygulanması, eğitim-öğretim boyunca web tabanlı gereçler ve dijital teknolojiler kullanılması, kişinin öğretim sürecinde aktif olmasını sağlayarak kendi öğrenme sürecini kontrol etmesini sağlaması ve eğitim-öğretim boyunca kişiler arası etkileşime yarar sağlamasıdır (Keegan, 2003).

Uzaktan eğitimin öğrenci, öğretmen ve iletişim olmak üzere üç boyutu bulunmaktadır. Bu üç boyut uzaktan eğitimi geleneksel öğretim yöntemlerinden ayırmaktadır. Uzaktan eğitim sürecinde öğrenenler eğitimin merkezinde, kendi öğrenmelerinden sorumlu ve öğrenme süreçlerini kontrol ederken öğreten; süreci planlayan, yönlendiren ve uygulayan taraftır. İletişim ögesi öğrenen ve öğreten arasındaki fiziksel mesafeyi dijital materyallerle doldurarak kişilerin anlaşmasını sağlamaktadır (Moore, 1989). Uzaktan eğitim sürecinin verimliliğini sağlamak için farklı bileşenlerin de ele alınması gerekmektedir (Anderson ve Garrison, 1998). Bu bileşenler birbiriyle ne kadar uyumlu ise öğrenme süresindeki motivasyon, akılda kalıcılık, olumlu tutum geliştirme ve nihai başarı o kadar yüksek olacaktır. Karşılıklı diyaloglar sayesinde öğreten bireyler öğrenenlerin dersteki durumlarını takip ederek dönütler verir ve kullandığı öğretim yöntem ve tekniklerin sürece uygunluğunu değerlendirebilir (Özdemir, 2020).

2019-2020 eğitim öğretim yılına denk gelen koronavirüs pandemisi küresel çaplı okulların ve yükseköğretim kurumlarının kapanmasına yol açarak eğitim sistemlerini etkilemiştir. UNESCO (2020a) verilerine göre 7 Nisan 2020 tarihi itibarıyla pandemi sebebiyle 188 ülkede eğitime ara verilmiştir. Bu durumdan etkilenen öğrenci sayısı 1,576,021,818 olup küresel çapta öğrenci nüfusunun yaklaşık %92'sini oluşturmaktadır. UNESCO okullarda tedbirlerin alınması gerektiğini, bu sayede okulların eğitime ara vermesinin olumsuz etkilerinin azalacağını ve eğitimde istikrarı sağlama konusunda ülkelere destek vereceğini açıklamıştır. Pandeminin uzun süreli olması sebebiyle UNICEF (2020) özellikle özel öğretim öğrencilerinin okulu bırakma ihtimallerinin artabileceğinin altını çizmektedir. Bu nedenle eğitimin sekteye uğramasını engellemek adına tedbirler alınması gerekliliğini belirtmektedir.

Pandemiyle birlikte Mart 2020'de tüm Dünya ülkeleri bir dizi önlem almış ve bu sayede salgın kontrol edilmeye çalışılmıştır. Bu bağlamda 191 ülkede ilk, orta ve yükseköğretim kurumları kapatılma kararı almıştır. Bu durumdan etkilenen ülkelere biri de Türkiye'dir. Salgının eğitimi kesintiye uğratmasıyla Türkiye'de yaklaşık 25 milyon öğrenci bu durumdan etkilenmiştir. 16,5 milyon öğrenci ilk ve ortaöğretim düzeyindedir (UNESCO, 2020b). Eğitimin devamlılığı için acil uzaktan eğitim planlamaları yapılmıştır (Bozkurt ve Sharma, 2020; Bozkurt, 2020; Hodges, Moore, Lockee, Trust ve Bond, 2020).

Pandemide uzaktan eğitim ile ilgili yapılan araştırmalarda Türkiye'de uzaktan eğitim çalışmalarının sayısının artmasına rağmen istenilen verime ulaşılamadığı görülmektedir (Gülner, 2008). Yaşanılan sorunların temelinde uzaktan eğitimin yüz-yüze eğitime göre daha esnek olduğu düşüncesi yer alabilir (Kaysi, 2020). Bunun nedenlerinden biri ise öğrencilerin uzaktan eğitimde devam zorunluluğu olmadan öğrenimlerini bitirebilmeleridir. Bununla beraber öğrencilerin motivasyonlarının yükselmesi ve görevlerini yerine getirmeleri, uzaktan eğitimde istenen verimin elde edilmesinin bir gerekliliğidir (Cabı, 2016).

Pandemi nedeniyle hastalığın hızla yayılmasını engellemek amacıyla yüz yüze eğitim dünya çapında bir süre ertelenmiştir (Anderson vd., 2020). Ancak eğitimin tamamen durmaması adına pek çok eğitim kurumu tüm eğitim faaliyetlerini sanal ortama taşımış ve bu sorunu atlarmaya çalışmışlardır (Boğar, 2020).

Dijital teknolojinin gelişmesiyle uzaktan eğitimin yaygınlaştığı görülmektedir. Pandemi döneminde eğitimin sekteye uğramasını engellemek için daha yaygın uygulanmaya başlayan uzaktan eğitimin bazı avantajları vardır. Literatürde yapılan çalışmalarda uzaktan eğitimin avantajları ise şöyledir:

- Öğrenci merkezlidir (İşman, 2008).

- Zamandan ve mekandan bağımsızdır (Yamamoto ve Altun, 2020).
- Planlı ve sistemlidir (zdil, 1986).
- Dezavantajlı gruplara fırsat eşitliği sunar (Odabaş, 2003).
- Maliyeti azaltarak eğitimin verimli olmasını sağlar (zbay ve ınar, 2020).

Uzaktan eğitimin dikkat edilmediği takdirde bazı dezavantajları da olacaktır. Uzaktan eğitim sürecinin sağlıklı devam edebilmesi için birçok ögenin birbiriyle uyumlu olması gerekmektedir. Bu ögelerin uyumlu olmaması uzaktan eğitimin etkililiğini azaltarak var olan avantajlarını dezavantaja dönüştürebilir. Alanyazın tarandığında uzaktan eğitimin bazı dezavantajlara sahip olduğu görülmektedir.

- z düzenleme kapasitesi düşük olan kişiler için uygun değildir (Bartolom ve Steffens, 2015).
- Altyapı maliyeti yüksektir (Ally, 2004).
- Teknolojiyi kullanma becerisinde yeterli olmayı gerektirir (İşman, 2008).
- Öğretim materyali yeterli değildir (Chao vd., 2006).
- Dönüt yeterli değildir (Altun, 2020).

Fen eğitiminde kullanılan teknolojiler öğrenen bireylerin dikkatlerini çekerek derse karşı motivasyonlarını artırır, kavram karmaşasını en aza indirger, bilginin organizasyon edilerek anlamlandırılmasını kolaylaştırır (Karamustafaoğlu, akır ve Topuz, 2012). Bu nedenle fen bilimleri dersinde teknolojik araç-gereçlerin kullanımı dersin kalitesini artırarak öğrencilere daha kaliteli öğrenme ortamları sunar. Fen eğitiminde bilgisayar, simülasyon, animasyon, dijital görüntü, video ve internet kullanımı eğitim hedeflerinin gerçekleştirilmesine yardımcı olmaktadır. Eğitimde teknoloji kullanımı öğrencilerin dersi görsel olarak anlamlandırmasını sağlayarak kalıcı ve anlamlı öğrenmeler sağlamaktadır (ekbaş, Yakar, Yıldırım ve Savran, 2003). Somut ğrenmenin sağlanabilmesi eğitimde teknoloji entegrasyonu ile mümkün olabilmektedir (zmen, 2004). Eğitimde teknoloji entegrasyonunun yöntemlerinden birisi de uzaktan eğitimidir. Fen eğitimi sürecinde teknolojinin kullanımı öğrenenlere kendini ifade etmede kolaylık sağlarken, öğretene de çağa uygun deneyimler kazandırmaktadır. Öğrencilerin merkezde olduğu bir yöntem olduğundan yaparak yaşayarak öğrenmeyi sağlayarak öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin geliştirmesine olanak sağlamaktadır. Bu nedenle evde fen ğretimi gerçekleştirmek için evrimii kurslar, sanal ğretim, simlasyonlu laboratuvarlar kullanılmış ve böylelikle fen eğitimine alternatif bir yol sunulmuştur (Ray ve Srivastava, 2020).



Alanyazın tarandığında pandemi süresince fen bilimleri öğretmenlerinin uzaktan eğitim hakkındaki görüşlerine ait çalışmalara daha çok rastlanılsa da öğretmenlerin uzaktan eğitime ilişkin görüşlerini hem nitel hem de nicel boyutta belirleyen çalışma bulunmamaktadır. Bu araştırmanın alanyazındaki boşlukları dolduracağı düşünülmektedir. Araştırmanın amacı uzaktan eğitim aracılığıyla gerçekleştirilen fen bilimleri dersinin etkililiğine ilişkin öğretmen görüşlerinin incelenmesidir. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

1. Fen Bilimleri öğretmenlerinin uzaktan eğitim ile yürütülen fen bilimleri derslerine ilişkin görüşleri nasıldır?
2. Öğretmenlerin fen bilimleri dersinde uzaktan eğitime ilişkin görüşlerinin cinsiyete göre dağılımı nasıldır?
3. Öğretmenlerin fen bilimleri dersinde uzaktan eğitime ilişkin görüşlerinin eğitim düzeyine göre dağılımı nasıldır?
4. Öğretmenlerin fen bilimleri dersinde uzaktan eğitime ilişkin görüşlerinin çalışılan kuruma göre dağılımı nasıldır?
5. Öğretmenlerin fen bilimleri dersinde uzaktan eğitime ilişkin görüşlerinin çalışılan hizmet süresine göre dağılımı nasıldır?
6. Uzaktan eğitim yoluyla derslerine devam eden fen bilimleri öğretmenlerinin uzaktan eğitim sürecine ilişkin görüşleri nelerdir?

## **2. YÖNTEM**

### **2.1. Araştırma Modeli**

Çalışmada hem nicel hem de nitel boyut içeren karma analiz yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın nicel kısmında betimsel yöntem kullanılmıştır. Tüm bilim dallarındaki ilk aşama betimlemedir; betimlemenin amacı ise araştırmaya konu olan olguları ve olgular arasındaki ilişkiyi tespit etmek, sınıflamak ve rapor etmektir (Yıldırım, 2000). Çalışmanın nitel boyutta incelenmesinde ise öğretmenlerin görüşlerini belirleyebilmek için yarı yapılandırılmış görüşme gerçekleştirilmiş olup içerik analizi yapılmıştır. Görüşme, nitel araştırmalarda en sık kullanılan veri toplama aracı olarak gösterilebilir (Karasar, 2006).

### **2.2. Çalışma Grubu**

Bu araştırmanın nicel boyutunda 2020-2021 eğitim öğretim yılında Antalya ili merkez ve Korkuteli ilçelerine bağlı görev yapan 130 öğretmen bulunmaktadır. Çalışma grubu amaçlı

Örneklem yöntemlerinden olan basit rastgele örneklem ile seçilmiştir. Basit rastgele örneklem yöntemi ile örneklem evren içinden seçilme olasılığı eşit olmaktadır (zmen ve Karamustafaoğlu, 2019). Araştırmanın nitel boyutunda beş retmen bulunmaktadır. Çalışma grubu amaçlı örneklem yöntemi kullanılarak oluşturulmuştur. Amaçlı rneklem ile araştırmacılar veriler hakkında bilgi elde etmek, verileri anlayabilmek için çalışma grubu ve araştırmanın yapılacağı yer maksatlı bir Şekilde seçilir (Creswell, 2017). Amaçlı rneklem yöntemlerinden tipik durum rneklemesi kullanılmıştır. Bu rneklem çeşidinin kullanılmasının sebebi; verilerin derinlemesine araştırılması ve toplanılan verilerin zenginleştirilmesi açısından uygun bir örneklem yöntemi olması ve geneli yansıtacak olmasıdır (Büyüköztürk, akmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2017).

### **2.3. Veri Toplama Araçları**

Fen bilimleri üretmenleri ile yürütülen araştırmanın nicel boyutunda veri toplama aracı olarak anket, nitel boyutunda ise yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmıştır. Nicel verilerin toplanması için araştırmacı tarafından uzaktan eğitim ve yüz yüze eğitime ilişkin görüşleri tespit etmek amaçıyla iki bölümden oluşan anket hazırlanmıştır. Anketin ilk bölümünü demografik bilgiler oluştururken ikinci bölümünü ise ‘Uzaktan Eğitimde Fen Bilimleri Dersinin Etkililiği’ adı altında 5’li likert tipi anket oluşurmaktadır. Fen eğitimi alanında uzman  üretim üyesinin görüşleri alınarak gerekli düzenlemeler, maddelerde ekleme ve çıkarma yapılarak soru sayıları son halini almıştır. Hazırlanan anket soruları 26 maddeden 23 maddeye dşrlmştir. Anketin son hali Google dokümanlar üzerinden katılımcılara uygulanmıştır. Araştırmacı tarafından oluşturulan anketin güvenirliği Cronbach's Alpha güvenirlik katsayısı hesaplanarak bulunmuştur. retmen görüşleri için hazırlanan anketin Cronbach's Alpha güvenirlik katsayısı 0.845 olarak bulunmuştur. Alpha güvenirlik değerinin 0.80 ile 1.0 arası olması ölçeğin yüksek derecede güvenilir olduğunu ifade etmektedir (zdamar, 2004).

Çalışmanın nitel boyutunda ise Zoom platformu üzerinden yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Görüşme formu; fen bilimleri retmenlerinin, uzaktan eğitim aracılığıyla gerçekleştirilen fen bilimleri dersi hakkındaki görüşlerini tespit etme amaçıyla hazırlanmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme; araştırmada bir durum hakkında sorulan sorulara verilen cevaplar açık değilse tekrar farklı sorular sorularak cevabı daha açık hale getirme imkânı verir (Çepni ve oruhlu, 2010). Çalışmaya katılan retmenlere cevaplarının ses kayıt cihazına alınmasına dair onayı alınarak görüşmeler kayıt altına alınmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formunun geçerlik ve güvenirliğini sağlamak için, soruların çalışmaya katılan bireylerin

anlayabileceği açıklıkta olması gerektiğinden Türkçe öğretmeni ve üç öğretim üyesinin görüşlerine başvurulmuştur. Görüşü alınan öğretim üyeleri fen eğitimi alanında yetkinliğe sahiptir ve literatürde nitel araştırmaları bulunmaktadır. Öğretim üyelerinin görüşlerine göre gereken düzeltmeler yapılmıştır ve 8 soru olarak hazırlanan öğretmen görüşme soruları altına s düşürülmüştür. Ayrıca güvenirliliği artırmak için doğrudan alıntılara yer verilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme formunun geçerliğini sağlamak adına katılımcıların ayrıntılı tanımı, katılımcı teyidi ve araştırmacının objektifliği tekniklerinden yararlanılmıştır.

#### **2.4. Verilerin Analizi**

Verilerin analizi için elde edilen cevaplar için öncelikle Microsoft Excel programı kullanılarak bir veri dosyası oluşturulmuştur. Ankette bulunan sorulara ilişkin görüşlere katılma düzeyi 1'den 5'e kadar puanlandırma yapılmıştır. Anket sorularının puanlanmasında fen bilimleri dersinde uzaktan eğitimin yüz yüze eğitimden daha uygun olduğunu düşünen ve bu görüşe kesinlikle katılıyorum görüşüne sahip olanlara 5, katılıyorum görüşüne sahip olanlara 4, kararsızım görüşüne sahip olanlara 3, katılmıyorum görüşüne sahip olanlara 2 ve kesinlikle katılmıyorum görüşüne sahip olanlara 1 puan verilerek veriler toplanmıştır. Dolayısıyla ankette bulunan sorulardan yüz yüze eğitimin uzaktan eğitimden daha iyi olduğunu soran sorular, olumsuz soru olarak varsayılarak verilen puanlar ters çevrilmiştir. Yani yüz yüze eğitimin daha iyi olduğu görüşüne kesinlikle katılıyorum diyen bir katılımcının puanı uzaktan eğitimin daha iyi olduğu görüşü açısından kesinlikle katılmıyorum olarak ele alınmıştır. Oluşturulan veri dosyası SPSS 22 programı aracılığıyla analiz edilmiştir. Verilen cevaplara ilişkin aritmetik ortalama ve standart sapmalar hesaplanmıştır.

Araştırmanın nitel boyutunda ise içerik analizi yöntemlerinden faydalanılmıştır. İçerik analizi; toplanan veriler ile araştırmacının ulaşması gereken sonuçlar arasındaki ilişkiyi açıklamada kavramsal bağıntı oluşturmayı sağlamaktır (Büyüköztürk, vd., 2017). Görüşülen öğretmenler rastgele numaralandırılmış ve Ö1, Ö2,... şeklinde ifade edilmiştir. Yapılan görüşmeler sonucunda elde edilen veriler kodlanarak temalar göre sınıflandırılmış ve dolayısıyla okuyucu için anlaşılır hale gelmiştir. Katılımcıların ifadeleri ve sorulan sorular dikkate alınarak uzaktan eğitimde yaşanan sorunlar ve sorunların çözümüne yönelik öneriler temalar dikkate alınarak tablolar halinde ifade edilmiştir. Bulguların sunumunda katılımcıların belirttikleri ifadelerde temel düşünceleri özetleyen alıntılardan faydalanılarak nitel boyutun analizi tamamlanmıştır.

### 3. BULGULAR

#### 3.1. Araştırmanın Nicel Bulguları

##### 3.1.1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine Ait Bulgular

Araştırmanın nicel boyutunda uygulanan anket ile elde edilen bulgular aşağıda gösterilmiştir.

**Tablo 1.1. Anket Sorularına Verilen Cevaplara İlişkin Ortalama ve Standart Sapma Değerleri**

Soru No	Maddeler	X	SS
Soru 1	Uzaktan eğitim aracılığıyla gerçekleştirilen fen bilimleri dersinde zaman ve mekn kısıtlaması olmaması eğitimin srekliiliğini sağlar.	3,12	1,083
Soru 2	Fen bilimleri dersi için tüm öğrenciler uzaktan eğitimde eşit şansa sahiptir.	1,57	0,835
Soru 3	Fen bilimleri dersinde uzaktan eğitim ile öğrencilerin gelişimi daha kolay takip edilebilir.	2,07	0,966
Soru 4	Fen bilimleri dersi için uzaktan eğitim, yüz yüze eğitimden daha yararlıdır.	1,75	0,819
Soru 5	Fen bilimleri dersinde, uzaktan eğitimle teknoloji etkin bir şekilde kullanılır.	3,60	0,993
Soru 6	Fen bilimleri dersinde, uzaktan eğitimle teknolojinin etkin kullanımı öğrencilerin etkin öğrenimini sağlar.	3,31	1,106
Soru 7	Fen bilimleri dersinde, uzaktan eğitimle bilgiye erişim yüz yüze eğitime göre daha hızlıdır.	3,02	1,107
Soru 8	Fen bilimleri dersinde, uzaktan eğitim yüz yüze eğitime göre daha eğlencelidir.	2,12	0,940
Soru 9	Fen bilimleri dersinde, uzaktan eğitimle öğrencilerden hızlı dönüt alınması ğrenci motivasyonunu artırır.	2,97	1,099
Soru 10	Fen bilimleri dersi için uzaktan eğitim, ülkemiz şartlarında sağlıklı bir şekilde uygulanır.	1,97	0,940
Soru 11	Fen bilimleri dersi yaparak yaşayarak öğrenilmesi gerektiğinden uzaktan eğitime uygun değildir.	2,23	1,068
Soru 12	Uzaktan eğitimde laboratuvarın bulunmaması fen bilimleri dersini olumsuz etkiler.	2,15	1,023
Soru 13	Fen bilimleri dersi için uzaktan eğitim, öğrencileri sınava hazırlamak için uygundur.	2,52	1,136
Soru 14	Fen bilimleri dersinde uzaktan eğitim, eğitimde kaliteyi artırır.	2,34	0,868
Soru 15	Fen bilimleri dersinde uzaktan eğitim ile işlenen dersler yüz yüze eğitim kadar etkilidir.	2,13	0,857
Soru 16	Fen bilimleri dersinde, uzaktan eğitimin olumsuz yanlarından çok olumlu yanları vardır.	2,36	0,923
Soru 17	Uzaktan eğitim aracılığıyla gerçekleştirilen fen bilimleri dersinde karşılaşılan sistemsel hatalar derslerde geri kalmaya neden olur.	2,01	0,936
Soru 18	Uzaktan eğitim, fen bilimleri dersine katılamayan öğrencilerin derslerde geri kalmasına neden olur.	1,82	1,053
Soru 19	Fen bilimleri dersinde, öğrenciler uzaktan eğitime göre yüz yüze eğitimde öğretmenleri daha fazla ciddiye alır.	3,08	1,390
Soru 20	Fen bilimleri dersinde uzaktan eğitim, öğrencinin bireysel hızına göre ilerler.	2,80	1,116
Soru 21	Uzaktan eğitim aracılığıyla gerçekleştirilen fen bilimleri dersinde, öğrencilerin sınıf şartlarından olumsuz etkilenme durumu yoktur.	2,99	1,145
Soru 22	Uzaktan eğitim aracılığıyla gerçekleştirilen fen bilimleri dersinde, öğrencinin dikkatini dağıtacak ögeler azdır.	2,38	1,036
Soru 23	Fen bilimleri dersinde uzaktan eğitim, öğrencinin sosyalleşmesini engeller.	2,31	1,092

Tablo 1.1'e göre fen bilimleri retmenlerinin anket sorularında bulunan görüşlere ilişkin verilen cevaplardan puan ortalamalarına bakıldığında en yüksek puan ortalamasının 3,60 ile "Fen bilimleri dersinde, uzaktan eğitimle teknoloji etkin bir şekilde kullanılır" maddesi olduğu, en düşük puan ortalamasının ise 1,57 ile "Fen bilimleri dersi için tüm renciler uzaktan eğitimde eşit şansa sahiptir" maddesi olduğu görülmüştür. Dolayısıyla ankete katılım gösteren fen bilimleri retmenlerinin, fen bilimleri derslerinde uzaktan eğitim ile teknolojiyi etkin bir biçimde kullandığı görüşünün diğer maddelere göre daha yüksek oranda kabul ettiği söylenebilir. Aynı zamanda diğer maddelere göre ankete katılan fen bilimleri retmenlerinin diğer maddelere göre en az katıldığı görüşe göre rencilerin uzaktan eğitim sürecinde eşit şansa sahip olmadığıdır.

### 3.1.2. Araştırmanın ikinci Alt Problemine Ait Bulgular

retmenlerin fen bilimleri dersinde uzaktan eğitime ilişkin görüşlerinin cinsiyete göre dağılımına ilişkin aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır.

**Tablo 1.2. Anket Sorularına Verilen Cevaplara İlişkin Ortalama ve Standart Sapma Değerlerinin Cinsiyet Bazında Dağılımı**

Soru Kodu	Cinsiyet	X	SS	Soru Kodu	Cinsiyet	X	SS
Soru 1	Kadın	3,20	1,083	Soru 13	Kadın	2,53	1,134
	Erkek	2,95	1,077		Erkek	2,48	1,151
Soru 2	Kadın	<b>1,56</b>	0,849	Soru 14	Kadın	2,31	0,815
	Erkek	<b>1,59</b>	0,816		Erkek	2,39	0,970
Soru 3	Kadın	1,98	0,840	Soru 15	Kadın	2,22	0,846
	Erkek	2,25	1,164		Erkek	1,95	0,861
Soru 4	Kadın	1,74	0,739	Soru 16	Kadın	2,40	0,844
	Erkek	1,75	0,967		Erkek	2,30	1,069
Soru 5	Kadın	<b>3,55</b>	1,025	Soru 17	Kadın	1,98	0,854
	Erkek	<b>3,70</b>	0,930		Erkek	2,07	1,087
Soru 6	Kadın	3,43	1,091	Soru 18	Kadın	1,78	0,963
	Erkek	3,07	1,108		Erkek	1,91	1,217
Soru 7	Kadın	2,98	1,051	Soru 19	Kadın	3,14	1,356
	Erkek	3,09	1,217		Erkek	2,95	1,462
Soru 8	Kadın	2,21	0,842	Soru 20	Kadın	2,76	1,073
	Erkek	1,95	1,099		Erkek	2,89	1,205
Soru 9	Kadın	3,13	1,003	Soru 21	Kadın	2,94	1,182
	Erkek	2,66	1,219		Erkek	3,09	1,074
Soru 10	Kadın	2,00	0,933	Soru 22	Kadın	2,23	0,942
	Erkek	1,91	0,960		Erkek	2,66	1,160
Soru 11	Kadın	2,20	0,980	Soru 23	Kadın	2,38	1,139
	Erkek	2,30	1,231		Erkek	2,16	0,987
Soru 12	Kadın	1,97	0,860	Ortalama Skor	Kadın	2,46	0,432
	Erkek	2,52	1,210		Erkek	2,46	0,596

Tablo 1.2'ye göre anket sorularına verilen cevaplara ilişkin puanlar cinsiyet bazında incelenmiştir. Kadın ve erkek öğretmenlerin anket sorularına verdikleri cevaplar incelendiğinde en yüksek katılım gösterdikleri görüşün “Fen bilimleri dersinde, uzaktan eğitimle teknoloji etkin bir şekilde kullanılır” olduğu tespit edilmiştir. Bu görüşe katılma oranı kadınlar için 3,55 olup erkekler için 3,70 olarak ölçülmüştür. Aynı tablo sonuçlarına göre en düşük katılım gösterdikleri görüşün ise “Fen bilimleri dersi için tüm öğrenciler uzaktan eğitimde eşit şansa sahiptir” maddesi olduğu görülmüştür. Bu görüşe katılma oranı kadınlar için 1,56 olup erkekler için 1,59'dur.

### 3.1.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine Ait Bulgular

Öğretmenlerin fen bilimleri dersinde uzaktan eğitime ilişkin görüşlerinin eğitim düzeyine göre dağılımına ilişkin aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır.

**Tablo 1.3. Anket Sorularına Verilen Cevaplara İlişkin Ortalama ve Standart Sapma Değerlerinin Eğitim Durumu Bazında Dağılımı**

Soru Kodu	Eğitim Düzeyi	Ortalama	SS	Soru Kodu	Eğitim Düzeyi	Ortalama	SS
<b>Soru 1</b>	Lisans	3,08	1,102	<b>Soru 13</b>	Lisans	2,59	1,106
	Lisansüstü	3,24	1,023		Lisansüstü	2,24	1,215
<b>Soru 2</b>	Lisans	<b>1,59</b>	0,827	<b>Soru 14</b>	Lisans	2,42	0,886
	Lisansüstü	<b>1,48</b>	0,871		Lisansüstü	2,07	0,753
<b>Soru 3</b>	Lisans	2,06	0,957	<b>Soru 15</b>	Lisans	2,16	0,869
	Lisansüstü	2,10	1,012		Lisansüstü	2,03	0,823
<b>Soru 4</b>	Lisans	1,73	0,823	<b>Soru 16</b>	Lisans	2,37	0,924
	Lisansüstü	1,79	0,819		Lisansüstü	2,34	0,936
<b>Soru 5</b>	Lisans	<b>3,61</b>	1,000	<b>Soru 17</b>	Lisans	1,97	0,888
	Lisansüstü	<b>3,55</b>	0,985		Lisansüstü	2,14	1,093
<b>Soru 6</b>	Lisans	3,31	1,084	<b>Soru 18</b>	Lisans	1,76	0,991
	Lisansüstü	3,31	1,198		Lisansüstü	2,03	1,239
<b>Soru 7</b>	Lisans	3,04	1,086	<b>Soru 19</b>	Lisans	3,03	1,382
	Lisansüstü	2,93	1,193		Lisansüstü	3,24	1,431
<b>Soru 8</b>	Lisans	2,19	0,956	<b>Soru 20</b>	Lisans	2,84	1,084
	Lisansüstü	1,90	0,860		Lisansüstü	2,66	1,233
<b>Soru 9</b>	Lisans	2,96	1,095	<b>Soru 21</b>	Lisans	3,14	1,096
	Lisansüstü	3,00	1,134		Lisansüstü	2,48	1,184
<b>Soru 10</b>	Lisans	2,03	0,964	<b>Soru 22</b>	Lisans	2,49	1,083
	Lisansüstü	1,76	0,830		Lisansüstü	2,00	0,756
<b>Soru 11</b>	Lisans	2,29	1,108	<b>Soru 23</b>	Lisans	2,32	1,086
	Lisansüstü	2,03	0,906		Lisansüstü	2,28	1,131
<b>Soru 12</b>	Lisans	2,18	1,062	<b>Ortalama</b>	Lisans	2,48	0,510
	Lisansüstü	2,07	0,884	<b>Skor</b>	Lisansüstü	2,38	0,418

Tablo 1.3'e göre anket sorularına verilen cevaplara ilişkin puanlar eğitim düzeyi bazında incelenmiştir. Lisans ve lisansüstü mezunu retmenlerin anket sorularına verdikleri cevaplar incelendiğinde en yüksek katılım gösterdikleri görüşün "Fen bilimleri dersinde, uzaktan eğitimle teknoloji etkin bir şekilde kullanılır" olduğu tespit edilmiştir. Bu görüşe katılma oranı lisans mezunu üretmenler için 3,61 olup lisansüstü mezunu üretmenler için 3,55 olarak llmştr. Aynı tablo sonuçlarına göre en dşuk katılım gösterdikleri görüşün ise "Fen bilimleri dersi için tüm renciler uzaktan eğitimde eşit şansa sahiptir" maddesi olduğu görülmüştür. Bu görüşe katılma oranı lisans mezunu üretmenler için 1,59 olup lisansüstü mezunu üretmenler için 1,48'dir.

### 3.1.4. Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine Ait Bulgular

retmenlerin fen bilimleri dersinde uzaktan eğitime ilişkin görüşlerinin çalışılan kuruma göre dağılımına ilişkin aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır

**Tablo 1.4. Anket Sorularına Verilen Cevaplara İlişkin Ortalama ve Standart Sapma Değerlerinin alışılan Kurum Bazında Dağılımı**

Soru Kodu	alışılan Kurum	Ortalama	SS	Soru Kodu	Eğitim Düzeyi	Ortalama	SS
Soru 1	MEB	3,20	1,074	Soru 13	MEB	2,50	1,115
	zel	2,68	1,041		zel	2,59	1,260
Soru 2	MEB	<b>1,53</b>	0,791	Soru 14	MEB	2,33	0,875
	zel	<b>1,77</b>	1,020		zel	2,36	0,848
Soru 3	MEB	2,10	0,985	Soru 15	MEB	2,11	0,868
	zel	1,91	0,868		zel	2,23	0,813
Soru 4	MEB	1,73	0,849	Soru 16	MEB	2,30	0,867
	zel	1,82	0,664		zel	2,68	1,129
Soru 5	MEB	<b>3,56</b>	0,920	Soru 17	MEB	2,00	0,927
	zel	<b>3,77</b>	1,307		zel	2,05	0,999
Soru 6	MEB	3,28	1,075	Soru 18	MEB	1,81	1,120
	zel	3,45	1,262		zel	1,86	0,640
Soru 7	MEB	3,03	1,123	Soru 19	MEB	3,08	1,402
	zel	2,95	1,046		zel	3,05	1,362
Soru 8	MEB	2,06	0,915	Soru 20	MEB	2,83	1,089
	zel	2,45	1,011		zel	2,64	1,255
Soru 9	MEB	2,95	1,097	Soru 21	MEB	2,98	1,168
	zel	3,05	1,133		zel	3,05	1,046
Soru 10	MEB	1,94	0,965	Soru 22	MEB	2,39	1,066
	zel	2,09	0,811		zel	2,32	0,894
Soru 11	MEB	2,25	1,112	Soru 23	MEB	2,31	1,106
	zel	2,14	0,834		zel	2,32	1,041
Soru 12	MEB	2,20	1,048	Ortalama Skor	MEB	2,46	0,476
	zel	1,91	0,868		zel	2,48	0,575

Tablo 1.4'e göre anket sorularına verilen cevaplara ilişkin puanlar çalışılan kurum düzeyi bazında incelenmiştir. MEB ve özel sektör öğretmenlerinin anket sorularına verdikleri cevaplar incelendiğinde en yüksek katılım gösterdikleri görüşün "Fen bilimleri dersinde, uzaktan eğitimle teknoloji etkin bir şekilde kullanılır" olduğu tespit edilmiştir. Bu görüşe katılma oranı MEB'de çalışan öğretmenler için 3,56 olup özel sektörde çalışan öğretmenler için 3,77 olarak ölçülmüştür. Aynı tablo sonuçlarına göre en düşük katılım gösterdikleri görüşün ise "Fen bilimleri dersi için tüm öğrenciler uzaktan eğitimde eşit şansa sahiptir" maddesi olduğu görülmüştür. Bu görüşe katılma oranı MEB'de çalışan öğretmenler için 1,53 olup özel sektörde çalışan öğretmenler için 1,77'dir.

### **3.1.5. Araştırmanın Beşinci Alt Problemine Ait Bulgular**

Öğretmenlerin fen bilimleri dersinde uzaktan eğitime ilişkin görüşlerinin hizmet süresine göre dağılımına ilişkin aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır.

Tablo 1.5'e göre anket sorularına verilen cevaplara ilişkin puanlar çalışılan öğretmenlikte geçen hizmet düzeyi bazında incelenmiştir. Hizmet süresi ne olursa olsun anket sorularına verdikleri cevaplar incelendiğinde en yüksek katılım gösterdikleri görüşün "Fen bilimleri dersinde, uzaktan eğitimle teknoloji etkin bir şekilde kullanılır" olduğu tespit edilmiştir. Bu görüşe katılma oranı 1-3 yıl hizmet süresi olan öğretmenler için 3,29, 4-9 yıl hizmet süresi olan öğretmenler için 3,69, 10-15 yıl hizmet süresi olan öğretmenler için 3,65, 16 ve üstü hizmet süresi olan öğretmenler için 3,94 olarak ölçülmüştür. Aynı tablo sonuçlarına göre en düşük katılım gösterdikleri görüşün ise "Fen bilimleri dersi için tüm öğrenciler uzaktan eğitimde eşit şansa sahiptir" maddesi olduğu görülmüştür. Bu görüşe katılma oranı 1-3 yıl hizmet süresi olan öğretmenler için 1,37, 4-9 yıl hizmet süresi olan öğretmenler için 1,78, 10-15 yıl hizmet süresi olan öğretmenler için 1,48, 16 ve üstü hizmet süresi olan öğretmenler için 1,50'dir.



**Tablo 1.5. Anket Sorularına Verilen Cevaplara İlişkin Ortalama ve Standart Sapma Değerlerinin retmenlikte Geçen Hizmet Suresi Bazında Dağılımı**

Soru Kodu	Hizmet Suresi	Ortalama	SS	Soru Kodu	Hizmet Suresi	Ortalama	SS
<b>Soru 1</b>	<i>1-3 yıl</i>	3,03	1,127	<b>Soru 13</b>	<i>1-3 yıl</i>	2,37	1,149
	<i>4-9 yıl</i>	3,29	1,119		<i>4-9 yıl</i>	2,67	1,275
	<i>10-15 yıl</i>	3,00	0,953		<i>10-15 yıl</i>	2,39	0,783
	<i>16 ve üstü</i>	2,94	1,056		<i>16 ve üstü</i>	2,56	1,097
<b>Soru 2</b>	<i>1-3 yıl</i>	<b>1,37</b>	0,589	<b>Soru 14</b>	<i>1-3 yıl</i>	2,26	0,828
	<i>4-9 yıl</i>	<b>1,78</b>	1,083		<i>4-9 yıl</i>	2,29	0,855
	<i>10-15 yıl</i>	<b>1,48</b>	0,593		<i>10-15 yıl</i>	2,43	0,945
	<i>16 ve üstü</i>	<b>1,50</b>	0,618		<i>16 ve üstü</i>	2,50	0,924
<b>Soru 3</b>	<i>1-3 yıl</i>	1,79	0,905	<b>Soru 15</b>	<i>1-3 yıl</i>	2,00	0,870
	<i>4-9 yıl</i>	2,27	0,981		<i>4-9 yıl</i>	2,27	1,021
	<i>10-15 yıl</i>	2,09	1,041		<i>10-15 yıl</i>	2,13	0,626
	<i>16 ve üstü</i>	2,06	0,873		<i>16 ve üstü</i>	2,00	0,485
<b>Soru 4</b>	<i>1-3 yıl</i>	1,71	0,956	<b>Soru 16</b>	<i>1-3 yıl</i>	2,18	0,896
	<i>4-9 yıl</i>	1,84	0,880		<i>4-9 yıl</i>	2,67	1,013
	<i>10-15 yıl</i>	1,70	0,559		<i>10-15 yıl</i>	2,13	0,694
	<i>16 ve üstü</i>	1,61	0,608		<i>16 ve üstü</i>	2,17	0,786
<b>Soru 5</b>	<i>1-3 yıl</i>	<b>3,29</b>	1,011	<b>Soru 17</b>	<i>1-3 yıl</i>	1,76	0,751
	<i>4-9 yıl</i>	<b>3,69</b>	1,010		<i>4-9 yıl</i>	2,16	1,120
	<i>10-15 yıl</i>	<b>3,65</b>	0,935		<i>10-15 yıl</i>	1,91	0,733
	<i>16 ve üstü</i>	<b>3,94</b>	0,873		<i>16 ve üstü</i>	2,22	0,878
<b>Soru 6</b>	<i>1-3 yıl</i>	3,03	1,197	<b>Soru 18</b>	<i>1-3 yıl</i>	1,68	1,093
	<i>4-9 yıl</i>	3,55	1,101		<i>4-9 yıl</i>	2,00	1,114
	<i>10-15 yıl</i>	3,17	0,887		<i>10-15 yıl</i>	1,61	0,722
	<i>16 ve üstü</i>	3,39	1,092		<i>16 ve üstü</i>	1,89	1,132
<b>Soru 7</b>	<i>1-3 yıl</i>	2,84	1,175	<b>Soru 19</b>	<i>1-3 yıl</i>	3,24	1,403
	<i>4-9 yıl</i>	3,12	1,032		<i>4-9 yıl</i>	2,98	1,349
	<i>10-15 yıl</i>	3,00	1,044		<i>10-15 yıl</i>	3,22	1,506
	<i>16 ve üstü</i>	3,11	1,278		<i>16 ve üstü</i>	2,83	1,383
<b>Soru 8</b>	<i>1-3 yıl</i>	2,05	0,769	<b>Soru 20</b>	<i>1-3 yıl</i>	2,87	1,166
	<i>4-9 yıl</i>	2,18	0,994		<i>4-9 yıl</i>	2,59	1,043
	<i>10-15 yıl</i>	2,13	0,869		<i>10-15 yıl</i>	2,83	1,154
	<i>16 ve üstü</i>	2,11	1,231		<i>16 ve üstü</i>	3,22	1,114
<b>Soru 9</b>	<i>1-3 yıl</i>	2,89	1,060	<b>Soru 21</b>	<i>1-3 yıl</i>	2,55	1,201
	<i>4-9 yıl</i>	3,14	1,149		<i>4-9 yıl</i>	3,20	1,059
	<i>10-15 yıl</i>	3,00	1,087		<i>10-15 yıl</i>	3,17	1,114
	<i>16 ve üstü</i>	2,61	1,037		<i>16 ve üstü</i>	3,11	1,132
<b>Soru 10</b>	<i>1-3 yıl</i>	1,84	0,855	<b>Soru 22</b>	<i>1-3 yıl</i>	2,16	0,886
	<i>4-9 yıl</i>	2,04	1,038		<i>4-9 yıl</i>	2,41	0,983
	<i>10-15 yıl</i>	1,96	0,825		<i>10-15 yıl</i>	2,17	1,072
	<i>16 ve üstü</i>	2,06	0,998		<i>16 ve üstü</i>	3,00	1,237
<b>Soru 11</b>	<i>1-3 yıl</i>	2,16	1,027	<b>Soru 23</b>	<i>1-3 yıl</i>	2,55	1,201
	<i>4-9 yıl</i>	2,24	1,124		<i>4-9 yıl</i>	2,37	1,113
	<i>10-15 yıl</i>	2,04	0,976		<i>10-15 yıl</i>	2,09	0,996
	<i>16 ve üstü</i>	2,61	1,092		<i>16 ve üstü</i>	1,89	0,758
<b>Soru 12</b>	<i>1-3 yıl</i>	2,00	0,930	<b>Ortalama Puan</b>	<i>1-3 yıl</i>	2,33	0,480
	<i>4-9 yıl</i>	2,00	0,980		<i>4-9 yıl</i>	2,55	0,511
	<i>10-15 yıl</i>	2,17	0,984		<i>10-15 yıl</i>	2,41	0,413
	<i>16 ve üstü</i>	2,89	1,132		<i>16 ve üstü</i>	2,53	0,521

### 3.2. Araştırmanın Nitel Bulguları

#### 3.2.1. Araştırmanın Altıncı Alt Problemine Ait Bulgular

Çalışmanın nitel boyutunda uygulanan yarı yapılandırılmış görüşme sonuçlarına ait bulgular aşağıda verilmiştir. Uzaktan eğitim yoluyla derslerine devam eden fen bilimleri öğretmenlerine, uzaktan eğitim sürecine ilişkin sorular sorularak alınan cevaplara ilişkin kodlar ve temalar belirlenmiştir. “Fen bilimleri öğretmenleri uzaktan eğitim sürecinde hangi bilgi ve becerileri kazanmıştır?” sorusuna ait bulguları Tablo 1.6’da gösterilmiştir.

**Tablo 1.6. Bilgi ve Beceri Temasına Ait Kodlar**

TEMA	KODLAR	N
Bilgi ve Beceri	Dijital ortam (Ö1, Ö3, Ö4, Ö5)	5
	Youtube video (Ö1, Ö2, Ö4, Ö5)	
	Hizmet içi eğitim (Ö3, Ö4, Ö5)	
	Deneme- yanılma (Ö1, Ö3)	
	Aktif kullanım (Ö2, Ö4, Ö5)	
	EBA (Ö2, Ö4)	
	Web2 araçları(Ö4)	
	Teknik (Ö4)	
	Online görüşme siteleri (Ö2, Ö3)	
	Sanal laboratuvarlar (Ö3)	
İnteraktif öğrenme (Ö5)		

Tablo 1.6’da “Fen bilimleri öğretmenleri uzaktan eğitim sürecinde hangi bilgi ve becerileri kazanmıştır? sorusuna ait nitel analiz sonuçları yer almaktadır. Oluşturulan kodlara yönelik örnek öğretmen yanıtlarına aşağıda yer verilmiştir.

**Ö1:** *Deneme yanılma yöntemiyle. Daha çok dijital ortamdan, Youtube’dan videolar izleyerek nasıl bir şeyler yapabilirim uzaktan eğitim programlarını nasıl daha etkili kullanabilirim neler yapabilirim diye daha dijital ortamlardan videolar izleyerek onları uygulamaya yönelik bir şeyler yaptım ki şu an baya ilerlediğini düşünüyorum.*

**Ö2:** *.....asında EBA’dan biraz daha online derse yönelmemiz isteniyordu ama bu aşamada onları da öğrenmiş olduk ebayı aktif kullanmış oluyoruz.*

Bulgulara göre fen bilimleri öğretmenleri uzaktan eğitim ile derslerde daha faydalı olmak için kendilerini sanal ortamda geliştirmişlerdir. Öğretmenlerin çoğu kendi başlarına videolar izleyerek sanal ortamda daha aktif olabilmek için bilgi ve beceri kazanmışlardır. Fen bilimleri öğretmenleri uzaktan eğitimde etkili olabilmek için hizmet içi eğitimin önemini vurgulamışlardır. Fen bilimleri öğretmenlerinin en çok tekrarladığı kodlar “dijital ortam” ve “youtube videoları” olmuştur.

Çalışmanın “Ülkemizde yapılan uzaktan eğitim sürecini nasıl değerlendirirsiniz?” sorusuna ait bulguları Tablo 1.7’de gösterilmiştir.

**Tablo 1.7. Türkiye’de Uzaktan Eğitim Değerlendirme Temasına Ait Kodlar**

TEMA 2	KODLAR	N
Türkiye’de Uzaktan Eğitim	Başlarda kötüydü (Ö1)	5
	İnternet altyapısı zayıf (Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5)	
	Bağlantı sorunları (Ö1, Ö2, Ö5)	
	Kamera açmama (Ö1)	
	Bilinçsiz veli (Ö2)	
	Akıllı cihaz yoksunluğu (Ö2, Ö3, Ö4, Ö5)	
	Verimsiz (Ö3, Ö4)	
	Sosyoekonomik durumlar (Ö2, Ö3, Ö5)	
	İmkân eşitsizliği (Ö3, Ö4, Ö5)	

Tablo 1.7’de “Ülkemizde yapılan uzaktan eğitim sürecini nasıl değerlendirirsiniz?” sorusuna ait nitel analiz sonuçları yer almaktadır. Oluşturulan kodlara yönelik örnek öğrenci yanıtlarından alıntılara aşağıda yer verilmiştir.

**Ö1:** .....ülkece hazırlıksız yakalandık şimdi daha iyi başlarda kötüydü şimdi ders programlarımız hazır ne zaman derslere gireceğiz çıkacağız biliyoruz çocuklar da biliyor. Ama en büyük sıkıntımız internet sanırım çünkü internet altyapısı zayıf olduğu için derslere girmekte sıkıntı yaşıyorum.

**Ö2:** ya hani ilk başlangıçta alt yapı iyi değildi zorlandık. Halkımız da hazır değildi hem altyapı hem veli bilinci olarak. Uzaktan eğitimin öğretmenden çok velinin takip etmesi gerekiyor veli bilinci olmayınca da zorlandık. Bir de altyapı sorunu çok zorladı bakıyorsun interneti yok köyün devlet bunu yapmak zorunda kaldı ama neticede tablet yok internet yok telefon sıkıntılı bunlar bizi yordu.

Fen bilimleri öğretmenlerinin cevaplarına bakıldığında ülkemizde uzaktan eğitimin verimli bir şekilde gerçekleşebilmesi için öncelikle altyapı sorunlarının çözülmesi gerektiği görülmektedir. Ayrıca velilerin sosyoekonomik durumları, eğitimde fırsat eşitsizliğini getirmekte ve bu da öğrencilerin derse katılımlarını olumsuz etkilemektedir. Bazı öğretmenler uzaktan eğitimde veli bilincinin önemini vurgulamış öğrencilerin takibinin yapılması için velilerin büyük bir rol üstlenmesi gerektiğini dile getirmiştir. Fen bilimleri öğretmenlerinin en fazla tekrarladığı kod “internet alt yapısı zayıflığı” olmuştur. Tüm öğretmenler internet altyapısının zayıf olduğunu dile getirmişlerdir. Ayrıca “akıllı cihaz yoksunluğu” kodu fen bilimleri öğretmenleri tarafından

sıkça dile getirilmiştir. Çalışmanın “Kendi okulunuzda yapılan uzaktan eğitim programını ne ölçüde uyguladığınızı düşünüyorsunuz?” sorusuna ait bulguları Tablo 1.8’de gösterilmiştir.

**Tablo 1.8. Uzaktan Eğitim Programının Uygulanabilirliği Açısından Tema Kodları**

TEMA 3	KODLAR	N
Uzaktan Eğitimin Uygulanabilirliği	Öğrenci, veli kaynaklı sorunlar (Ö1, Ö2, Ö5)	5
	İletişim problemleri (Ö1, Ö4)	
	Yanlış anlaşılma (Ö1)	
	Ödev sorunları (Ö1)	
	Bağlanma sorunları (Ö1, Ö2, Ö4)	
	Whatsapptan soru (Ö1, Ö4)	
	Başlarda sorun yaşadık (Ö3, Ö5)	
	Hazırlıksız yakalandık (Ö3, Ö5)	
	Öğrenci katılımı önemli (Ö3, Ö4)	
	İlgi dağınıklığı (Ö4)	
	Öğrenciler sıkılıyor (Ö4)	
	Entegre olduk (Ö5)	
	Anlamlı öğrenme (Ö5)	
Vücut dili yok (Ö5)		

Tablo 1.8’de “Kendi okulunuzda yapılan uzaktan eğitim programını ne ölçüde uyguladığınızı düşünüyorsunuz?” sorusuna ait nitel analiz sonuçları yer almaktadır. Oluşturulan kodlara yönelik örnek öğrenci yanıtlarından alıntılara aşağıda yer verilmiştir.

**Ö1:** *Öğrenci veli kaynaklı sorunlar olabiliyor iletişim olmadığı için yanlış anlaşılmalara olabiliyor. Ödev kontrolü olmadığı için birtakım sıkıntılar olabiliyor. Tamamen iletişim problemlerinden dolayı..... Düzenli ödev verdiğim halde ödev verilmediğine yönelik şikâyet geliyor çocuklar iletmiyorlar.*

**Ö2:** *.....sürekli takip etmeyen veya ders takibinde işte velinin ve öğretmenin takip etmesi gereken öğrenciler var. Çocuk bir derse girip bir derse girmeyip veya derse gelip açmış ama uyumuş bu öğrencilerde kazanım sıkıntısı oldu. Veya başlangıca derse gelmemiş sonra gelince konuyu anlamamış. Bir de hiç giremeyen kısım var ona hiç girmiyorum. 2-3 öğrencim var çok güzel takip ediyorlar yüz yüze eğitimden hiçbir fark yok.*

Fen bilimleri öğretmenlerinin açıklamalarına göre öğretmenlerin kendi okullarında uyguladıkları uzaktan eğitim süreci başlarda zorlanmışlar ve öğretmenler uyum sağlamakta güçlüklerle karşılaşmışlardır. Uzaktan eğitim sürecinin başlarında yaşanan bağlantı sorunları öğretmenlerin ve öğrencilerin derslere giriş yapmasını engellemiştir. Bu süreçte çoğunlukla velilerin ve öğrencilerin yanlış anlamalarından dolayı iletişim problemleri yaşanmıştır. Fen

bilimleri üretmenleri en çok “ğrenci ve veli kaynaklı sorunlar” kodunu ve “bağlanma sorunları” kodunu tekrarlamışlardır. Çalışmanın “Uzaktan eğitimin zayıf ve güçlü yanlarının neler olduğunu dşnyorsunuz?” sorusuna ait bulguları Tablo 1.9’da gösterilmiştir.

**Tablo 1.9. Uzaktan Eğitimin Avantaj ve Dezavantajlarına Ait Tema Kodları**

TEMA	KODLAR	N
Uzaktan Eğitimin Avantaj ve Dezavantajları	Soru zm daha fazla (1, 4)	5
	Hızlı ilerleme (1, 5)	
	Akademik anlamda iyi (1)	
	Zamandan Tasarruf (1, 2, 3)	
	Zamansız ve meknsız ğretim (2, 3, 4)	
	Sanal laboratuvar (3, 4, 5)	
	Deney, laboratuvar eksikliği (1, 2)	
	İletişim zayıf (1, 5)	
	Denetim zor (2, 3, 4)	
	ğrenci pasif (2)	
Dezavantajları	Alt yapı sorunu (2, 3)	
	Yaparak yaşayarak deneyimlemenin olmayışı (2, 5)	
	Odaklanma güçlüğü (3, 4)	
	Ev ortamı (3, 4)	
	ğrenciler sıkılıyor (3, 4)	
	Fırsat eşitliği yok (4)	

Tablo 1.9’da “Uzaktan eğitimin zayıf ve güçlü yanlarının neler olduğunu dşnyorsunuz?” sorusuna ait nitel analiz sonuçları yer almaktadır. Oluşturulan kodlara yönelik örnek ğrenci yanıtlarından alıntılara aşağıda yer verilmiştir.

**1:** *zayıf yanı iletişim kuramamak, deney ve etkinlikleri sağlıklı bir şekilde gerekleştirememek laboratuvar ortamını kullanamamak.....Faydası ise okulda zemediğimden fazla soru zyorum. Daha hızlı soru zyorum ve yazılı etkinlikleri yapıyorum. Yüz yüze görsel etkililere ağırlık veriyordum deney falan ve soru zmeye çok vaktimiz kalmıyordu ama şu an durum tam tersi soru zmeye çok vaktimiz kalıyor. Akademik anlamda daha güçlü olduğunu dşnyorum.*

**2:** *...güçlü yanı günün her saatine eğitim ğretimi yayması. Zayıf yönü ğrenci genellikle pasif işte dediğim gibi altyapı sorunu var. Bazı ğrenciler de birebir ilgi istiyor. O tip öğrenciler için de dezavantaj olabiliyor. Denetimsiz kalıyor o da veliden kaynaklı oluyor. Velinin denetlemesi gerekiyor ocuk canlı dersteyken yatmış mı onu takip edemiyoruz ama dediğim gibi gönüllü derse*

*katılan ğrenci için böyle bir sorun olmuyor. Yaparak yaşayarak öğrenmenin önüne geçiyor biraz. Deney-gözlem olmadığından sıkıntı...*

Fen bilimleri ğretmenlerinin açıklamalarına bakıldığında uzaktan eğitimin zaman ve mekn tanımaması en büyük avantajlarından görülmektedir. Uzaktan eğitimin “zaman ve mekn tanımaması” uzaktan eğitimin avantajlarına yönelik öğretmenlerin en sık tekrarladığı kod olmuştur. Ayrıca bazı fen bilimleri öğretmenleri uzaktan eğitimin zamandan tasarruf sağlayarak derslerde daha hızlı ilerlemeyi sağladığını dile getirmişlerdir. Öğretmenler derslerde kullandıkları sanal laboratuvarların yüz yüze eğitimde bile yapılmayan deneylerin öğrencilerin görmesine imkn sağladığını açıklamışlardır. Ancak ğretmenler denetlenebilirliğin olmamasının uzaktan eğitimin amacına ulaşmada sorunlar yarattığını dşunmekteler. Uzaktan eğitimin dezavantajlarıyla ilgili fen bilimleri ğretmenlerinin en çok tekrarladığı kodun “Denetlenebilirliğin zor” olduğudur. Çalışmanın “Uzaktan eğitimde yapılması istenilen değişiklikler nelerdir?” sorusuna ait bulguları Tablo 1.10’da gösterilmiştir.

**Tablo 1.10. Uzaktan Eğitimde İstenilen Değişikliklere İlişkin Temaya Ait Kodlar**

TEMA 5	KODLAR	N
Yapılması İstenilen Değişiklikler	Kamera ses ğretmen kontrolü (1)	5
	Teknolojik altyapı geliştirilmeli (1, 5)	
	Programların Türkçe olması (2)	
	Tüm ğrenciler ulaşsın (2, 4)	
	Ortak Doküman hazırlanmalı (2, 3)	
	Kalıcı ğrenme (2)	
	EBA geliştirilmeli (2, 3, 4)	
Hizmet içi eğitim (1, 3, 4)		

Tablo 1.10’da “Uzaktan eğitimde yapılması istenilen değişiklikler nelerdir?” sorusuna ait nitel analiz sonuçları yer almaktadır. Oluşturulan kodlara yönelik örnek ğrenci yanıtlarından alıntılara aşağıda yer verilmiştir.

**1:** *kamera ve ses kontrolünün ğretmen kontrolünde olmasını isterim..... Ayrıca teknolojik alt yapı geliştirilerek zemin düzeltilmeli. Bir de öğretmenlerin bir eğitime tabi tutulması gerek diye düşünüyorum. Çünkü ğretmenler durumu kavrayamadan pat diye uzaktan eğitime başlatılmak durumunda kaldılar.*

**2:** *ya şu anda Zoom’un Türkçe olmasını isterdim. Ulaşılabilirliği sağlamak lazım bir de uzmanların uzaktan eğitime yönelik doküman hazırlaması lazım. Doküman olmayınca ğretmen*

sağdan soldan bulduğu notlara yöneliyor. Belki biraz daha eba şeklinde ama uzaktan eğitimde uygulanabilecek çalışma kağıtları üretilmeli. Daha kalıcı olabilir.

Fen bilimleri retmenlerinin çoğu mevcut sistemin geliştirilerek uygulanması gerektiğini düşünmektedir. Ayrıca retmenlere uzaktan eğitim konusunda hizmet içi eğitimin verilmesi gerektiği yönünde düşünceler de bulunmaktadır. Fen bilimleri üretmenleri en fazla “hizmet içi eğitim verilmeli” ve “EBA geliştirilmeli” kodunu tekrarlamışlardır. Çalışmanın Tema 6’ya ait bulguları Tablo 1.11’de gösterilmiştir.

**Tablo 1.11. Uzaktan Eğitimin Sürekliliği Temasına Ait Bilgiler**

TEMA	KODLAR	N	
Uzaktan Eğitimin Sürekliliği	İstemezdim	Laboratuvar kullanımı (1) Yaparak yaşayarak öğrenme (1, 4) Köyde internet yok (2) Sosyalleşmeyi azaltıyor (5) Fiziksel iletişim için (5)	5
	İsterdim	Düzen oturtulursa (2) zel ders gibi (2) Zaman ve mekândan bağımsız (3, 5) Ekstra dersler için (3, 4, 5) Sanal sınıflar (3, 4) Ders Konularının yetişmediği noktalar (2, 3, 4, 5) Riskli deneyler için (3, 4) Yüz yüze eğitime entegre edilmeli (5)	

Tablo 1.11’e göre “Yüz yüze eğitime geçildiğinde uzaktan eğitime devam edilmeli midir?” sorusuna ait nitel analiz sonuçları yer almaktadır. Oluşturulan kodlara yönelik örnek ğrenci yanıtlarından alıntılara aşağıda yer verilmiştir.

**1:** *İstemem okulda öğrencilerimle yüz yüze laboratuvarda öğrencilerimle olmak isterim. Ben fen bilimleri dersini uygulamalı devam etmesi gerektiğini savunan bir ğretmenim. görerek yaparak yaşayarak dokunarak öğrencinin laboratuvar ortamını teneffüs ederek bir şeyleri daha öğrendiğini daha iyi gözlem yaptığını düşünen bir ğretmenim.*

**2:** *..... Çocukların eksiğini kapatmak için fırsat olarak kullanabiliriz. Bunlar köy çocuğu internet yok takip edemiyorlar..... 2-3 ğrenci için özel ders gibi eksik gidermek için kullanılabilir.*

Fen bilimleri öğretmenleri yüz yüze eğitimin faydalı olduğu alanlarda uzaktan eğitimin kullanılmaması, onun yerine uzaktan eğitimin, yüz yüze eğitimin açıklarını kapatması için kullanılması gerektiğini düşünmektedirler. Özellikle öğretmenler uzaktan eğitimin öğrencilerin öğrenme eksiklerinin olduğu alanlarda yapılması gerektiğini vurgulamaktadır.

#### **4. SONUÇ, TARTIşMA ve ÖNERİLER**

Fen bilimleri öğretmenlerinin uzaktan eğitim aracılığıyla gerçekleştirilen fen bilimleri dersi hakkındaki görüşlerine yönelik yapılan nicel analiz sonucunda cinsiyet açısından puan ortalamaları arasında benzerlik olduğu görülmüştür. Bu sonuç cinsiyet ayrımı olmadan uzaktan eğitimin fen bilimleri öğretmenleri üzerinde ortak bir etkinin yansıması olarak kabul edilebilir. Benzer bir şekilde Javier'in (2020) alışmasında, Filipinli dil öğretmenleri arasında, erkek ve kadın öğretmenlerin Filipince konusunun çevrimiçi öğretimine yönelik tutumlarında anlamlı bir farklılık olmadığı ortaya çıkmıştır. Aynı şekilde alan yazında yapılan bazı çalışmalarda benzerlik bu çalışma ile benzerliklerin olduğu görülmektedir (Reimers, 2020). Ancak bazı çalışmalarda uzaktan eğitimde cinsiyetin anlamlı bir fark oluşturduğu görülmektedir (Graham ve Jones, 2011; Fidan 2016). Bu sonuç yapılan araştırmalarda cinsiyet açısından farklı sonuçlar elde edildiğini ortaya koymaktadır. Fen bilimleri öğretmenlerinin eğitim düzeyleri açısından da uzaktan eğitime ilişkin görüşlerinin benzer olduğu söylenebilir. Uzaktan eğitim, lisans ve yüksek lisans mezunu öğretmenlerin üzerinde aynı etkiyi bırakmıştır. Benzer şekilde Demir ve Kale (2020), yaptıkları çalışmada eğitim düzeylerinin uzaktan eğitime ilişkin görüşlerde farklılık oluşturmadığını ortaya koymuştur. Çalışılan kurum açısından sonuçlar incelendiğinde özel okul öğretmenlerinin anket sorularına verdikleri cevapların ortalamalarının daha yüksek olduğu görülmekle birlikte ortalamalar arasındaki fark çok yüksek değildir. Bunun nedeninin özel okullarda çalışan öğretmenlerin teknolojiye daha yatkın olmalarından kaynaklandığı düşünölmektedir. Özel okullarda görev yapan öğretmenlerin devlet okulunda görev yapan öğretmenlere göre uzaktan eğitim için daha olumlu düşündükleri tespit edilmiştir (Kurnaz vd., 2020). Hizmet süresi açısından ankete katılan öğretmenler genellikle 1-3 yıl ve 4-9 yıl tecrübeye sahip öğretmenler olduğundan uzaktan eğitime ait görüşleri farklılık göstermemektedir. Anketin online olarak yapılması, teknolojiyi daha iyi kullanan ve tecrübesi daha az olan öğretmenlerin ankete daha fazla katılmalarını sağlamıştır. Bakioğlu ve evik (2020), makalesinde öğretmenlerin hizmet süresi fazla olan öğretmenlerin, az olan öğretmenlerden ankete daha fazla katıldığı görülmektedir. Öğretmenlerin uzaktan eğitime ait görüşlerinin



birbirine yakın olması, tecrübe sürelerinin birbirine yakın olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Fen bilimleri öğretmenlerine yöneltilen anket sorularında “Fen bilimleri dersi için tüm öğrenciler uzaktan eğitimde eşit şansa sahiptir.” maddesine fen bilimleri öğretmenlerinin 1,57 ortalamayla daha az katıldığı görülmektedir. Yani fen bilimleri öğretmenleri büyük oranda öğrencilerin uzaktan eğitimde eşit şansa sahip olmadıklarını düşünmektedir. En fazla katıldıkları anket maddesi ise “Fen bilimleri dersinde, uzaktan eğitimle teknoloji etkin bir şekilde kullanılır.” olmuştur. Fen bilimleri öğretmenleri uzaktan eğitimde kullanılan materyallerin, uygulamaların, çevrimiçi sitelerin, teknolojik araç- gereçlerin eğitimde teknolojiyi artırdığını düşünmektedir. “Fen bilimleri dersinde uzaktan eğitim ile öğrencilerin gelişimi daha kolay takip edilebilir.” maddesine fen bilimleri öğretmenlerinin anket sorularına verdikleri cevapların ortalaması 2,07 olarak tespit edilmiştir. Ankete katılan fen bilimleri öğretmenlerinin çoğunluğu yüz yüze eğitimde öğrencilerin daha kolay takip edileceğini düşünmektedir.

Yapılan içerik analizine göre; öğretmenler dijital ortamda kendilerini genellikle video izleyerek ve deneme yanılma yöntemiyle geliştirmişlerdir. Ancak uzaktan eğitimle ilgili özellikle sürecin en başında herhangi bir hizmet içi eğitimin olmayışı öğretmenlerin bu sürece uyum sağlamasını zorlaştırmaktadır. Öğretmenler hizmet içi eğitimin önemini vurgulamış ve uzaktan eğitimle ilgili seminerler düzenlenip öğretmenlerin katılması gerektiğini söylemişlerdir. Genç öğretmenler teknolojiye daha yatkın olsa da özellikle emeklilik yaşı gelmiş olan öğretmenler dijital ortamda ders vermekte zorlanmaktadır. Bu nedenle öğretmenlere uzaktan eğitim ile ilgili hizmet içi eğitimlerin yaygınlaştırılması gerekmektedir. Benzer şekilde Burke ve Dempsey (2020), yaptıkları çalışmada İrlanda’da öğretmenlerin donanım, yazılım ve teknoloji gibi uzaktan eğitimde kullanılması gereken becerilere sahip olmadıkları rapor edilmiştir. Fen bilimleri öğretmenleri uzaktan eğitim ile sanal laboratuvarları daha etkin kullanmaya başlamışlardır. Sanal laboratuvarların kullanımı, yüz yüze eğitimde malzeme eksikliği veya tehlikeli deneyler kategorisinde olan deneylerin dahi yapılmasına olanak sağlamıştır. Ayrıca bakanlığın FATİH Projesi kapsamında oluşturduğu EBA, uzaktan eğitimden önce aktif kullanılsa da uzaktan eğitim ile EBA’nın aktif kullanımını sağlanmış ve içeriklerinden yararlanılmıştır. EBA’nın uzaktan eğitimle aktif kullanılmasının nedenleri arasında öğretmenin öğrencilere online test, ödev, sınav gönderimi yaparak bunların sonuçlarını yine online olarak takip edebilmesidir. Tutar (2015), yaptığı çalışmada, öğretmenlerin EBA’yı sıklıkla kullanmadıkları sonucuna varmıştır. Pandemi sonucunda uzaktan eğitime geçilince

retmenler EBA'yı aktif kullanır hale gelmişlerdir. Bu aktif kullanımın sonucu olarak; uzaktan eğitim sürecinde 23 Mart-30 Nisan 2020 tarihleri arasında EBA'nın 1,2 milyar kez tıklandığı açıklanmıştır (MEB, 2020b). retmenler ayrıca uzaktan eğitim ile bilgisayar kullanımını gibi teknik durumlarda bir sorunla karşılaştıklarında eskisinden daha hızlı czme vardıklarını ifade etmektedirler.

Fen bilimleri üretmenleri uzaktan eğitimdeki en büyük sorunun altyapı eksikliği olduğunu düşünmekte ve uzaktan eğitimin amacına ulaşması için altyapı sorunlarının czlmesi gerektiğini düşünmektedir. Altyapı problemleri, rencilerin ve retmenlerin derse bağlanma sorunlarına ve dersteyken internet bağlantının kopmasına neden olmaktadır. Zaten 30 dakika olan ders süresinin bir kısmı derse bağlanmak için harcanmakta, geri kalan kısımda ders işlenmektedir. Ders süresinin azalması, kazanımların vaktinde verilmesini engellemekte ve derslerde geri kalmaya neden olmaktadır. Ayrıca bağlantı problemleri rencilerin derse odaklanmalarını zorlaştırmaktadır. Uzaktan eğitim sürecinde iletişim problemleri ve diğer sorunlar uzaktan eğitim sürecinin amacına ulaşmasını engelleyerek renmeleri olumsuz etkiler ve rencilerin akademik başarılarını düşürür (Yılmaz ve Güven, 2015).

Fen bilimleri retmenlerine göre Türkiye'deki uzaktan eğitim sürecinin en büyük sorunlarından biri de ailelerin sosyoekonomik durumlarıdır. Özellikle kırsal kesimlerde eğitimde fırsat eşitsizliği daha net anlaşılmaktadır. Kırsal kesimde çalışan retmenlerin açıklamalarına göre sınıf mevcudunun büyük bir kısmı derse giriş yapamamaktadır. Çünkü rencilerin derse girebilmesi için gerekli olan bilgisayar, telefon, tablet gibi dijital ekipmanın yokluğu ve internet altyapısının olmayışı bu durumu olumsuz etkilemektedir. Uzaktan eğitim sürecinin istenen başarıyı elde edebilmesi için tüm rencilere ulaşmak gerekmektedir. Bu nedenle eğitimdeki fırsat eşitsizliğinin giderilmesi süreci, hızlandırılarak devam etmelidir. Uzaktan eğitimde velilere büyük sorumluluk düşmektedir. Uzaktan eğitimde üretmenin renciyi denetlemesi zor olacağından bu görev veliye aittir. Bu nedenle velilerin bu konudaki sorumluluğunu bilmesi gerekmektedir. Bayburtlu (2020), yaptığı çalışmada uzaktan eğitimde veli takibinin önemli olduğu sonucuna ulaşmıştır. Veli bilincini artırmak için seminerler, online toplantılar düzenlenmelidir. Uzaktan eğitim konusunda yeterli bilgi ve tecrübeye sahip olmayan veliler için EBA ve dijital araçlarının kullanılması hususunda gereken bilgiler verilmelidir (Arslan, Arı ve Kanat, 2021). retmenlerin açıklamalarına göre Mart 2020'de başlayan uzaktan eğitim süreci başlarda daha sorunlu olsa da süreç içerisinde geliştirilmiştir. Sistem, uzaktan eğitim sürecinin en başında yalnızca EBA üzerinden yürütülüyordu. Sisteme Türkiye'deki tüm renci ve üretmenler aynı anda giriş yaptıklarından EBA'nın ckmesi

sorunuyla karşılaşılıyordu. Zaman içerisinde ZOOM, Google MEET gibi görüşme programları da sürece dhिल edildiiğinden bu tip sorunların giderilmesi sağlanmıştır. Uzaktan eğitimin zamandan ve mekandan bağımsız oluşu en büyük avantajları arasında yer almaktadır. Özellikle taşımalı öğrencilerin hava şartlarının elverişsiz olduğunda okula gelmeyişi eğitim- ğretimi sekteye uğratmaktadır. Ancak uzaktan eğitim ile hava şartları eğitim-ğretim için engel oluştursa bile online olarak ğrenci ve öğretmenler bir araya gelecek ve eğitim kesintisiz bir şekilde devam edecektir. Uzaktan eğitim ile merkezi sınavlara yönelik daha çok soru, test zlmekte ve öğrencilerin akademik olarak ilerlemesi sağlanmaktadır. Benzer olarak Doğan ve Koçak (2020) araştırmasında uzaktan eğitimin ekonomik olması, zamansız ve mekansız olması, eğitimi sekteye uğratmaması, bilgiye kolay ulaşılabilirliği nedeniyle olumlu özelliklere sahip olduğunu ifade etmiştir. Ancak özellikle fen bilimleri dersi yaparak yaşayarak öğrenilmesi gereken bir ders olduğundan uzaktan eğitim fen bilimleri dersinin doğasına uymamaktadır. Öğrencilerin fen bilimleri dersini anlayabilmeleri için laboratuvar ortamında deneyleri kendileri gerçekleştirmeli, gözlem yapmalı ve sonuçlara ulaşmalıdır. Ayrıca uzaktan eğitimin ğretmen tarafından denetlenebilirliği zor ve ğretmen-ğrenci arasındaki iletişim zayıf olduğundan bazı sorunlarla karşılaşılmaktadır. Bu sorunlardan biri öğrencilerin kamera ve sesi kapatıp ekrandan uzaklaşması ve dersi dinlememesidir. Öğrencilerin uzaktan eğitimde pasif kalması da öğrenmeyi etkileyen diğer unsurlardandır. Ayrıca ğrencilerin ev ortamında, ailesiyle aynı odada olması derse odaklanmasını zorlaştırmaktadır. Öğrenciler günde en az 7 ders saati ekran başında olduklarından öğrencilerin derse karşı motivasyonları azalmaktadır. Bu sonuca benzer bir sonuç Sintema (2020) ile benzerlik göstermektedir. Sintema (2020), ğrencilerin performans düşüklüğünün sebebini ğretmen-ğrenci arasındaki iletişim becerilerinin düşük olmasına bağlamaktadır. Özgül, Sarıkaya ve ztrk (2017), yaptıkları araştırmada bu çalışmadaki sonuçlara paralel olarak, uzaktan eğitimdeki dezavantajlar arasında öğretmenlerin öğrencilerden dönüt alamaması, aralarındaki iletişim sorunları ve öğrencilerin bilgisayar ve internete erişememesini göstermişlerdir. Fen bilimleri öğretmenleri süreç bittiğinde de özellikle konuların yetişmediği durumlarda uzaktan eğitime devam edilmesi gerektiğini düşünmektedirler. Uzaktan eğitimin yüz yüze eğitime entegre edilerek telafi dersleri, riskli deneyler için kullanılabilmesi gerektiği düşünülmektedir. Böylece telafi dersleri için okula gidilmeyecek, her katılımcı bulunduğu ortamda derse katılacaktır. Bu da uzaktan eğitimin kullanışlılığını göstermektedir. Bazı ğretmenler ise fen bilimleri dersinde kesinlikle kullanılmaması gerektiğini, fen bilimleri dersinin laboratuvar ortamında yaparak yaşayarak işlenmesi gerektiğini düşünmektedirler.

### Yapılan bu araştırma sonucunda aşağdaki önerilerde bulunulmuştur:

1. Uzaktan eğitim faaliyetlerinin verimli bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için tüm öğrencilerin yeterli altyapıya ve kaynağa sahip olması gerekmektedir. Aksi takdirde uzaktan eğitim sürecinden maksimum verim almak mümkün değildir. Bu nedenle eksiklikler giderilmeli ve ülke çapında tüm öğrenciler uzaktan eğitim faaliyetlerine katılabilir hale gelmelidir.
2. Öğretmen, ğrenci, veli ve yöneticilere uzaktan eğitimle ilgili seminerler düzenlenmeli ve bu konuda herkesin sorumluluklarının bilinmesi sağlanmalıdır.
3. Uzaktan eğitimin daha verimli hale gelebilmesi için Zoom gibi farklı programlar geliştirilerek kullanıma sunulmalıdır.
4. Fen bilimleri dersinde uzaktan eğitimin etkililiği ve kalıcı öğrenmelerin sağlanması için online deney, animasyon, simülasyon programlarıyla ilgili fen bilimleri öğretmenlerine hizmet içi eğitimler verilmelidir.
5. Fen bilimleri ğretmenlerinin açıklamalarına göre salgın bittiğinde hem yüz yüze eğitimin hem de uzaktan eğitimin beraber devam etmesi eğitim sistemimizin yararına olacaktır.

### 5. KAYNAKÇA

- Ağaoğlu, E., Gulriz, I. M. E. R., ve Kurubacak, G. (2002). A case study of organizing distance education: Anadolu University. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 3(1), 45-51.
- Ally, M. (2004). Foundations of educational theory for online learning. *Theory and practice of online learning*, 2, 15-44.
- Altun E. (2020). “Eğitmenlerin uzaktan eğitime yönelik pedagojik yeterliliklerinin uzaktan eğitim ders videoları aracılığıyla incelenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Bilgisayar ve ğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Samsun.
- Anderson, T., ve Garrison, D. R. (1998). *Learning in a networked world: new roles and responsibilities*. WI: Atwood
- C. Gibson, (Ed.). (1998). *Distance learners in higher education: Institutional responses for quality outcomes*. (p. 97-112). Madison WI.: Atwood.
- Arslan, K., Arı, A. G., ve Kanat, M. H. (2021). Covid-19 pandemi sürecinde verilen uzaktan eğitim hakkında veli görüşleri. *Ulak Bilge Sosyal Bilimler Dergisi*, 57(9), 1-14.
- Bakioğlu, B. & evik, M. (2020). “COVID-19 Pandemisi Sürecinde Fen Bilimleri ğretmenlerinin Uzaktan Eğitime İlişkin Görüşleri”. *Electronic Turkish Studies*, 15(4).
- Bartolom-Pina, A. R., & Steffens, K. (2015). ¿ Son los MOOC una alternativa de aprendizaje?. *Comunicar: Revista Científica de Comunicación y Educación*, 22(44), 91-99.
- Bayburtlu, Y. S. (2020). Covid-19 pandemi dönemi uzaktan eğitim sürecinde ğretmen görüşlerine göre Türkçe eğitimi. *Turkish Studies*, 15(4), 131-151.

- Boğar, Y. (2020). Koronavirüs (COVID-19) pandemisinin eğitime olan etkilerinin değerlendirilmesi ve fen eğitiminin sanallaştırılması. E. Yeşilyurt (Ed.), *Eğitim Sosyal ve Beşerî Bilimlerine Multidisipliner Bakış* içinde (s. 78-108). İstanbul: Güven Plus A.Ş. Yayınları.
- Bozkurt, A. (2020). Koronavirüs (Covid-19) pandemi süreci ve pandemi sonrası dünyada eğitime yönelik değerlendirmeler: Yeni normal ve yeni eğitim paradigması. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 6(3), 112-142.
- Bozkurt, A., ve Sharma, R. C. (2020). Emergency remote teaching in a time of global crisis due to corona virus pandemic. *Asian Journal of Distance Education*, 15(1), i-vi.
- Burke, J., ve Dempsey, M. (2020). *COVID-19 Practice in primary schools in Ireland report*. National University of Ireland Maynooth.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2017). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Pegem Akademi Yayınları.
- Cabı, E. (2016). Uzaktan eğitimde e-değerlendirme üzerine öğrenci algıları. *Journal of Higher Education & Science/Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 6(1), 99-101.
- Chao, T., Saj, T., & Tessier, F. (2006). Establishing a quality review for online courses. *Educause Quarterly*, 29(3), 32.
- Creswell, J. W. (2017). *Araştırma tasarımı: Nitel, nicel ve karma yöntem yaklaşımları*. (S. B. Demir, Çev.) Ankara: Eğiten Kitap. (Orijinal eserin yayın tarihi 2013).
- Çepni, S., ve Çoruhlu, T. Ş. (2010). Alternatif ölçme ve değerlendirme tekniklerine yönelik hazırlanan hizmet içi eğitim kursundan öğretime yansımalar. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(28), 117-128.
- Demir, S., & Kale, M. (2020). Öğretmen görüşlerine göre, covid-19 küresel salgını döneminde gerçekleştirilen uzaktan eğitim sürecinin değerlendirilmesi. *Electronic Turkish Studies*, 15(8).
- Doğan, S., ve Koçak, E. (2020). EBA sistemi bağlamında uzaktan eğitim faaliyetleri üzerine bir inceleme. *Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 7(14), 111-124.
- Fidan, M. (2016). Uzaktan eğitim öğrencilerinin uzaktan eğitime yönelik tutumları ve epistemolojik inançları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(3), 536- 550.
- Graham, C. M., ve Jones, N. (2011). Cognitive dissonance theory and distance education: faculty perceptions on the efficacy of and resistance to distance education. *International Journal of Business, Humanities and Technology*, 1(2), 212- 227.
- Gülner, B. (2008). Bilgisayar ve internet destekli uzaktan eğitim programlarının tasarım, geliştirme ve değerlendirme aşamaları suzep örneği. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (19), 259-271.
- Hodges, C., Moore, S., Lockee, B., Trust, T., ve Bond, A. (2020). The difference between emergency remote teaching and online learning. *Educause review*, 27, 1-12.
- İşman, A. (2008). *Uzaktan Eğitim*. Pegem Akademi.
- Javier, C. L. (2020). The shift towards new teaching modality: examining the attitude and technological competence among language teachers teaching filipino. *Asian ESP*, 16(2.1), 210-244.
- Karasar, N. (2006). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

- Kaysi, F. (2020). Covid-19 Salđını Sürecinde Türkiye’de Gerçekleştirilen Uzaktan Eğitimin Değerlendirilmesi. *5th International Scientific Research Congress (IBAD-2020) Bildiriler September 1-2, 2020*.
- Keegan, D. (2003). *Distance training: Taking stock at a time of change*. Routledge.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2020b). EBA tıklanma oranı <https://www.meb.gov.tr/eba12-milyar-tiklanma-sayisiyla-kendi-rekorunu-guncelledi/haber/20862/tr> (web adresinden 15 Mayıs 2021 tarihinde edinilmiştir).
- Kurnaz, A., Kaynar, H., Barışık, C. ř., & Doğrukök, B. (2020). retmenlerin uzaktan eğitime ilişkin görüşleri. *Milli Eğitim Dergisi*, 49(1), 293-322.
- Moore, M. G. (1989). Distance education: a learner's system. *Lifelong Learning*, 12(8), 8-11.
- Odabaş, H. (2003). Internet tabanlı uzaktan eğitim ve bilgi ve belge yönetimi. *Türk Kütüphaneciliği*, 17(1), 22-36.
- Özbay, ., & ınar, S. (2020). Views of nursing students on distance education. *Educon education conference*.
- Özgül, M., Sarıkaya, İ., ve zrk, M. (2017). Örgün eğitimde uzaktan eğitim uygulamalarına ilişkin ğrenci ve ğretim elemanı değerlendirmeleri. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 7(2), 294-304.
- zdamar, K. (2004). *Paket programlar ile istatistiksel veri analizi* (5. Baskı). Eskişehir: Kaan Kitapevi.
- zdemir, D. (2020). *Uzaktan ğretimde canlı ders uygulama ilkeleri ve rnekleri*. Karaman, S. ve Kurşun, E. (Ed). Atatürk Üniversitesi Yayınları.
- Özdil, İ. (1986). *Uzaktan ğretimin evrensel erevesi ve Türk eğitim sisteminde uzaktan ğretimin yeri*. Anadolu niversitesi.
- zmen, H., ve Karamustafaoğlu, O. (2019). *Eğitimde araştırma yöntemleri*. Pegem Akademi Yayınları.
- Panchabakesan, S. (2011). Problems and prospectives in distance education in India in the 21st century. *Problems of Education in the 21st Century*, 30, 113.
- Ray, S., ve Srivastava, S. (2020). Virtualization of science education: a lesson from the COVID-19 pandemic. *Journal of Proteins And Proteomics*, 11, 77-80.
- Reimers, F. M., & Schleicher, A. (2020). A framework to guide an education response to the COVID-19 Pandemic of 2020. *OECD*. Retrieved April, 14(2020), 1-40.
- Schlosser, L., ve Simonson, M. (2006). *Distance education: Definition and glossary of terms (2nd Edition)*. Association for Educational Research and Technology.
- Sintema, E. J. (2020). Effect of COVID-19 on the performance of grade 12 students: Implications for STEM education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 16(7), 1-6.
- Tutar, M. (2015). *Eğitim bilişim ağı (EBA) sitesine yönelik olarak ğretmenlerin görüşlerinin değerlendirilmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- UNESCO. (2020a). COVID-19 educational disruption and response, <https://en.unesco.org/covid19/educationresponse>, (web adresinden 06 Kasım 2020 tarihinde edinilmiştir.)

- UNESCO. (2020b). United Nations Educational Scientific and Cultural Organization Startling digital divides in distance learning emerge. <https://en.unesco.org/news/startling-digital-divides-distance-learning-emerge>, (web adresinden 07 Ocak 2021 tarihinde edinilmiştir.)
- UNICEF. (2020). COVID-19: More than 95 per cent of children are out of school in Latin America and the Caribbean. <https://www.unicef.org/press-releases/covid-19-more-95-cent-children-are-out-school-latin-america-and-caribbean>, (web adresinden 06 Kasım 2020 tarihinde edinilmiştir.)
- Yamamoto, G. T., & Altun, D. (2020). The Coronavirus and the rising of online education. *Journal of University Research*, 3(1), 25-34.
- Yıldırım, C. (2000). *Bilim felsefesi*. (7. B.). Remzi Kitabevi.
- Yılmaz, G. K., ve Güven, B. (2015). Determining the teacher candidates' perceptions on distance education by metaphors. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 6(2), 299-322.



Haziran / June 2022

Cilt/Volume: 6

Sayı/Issue: 1

ISSN: 2587-1706

Anadolu Öğretmen Dergisi  
Anatolian Journal of Teacher



[www.dergipark.gov.tr/aod](http://www.dergipark.gov.tr/aod)

DOI: 10.35346/aod.1023920

## BİRAZ DAHA DOĞA! DOĞA YOKSUNLUĞUNUN AZALTILMASI İÇİN KAPALI MEKÂNLARDA YAPILABİLECEK DOĞA EĞİTİMİ ÖRNEKLERİ

Dr. Kurtuluş ATLI<sup>1</sup>, Dr.Öğr.Üyesi Emel ATLI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Milli Eğitim Bakanlığı, Nevşehir Anadolu İmam Hatip Lisesi, [kurtuluatli@gmail.com](mailto:kurtuluatli@gmail.com)

<sup>2</sup>Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, [emelatli@nevsehir.edu.tr](mailto:emelatli@nevsehir.edu.tr)

### ÖZET

Bu çalışmanın amacı okullarda gittikçe azalan ve salgın döneminde ise tamamen unutulmuş doğa eğitiminin basit önermelerle yeniden işlenebilirliğini sağlamaktır. Sunacağımız öneriler daha önce uygulanmış olmakla birlikte okuyuculara toplu bilgi sunmak amacıyla derleme haline getirilmiştir. Söz konusu öneriler neredeyse hiçbir masraf gerektirmeden tamamen evde bulunacak malzemelerle yapılabilmesi nedeni ile tüm okullarda öğretmenler, öğretmen adayları ve öğrencilerin kullanım için uygundur. Tavsiye ettiğimiz uygulamalar doğa eğitiminin okul dışında olduğu kadar okul içi kapalı mekânlarda da sürdürülebileceğini göstermesi açısından önemlidir. Verdiğimiz örnekler makale yazarları tarafından da eğitim verdikleri okullarda uygulanmış ve faydalı etkiler sağladığı görülmüştür. Uygulamalar ayrıntıları ile yazılmış olmakla birlikte uygulayıcıya göre değişiklikler yapmak mümkündür. Ayrıca makale yazarları ile iletişime geçilerek gerekli yardım sağlanabilir.

**Anahtar kelimeler:** Doğa eğitimi, çevre eğitimi, kapalı alan doğa eğitimi

## SOME MORE NATURE! EXAMPLES OF NATURE EDUCATION THAT CAN BE DONE INDOOR TO REDUCE NATURE DEFICIENCY

### ABSTRACT

This study aims to ensure that nature education, which is gradually decreasing in schools and completely forgotten during the pandemic period, can be reworked with simple propositions. Although the suggestions we will present have been implemented before, they have been compiled to provide collective information to the readers. These suggestions are suitable for use by teachers, teacher candidates, and students in all schools since they can be made with materials that can be found at home with almost no expense. The practices we recommend are important in terms of showing that nature education can be carried out indoors as well as outside the school. The examples we gave were also applied by the authors of the article in the schools where they gave education and it was seen that they provided beneficial effects. Although the applications are written in detail, it is possible to make changes according to the practitioner. In addition, necessary assistance can be provided by contacting the article authors.

**Key words:** Nature education, environmental education, indoor nature education



## 1. GİRİŞ

İçinde bulunduğumuz salgından kaynaklı olarak yaşanan toplu ya da bireysel zorunlu izolasyon süreçleri nedeni ile doğadan kopuşların da hızlandığına şahit olmaktayız. Tam kapanma, yarı kapanma, karantina gibi resmi söylemlerin dışında hastalığın kendinden kaynaklanan korkular nedeni ile daha içe dönük hayatlar yaşamaya başladık. Aileler ya da bireyler üzerinde farklı yansımalarla kendini gösteren bu süreç yüz yüze iletişim ve sosyalleşmenin azalmasına sebep oldu. Zamanın çok büyük bir kısmı evlerde dört duvar arasında geçirilir oldu. Sosyalleşme ve iletişimden uzak, ev duvarları ile çevrelenmiş diğer bir ifade ile hapsolmuş algısından uzaklaşmak için sosyal medya ile diğer insanlarla iletişim kurmaya çalıştı. Buluşma mekanı doğa yerine online sosyal ortamlar oldu. Bazıları da fırsat buldukları zamanlarda aynı ev içerisinde olan insanlarla doğal alanlar bulup zamanlarını orada geçirmeye ve doğa özlemini gidermeye çalıştı.

Pandemi süreci aslında doğanın hayatımızda ne kadar önemli ve doğaya ne kadar çok ihtiyacımız olduğunu bir kez daha anlamamızı sağladı. Günlük hayatın koşturmacası içinde unuttuğumuz doğa, izolasyon süreçlerinde bizlere kendini daha yoğun hissettirdi. Sadece balkonda güneşlenmenin bile anlamını yeniden keşfeder hale geldik. Aynı durum okullarda eğitim gören öğrenciler için de geçerlidir. Çağın gereklilikleri ve uzaktan eğitime hızla geçişin etkisi ile evde ekran başında geçirilen hareketsiz sürelerin artması çocukların doğasında olan hareketi iyice kısıtladı (Hinkley et al., 2012). Okuldayken en azından teneffüslerde okul bahçesinde koşabilen, hareket edebilen çocukların bu özgürlükleri de ellerinden gidince çoğunlukla bir kapana kısılmışlık hissine kapıldılar. Bu durum çocuklarda istenmeyen davranışlara sebep oldu veya olmaya devam etmektedir. Örnek olarak; enerjilerini yeterince atamayan öğrenciler ev içinde saldırgan davranışlar sergileyebileceği gibi söz konusu kısıtlanmışlığı iyice ileri götürüp normal zamanlarda bile dışarı çıkmaya isteksizlik halinde yansıtabilirler. Benzer durum ebeveynler için de geçerli olunca çatışmalar, ilgisizlikler ya da boş vermişlik hali kaçınılmaz olabilir.

Okul, ev ya da işyeri gibi mekânlarda izolasyondan (salgın dolayısıyla) kaynaklı meydana gelebilecek olumsuz durumları ortadan kaldırmak için bireysel olarak yüzümüzü doğaya dönmek faydalı olacaktır. Doğal alanlar kullanıldığında bireylerin olumlu etkilendiğini gösteren çok sayıda bilimsel çalışma bulunmaktadır (Byström et al., 2019). Doğal alanlarda vakit geçirmek, en azından buna az da olsa zaman ayırmak odaklanmayı artırmaktadır (Bratman, et al., 2012; Kaplan & Berman, 2010). Yapılacak doğa etkinliğini ailece planlamak ise tüm bireylerin davranışlarını etkileyebilir ve stres seviyesinin azalmasını sağlayabilir (Jiang

et al., 2014; Ward Thompson et al., 2012). Stresi azalmış insanların oluşturduğu topluluklar ise daha verimli hale gelebilir. Sonuçta stresin günlük hayatın bir parçası olduğu toplumlarda bireylerin yaşamdan daha az zevk aldığı ve istenmeyen davranışları göstermeye eğilimli olduğu da bir gerçektir (Standish, 2021).

Doğada geçirilen zamanların bireylerin daha meraklı olmasını sağladığı ayrıca karşılaştıkları farklı durumlar karşısında motivasyonlarının yüksek olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur (Sandell & Öhman, 2010). Doğal ortamda gönüllerince vakit geçiren bireylerin motivasyonlarının artmasının yanında, hem fiziksel aktiviteleri hem de duygusal aktiviteleri de artmaktadır (Boldemann et al., 2006; Fjørtoft, 2004; Mårtensson, 2004). Her yönden gelişen çocuklar daha üretken ve dinamik bir yapı kazanmaktadır.

Doğal çevre ile etkileşimler, küçük çocuklara bilgi oluşturma, sosyal becerileri geliştirme, duygusal eğilimleri geliştirme fırsatı sağlar ve kendilerine ve çevreye karşı şefkatli ve olumlu bir tutum geliştirmelerine yardımcı olabilir (Kirmani et al., 2021). Eğer biz her zaman doğaya gidemiyorsak ve içinde yaşadığımız kentleri doğal koşullarından iyice ayırdıysak yine de yapılacak bir şeyler veya farklı çözümler olmalıdır. Bu derlemenin temel eksenini de farklı çözümler sunma isteği oluşturmaktadır. Bizler kapalı mekânlarda doğa ile bağımızı hala sürdürebiliriz. Yarınlarımızı bağladığımız çocuklarımızın da doğadan kopmaması için okul, ev gibi çok fazla zaman geçirilen mekânlarda uygun doğa eğitimleri planlayıp gerçekleştirebiliriz.

## **2. KAPALI MEKÂNLARDA DOĞA EĞİTİMİ İÇİN ETKİNLİK ÖNERİLERİ**

Bu başlık altında kapalı mekânlarda (daha çok ev ve okul) uygulanabilecek en uygun doğa eğitimi örnekleri vurgulanacaktır. Fakat bu önerilerden bazıları işyeri, hastane gibi ortamlarda da uygulandığında insanların doğa ile aralarında olan ilişkinin yeniden kurulmasına yardımcı olabilecektir. Burada bahsedilen öneriler üzerinde uygulanan mekâna, zamana, kişi sayısına göre değişiklikler yapılabilir.

### **2.1. Yeşil Nişler Oluşturun.**

Türk Dil Kurumuna göre niş, duvar içinde oluşturulan oyuk anlamına gelmektedir (Türk Dil Kurumu, 2021). Buradaki kullanımı ise evin belli bir bölgesinde diğer alanlardan ayrı olarak bulunacak yeşil bir bölgenin kurulması şeklindedir (Görsel 1). Ev içinde salon ya da mevsime göre kapalı ya da açık bir balkon bu iş için çok uygundur. Farklı türlere ait doğal ya da kültür bitkileri saksılar içinde yetiştirilip, geniş bir yeşil alan oluşturulur. Bu bitkiler çocuklarla

birlikte tohumdan ya da fide halinden itibaren yetiştirilirse, bakımları da çocuklarla birlikte yapılırsa doğa eğitimi tam amacına ulaşmış olur.



**Görsel 1.** Kapalı bir balkonda oluşturulmuş yeşil niş

Okullarda ise yeşil nişler okul koridorlarının uygun yerlerinde oluşturulabilir. Öncelikle konu ile ilgili gönüllü öğrencilerden evde bir bitkiyi köklendirmeleri ve dikmeleri istenebilir. Daha sonra dikilen bu bitkiler okul ortamına getirilebilir. Öğrencilerin istekleri doğrultusunda seçilen bir bölgeye yerleştirilir. Öğrenciler arasında iş bölümü yapmaları sağlanarak bitki bakımları bir düzene sokulabilir. İşlerin tam bir düzene oturabilmesi için başlangıçta az bakım gerektiren sukulent bitkiler tercih edilebilir. Düzen sağlandıkça daha farklı, bakımı özen isteyen bitkiler de niş içine eklenebilir.

Niş olarak belirlenen alanın yakınlarına sandalye, bank ya da masa koyarak öğrencilerin bu alanda daha fazla vakit geçirmesi sağlanabilir. Öğrenci desteği sağlanabilirse niş alanları okulun farklı bölgelerinde uygulanabilir. Hatta her sınıfta benzeri küçük alanlar kurulabilir.

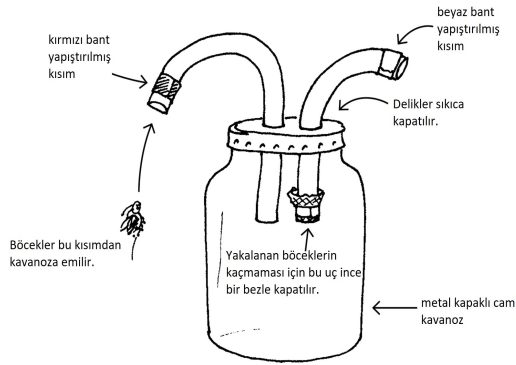
## **2.2. Böcek Gözlem ve Besleme Kavanozları Yapın.**

Böcekler doğal yaşamın vazgeçilmez parçalarından biridir. Doğa eğitiminde ise kullanılması ve bulması çok kolay doğal materyallerdendir. Böcek gözlemi yaparken en temel kurallardan biri zarar vermemektir. Eğer canlı bir böcek üzerinde gözlem yapılacaksa gözlem sonunda yeniden doğaya bırakılmalıdır. Gözlemler ölü bir böcek üzerinde yapılacaksa gözlem sonrası böcek ölüleri yeniden doğaya atılıp normal ekolojik döngü içinde yerini alması sağlanmalıdır.

Böcekleri çekmek için kavanozlar içinde özel karışımlar hazırlamak çok kolay, çok ucuz, çok eğlenceli, çok heyecan verici olabilir. Bunun için bir cam kavanozun içine muz, elma gibi meyvelerin kabuklarını, çilek, üzüm gibi meyve taneleri atılabilir. Üzerine iki çay kaşığı kadar şeker, bir çay kaşığı kadar da kuru maya koyup üzerine bir su bardağı kadar su eklenebilir. Malzemelerin karışması için iyice çalkaladıktan sonra çimlerin arasında ya da ağaçlık bir

bölgeye yerleştirilir. Meyvelerin çürümesi ve mayanın da fermantasyon yapmasının etkisi ile çeşitli böcekler kavanoza gelecektir. Duruma göre maya daha az kullanılabilir ya da hiç kullanılmayabilir. Çürüme etkisi bazı böceklerin hiç ilgisini çekmeyebileceği gibi bazıları için ise hızlı bir yemek anlamına gelecektir.

Hazırlana kavanoza gelen bazı böcekler kanatlı ve fazlası ile ürkek olabilir. Büyük olanları nazikçe incelemek mümkün olabilirken küçük ve kanatlı olanlar hızlıca kaçma eğiliminde olacaktır. Büyük böcekleri incelerken zehir ve ısırma tehlikeleri nedeni ile özellikle dikkatli olmakta fayda vardır. Küçük ve uçucu olan böcekler için ise böcek yakalama kavanozu hazırlanabilir (Görsel 2).



**Görsel 2.** Basit bir böcek yakalama kavanozunun şeması

Böcek yakalama kavanozu yapmak için bir adet saydam, cam ya da plastik kavanoz, değişik renkte iki tane bant (kırmızı ve beyaz), küçük bir parça tülbent (sargı bezi de aynı işi görür), yarım metre serum hortumu ve kesme işleri için bir makas gereklidir. Öncelikle kavanozun kapağını serum hortumlarının geçebileceği büyüklükte deliniz. Eşit uzunlukta iki adet serum hortumu kesiniz. Birinci hortumun baş kısmına beyaz bant yapıştırarak işaretleyiniz. Bu kısım emme işlemi için kullanılacaktır. Diğer ucu kapaktaki birinci delikten geçiriniz. Bu uca da sargı bezinden kestiğiniz küçük bir parçayı yapıştırınız ya da iple bağlayınız. İkinci hortumun baş kısmını kırmızı bantla işaretleyiniz. Bu kısım sineklerin kavanozun içine emileceği kısım olacaktır. Diğer ucu kapaktaki ikinci delikten sokun ve kavanozun kapağını sıkıca kapatın. Beyaz uçtan ağzınızla yapacağınız emme işlemi sırasında kırmızı ucu küçük böceklere doğru tutarak emme kuvveti ile kavanoza düşmelerini sağlayabilirsiniz. Eğer kavanozun kapağında açtığınız delikler serum hortumları için geniş gelirse beyaz bantla işaretli hortumdan emme işlemi yaptığınızda kırmızı uçtan böcekler kavanoza doğru düşmezler. Bu durumda hamur bant,

oyun hamuru ya da çiğnenmiş sakız kullanarak açıklıkları kapatabilir ve bu sayede sızdırmazlık sağlayabilirsiniz. Gazlı bezle kaplı olan kavanozun içindeki uç, böceklerin emme sırasında soluk yoluna kaçmasına engel olacaktır (Görsel 2). Bu etkinliğin bir yetişkin gözetiminde hazırlanması ve uygulanması sağlık açısından uygun olacaktır.

### 2.3. Doğal Malzemelerle Sanat Yapın.

Doğadan toplanacak malzemelerle çok farklı sanatsal çalışmalar yapılabilir. Buradaki en önemli etken kişinin yaratıcılığıdır. Değişik tonlarda dökülmüş yapraklar, ağaç dalları, taşlar vb. farklı materyal kullanılarak geometrik desenlerden insan yüzlerine, doğa resimlerinden gerçek üstü resimlere kadar her şey yapılabilir. Katılımcılar doğadan topladıkları materyallere ek olarak basit yardımcı materyaller de kullanabilirler. Örneğin bir kâğıt, sulu ya da pastel boya, küçük hareketli gözler kullanılarak çok değişik sanat ürünleri oluşturulabilir (Görsel 3). Yaratıcılığı artırmak için belli materyallerden belli sayıda verilerek en yaratıcı sanatsal eserin oluşturulması ile ilgili meydan okumalar düzenlenebilir.



**Görsel 3.** Evde sanat için basit bir örnek

Burada dikkat edilmesi gereken önemli nokta ise kullanılacak materyallerin canlılardan seçilmemesidir. Yere düşmüş bir yaprağı kullanmakta sakınca yoktur ancak üretilen eserde sırf daha güzel görünecek diye bir ağacın yaprağının ya da dalının koparılması doğru değildir. Bu konu çalışmaya başlamadan katılımcılara önemle duyurulmalı ve bu şekilde hazırlanan eserlerin değerlendirilmeye alınmayacağı belirtilmelidir.

### 2.4. Makro Fotoğraf Çekimleri Yapın.

Yakın çekim fotoğraflar her zaman eğlencelidir. Normal zamanlarda dikkat etmediğimiz ayrıntıları açığa çıkarır. Eskiden bu tarz fotoğrafları çekmek hem profesyonel makineler hem

da ışık, diyafram, enstantane gibi fotoğrafçılık kavramlarına dair bilgi gerektirirdi. Aynı bilgi birikimi üst düzey fotoğrafçılık için yine gerekmele birlikte amatör düzeyde makro (yakın çekim) fotoğraf çekimi için orta seviye bir cep telefonu bile yeterli olmaktadır.

Cep telefonları ya da temel düzey fotoğraf makinelerinde bulunan makro modunu aktive ettikten sonra katılımcılardan istedikleri nesnelere yaklaşmalarını ve bizi şaşırtmalarını isteyiniz. Bir üzüm tanesi, bir yaprak, belki bir sinek... Hepsi makro modunda başka dünyalara açılan kapılar olacaktır. Doğanın güzelliklerine bakmanın başka bir yolunu birlikte keşfetmenin tadı hiçbir yerde yoktur (Görsel 4).



**Görsel 4.** Bir sineğin yakın çekim fotoğrafı

Aynı sineğin fotoğrafı bile olsa farklı ışık, farklı bir objektif altında farklı görünecektir. Bu durum da katılımcılar arasında bir yarışma konusu yapılabilir. Böylece en iyi resme ulaşma çabası oluşturulabilir. Katılımcılar internet üzerinden yapacakları araştırmalarla daha güzel makro fotoğrafları nasıl çekeceklerini araştırabilirler. Böylece izlemesi daha keyifli fotoğraflar çıkabilir.

Fotoğraf çekimi evde ebeveynler ve çocuklar arasında da uygulanabilir. Koltuk kumaşının ya da bir kaktüsün yakın çekim fotoları karşılaştırılarak benzetmeler bulunabilir. Her odadan bir fotoğraf makro modda çekilerek odanın hangisi olduğu tahmin edilmeye çalışılabilir. Mümkün olduğunca odalardaki doğal nesnelere kullanılması doğa ve çevre anlayışının gelişmesi açısından uygun olacaktır.

## **2.5. Bulut Gözlemi Yapın.**

Bulut gözlemi neredeyse gökyüzünün görüldüğü her yerde yapılabilecek bir etkinliktir. Dinamik bir yapı olan havanın bize sunduğu en eğlenceli ve öğretici gökyüzü olaylarından biri bulutlarda meydana gelen değişikliklerdir. Bu değişimler sanki bir lav lambasının içindeki renkli damlacıklar gibi birbirini takip ederek her defasında bizi şaşırtır (Görsel 5). Ünlü ressamların tablolarından, binlerce yıllık geçmişe sahip heykellere kadar çok farklı noktalarda görülen bulutlar günümüzde hala insanları etkilemektedir (Pinney, 2010).



**Görsel 5.** Bulut gözlemi

Çimlerin üzerine sırtüstü uzanıp gökyüzünde süzülen bir pamuk tarlasına benzeyen kümülüs bulutlarında meydana gelen şekilleri çeşitli varlıklara benzetmemiş insan yok gibidir. İlerleyen yaşlarla birlikte kaybolan bu yaratıcılık aslında her zaman çok yakınımızdadır. Bir çocuk, bir öğrenci ya da merakını dizginleyemeyen bir yetişkin en derinde gizlenmiş gibi görünen yaratıcılığın birdenbire ortaya çıktığını görünce şaşıracaktır.

Bulut gözlemciliği eskilere dayanan bir alandır. Beraberinde hava durumu tahminlerini de getirmiştir. Günümüzde ise bu tahminler çeşitli uygulamalarla cep telefonumuza kadar gelmektedir. Oysa bulutlarda saklı gizemi çözmek için internette yapılacak bir arama elde ettiğimiz fotoğrafları gökyüzündeki benzerleri ile karşılaştırarak eğlenceli vakit geçirilebilir.

Konu ile ilgili yazılmış kitaplar karıştırılarak edinilecek bilgiler sayesinde okulun penceresinden, evin balkonundan ya da hastanenin koridorundan doğaya dair bilgi edinmek çok kolaydır. Alçak, orta ve yüksek bulutların neler olduğunu, hangisinin yağış getireceğini, hangisinin fırtına habercisi olduğunu bilmek ya da tahmin etmek eğlenceli olacaktır.

Dünya Meteoroloji Örgütü'ne (World Meteorological Organization) ait olan internet sitesinde bulut gözlemi için yapılması gerekenlerle ilgili bilgi bulabilirsiniz. Sitenin dili İngilizcedir ancak tarayıcınızın çeviri özelliğini kullanarak sitenin tamamını Türkçeye çevirebilirsiniz. İnternet taraması sırasında “cloud observation (bulut gözlemi)” benzeri anahtar kelimeler kullandığınızda bulut gözlemi ile ilgili onlarca site ve yüzlerce görsel bulabilirsiniz.

Meteoroloji Genel Müdürlüğüne ait internet sitesi de bulutlar, şekilleri ve özellikleri ile ilgili ayrıntılı bilgiler barındırmaktadır. Her iki kuruluşun internet siteleri için kaynaklar bölümünü inceleyebilirsiniz. Ayrıca bulut gözlemini hobi edinmiş kişilerin konu ile ilgili hazırladıkları bloglardan bilgi edinebilirsiniz.

## 2.6. Kuş Yemliği Yapım.

Evinizin yakınlarında uçan kuşları gözlemlemek başlı başına bir doğa eğitimi etkinliğidir. Bunların tanımlanması, fotoğraflanması, edinilen bilgilerin bir defterde depolanması çok güzel bir uğraştır. Evinizin balkonundan, okulun pencere ya da bahçesinden yapılacak gözlemler bile çok öğretici olabilir. Fark edilecek kuş türlerinin saymanın yanı sıra bu kuşların beslenme alışkanlıkları ile ilgili bilgi edinilebilir. Bu bilgiler ışığında kuşların yediği ürünlerden güzel bir kuş yemliği hazırlanabilir. Üstelik yemlerin alınması haricinde neredeyse sıfır maliyetle...

Bir internet tarama motoruna kuş yemliği yapma ile ilgili bilgi sorulduğunda çok farklı sonuçlara ulaşmak mümkündür. Ucuzdan pahalıya, sade olanlardan gösterişlilere kadar çok fazla çeşit bulunmaktadır.

En kolay yöntem bir pet şişe alıp içini kuş yemi ile doldurmak daha sonrada tabana yakın yerlerinden içinden geçecek çöp şişleri içinden geçirmektir. Bu işlem için 2 -3 adet çöp şiş ya da tahta parçası yeterli olacaktır (Görsel 6). Çöp şişlerin fazlalıkları kesilmemelidir. Çünkü kuşların yemleri yerken tüneyecek yere ihtiyacı olacaktır. Çöp şişleri için açılan deliklerin biraz büyük olması iyi olacaktır. Büyük deliklerden yemlerin azar azar dökülmesi sağlanmalıdır.



**Görsel 6.** Basit malzemelerle yapılmış bir kuş yemliği

Başka bir yemlik çeşidinde ise konserve kutuları ve çubuklar kullanılır. Kutunun boyundan 10 cm daha uzun bir tahta parçasını kutunun iç kısmına yapıştırınız. Daha sonra kutunun içine yarısını geçmeyecek kadar yem doldurunuz. Buna benzer hazırladığınızı diğer kutuları yan yatırarak üst üste gelecek şekilde renkli iplerle birbirine bağlayınız. Hazırladığımız düzeneği yakınlardaki bir ağaca bağlayabilirsiniz.

Havlu kağıt rulosundan bile kuş yemliği yapmak mümkündür. Yapılması gereken ruloya küçük bir delik açıp ip geçirdikten sonra yenebilir yapışkan sıvılardan (reçel, kuruyemiş ezmesi vs.) bir miktar sürmek daha sonra kuş yemi üzerinde ruloyu gezdirerek yemlerin yapışmasını



sağlamaktır. Yapışmış yemlerle birlikte balkonunuza ya da bahçedeki bir ağaca asarak kuşların yemesini zevkle seyredebilirsiniz.

Benzeri bir kuş yemliğini çam kozalağı kullanarak da yapabilirsiniz. Bu defa ipi çam kozalağının pullarına takabilirsiniz. Yapışkan yenebilir sıvıyı da kozalağın üzerine uygun gördüğünüz miktarda dökebilirsiniz. Ardından kuş yemlerini kozalağın üzerine serpiştirerek yapışmasını sağlayabilirsiniz. Bir ağaca saçağınız yemliğiniz kullanıma hazırdır. Kapalı bir mekânda tasarladığınız kuş yemliği açık alandaki canlılara hayat veren bir yapıya bürünmüş olacaktır.

Yemleri yemeye gelen kuşları fotoğraflamak, seslerini dinlemek ve kaydetmek, renkli kalemlerle çizmeye çalışmak doğa ile etkileşim kurmak için çok ideal çalışmalardır.

## 2.7. Hazine sandığı oluşturma

Doğada zaman geçirdiğinizde kendinizi mutlu hissedersiniz. Bu mutlu anlarınızda çocuklarınız ya da öğrencilerinizle doğadan topladığınız ürünleri oluşturacağınız bir hazine sandığında saklayabilirsiniz. Bu sandıkta biriktirdikleriniz eve geldiğinizde ya da boş zamanlarınızda açıp inceleyebilirsiniz (Görsel 7).



**Görsel 7.** Doğadan toplanan materyaller çocuklar için birer hazinedir.

Hazine sandığı oluşturmak için ihtiyacınız olan malzemeler bir ayakkabı kutusu, makas, renkli kâğıtlar ya da çıkartmalardır. Ayakkabı kutusunu zevklerinize göre dilediğiniz gibi tasarlayabilirsiniz. Renkli kâğıtlarla kaplayabilir, desenler oluşturabilirsiniz. Üzerine çıkartmalar yapıştırabilir ya da isminizi yazabilirsiniz. Hatta yapacağınız hazine sandıklarını hediye edebilirsiniz.

Hazırladığınız kutunun içini çocuklarınız beğendikleri doğal materyallerle doldurabilirler. Taşlar, kuş tüyleri, yapraklar, tohumlar... İlgi duydukları her şey artık onların hazineleridir. İstedikleri zaman sandıklarını açıp anılarını tazeleyebilir hatta bu malzemeleri kullanarak hayallere dalabilirler (Davidson et al., 2010; Khan & Rogers, 2010; Courtauld & Mason, 2011; Howell, 2011; Reid, 2012).

## 2.8. Basit bir meteoroloji istasyonu kurulumu

Su, rüzgâr, güneş doğanın canlı olmayan dinamik bileşenlerindedir. Bu bileşenler üzerinde evde yapılacak düzeneklerle küçük deneyler yapmak mümkündür. Basit bir nem ölçer, rüzgâr ölçer, yağış ölçer yapmak aslında son derece kolaydır.

Bir çam kozalağının nem ölçer olarak kullanılabilceği bir mekanizma üretmek için internette kısa bir araştırma yeterli olacaktır. Doğa şartlarına göre kozalakların üstündeki pullar hava nemli olduğunda kapanır, hava kuru olduğunda ise açılır. Bu pullardan birine yapıştırılacak olan küçük bir kürdan ve onun yakınına yerleştirilen ölçeklendirilmiş bir kâğıt, nemölçer olarak iş görecektir.

Bir pet şişeyi ortasında kesip alt bölümünün dışına bir beherden örnek olarak mililitre seviyeleri işaretlenebilir. Kesilmiş olan üst kısım ise ters çevrilip şişenin alt bölümünün içine yerleştirilerek yağın yağmurun toplanması sağlanabilir. Bu sayede basit bir yağmurölçer yapılabilir.

Birbirine artı şekli oluşturacak şekilde ortasından bantlanan pipetlerin dört ucuna birer plastik bardak yapıştırılabilir. Pipetlerin kesim noktalarına dik olacak şekilde yapıştırılan üçüncü bir pipet ise üstü delikli plastik bir kahve bardağın yerleştirildiğinde basit bir rüzgâr ölçer elde edilmiş olur (Görsel 8).



**Görsel 8.** Evdeki malzemelerle yapılmış basit bir rüzgâr ölçer

Bu etkinlikleri yapanların çocuk ya da büyük olması önemli değildir. Önemli olan süreç ve doğa ile kurulan bağlantıdır. Hatta öğretmen ile öğrenci, ebeveyn ile çocuk birlikte yaptıklarında çok kaliteli bir vakit geçirmek mümkün olacaktır.

## **2.9. Arı Suluğu Yapın.**

Doğanın ayrılmaz bir parçası olan böcekleri incelemek her zaman çok heyecan vericidir. Arılar da böcekler içinde çok önemli bir yere sahiptir. Onları daha yakından incelemenin yolu her zaman peşlerinde koşmak değildir. Bunun yerine onları kendinize çekmeyi deneyebilirsiniz. Çiçekli bitkilerin bol olduğu yerleri tercih eden arılar su ihtiyaçlarını karşılamak için de kaynak arayışındadır.

Balkonunuzdaki ya da bahçenizdeki çiçekli bitkilerin yanına bir arı suluğu koyduğunuzda bir anda ziyaretçilerin sayısının arttığını görebilirsiniz. Arı suluğu yapmak çok kolaydır. Bir yemek tabağı ya da ona benzer derinlikte bir kap alınız. İçine cam bilyeleri üst üste iki üç sıra oluşturacak şekilde koyunuz. Sonrada en üstteki bilyenin seviyesini aşmayacak şekilde su doldurunuz. Böylece arıların su içtiği sırada rahatlıkla konabileceği yüzeyler yaratmış olursunuz. Böyle güzel bir su kaynağı bulan bir arı kovandaki arkadaşlarına yerini söylediğinde yakın bir zamanda çok daha fazla ziyaretçiniz olabilir (Görsel 9).



**Görsel 9.** Arıların yaşamını sürdürmesine yardımcı olan bir arı suluğu

Ekolojik olarak çok önemli olan arıların yaşamının desteklenmesi açısından çok önemli olan bu etkinlik içinde arıların kovana geldiklerinde arkadaşlarına kaynağın yerini nasıl gösterdiğini de bir araştırma konusu olarak verebilirsiniz.

## **2.10. Tohum Bombaları Yapın.**

Doğaya duyarlı olan herkes hayatının bir döneminde evdeki tohumları doğa ile buluşturmanın ne iyi olacağına dair hayaller kurmuştur. Bu tohumlar yenen meyvelerden çıkmış olabileceği gibi doğadan toplananlar da olabilir. Fakat bunların toprakla buluşturulması katlanılması gereken küçük işler içermektedir. Toplanan tohumlar uygun bir araziye gidilip gömülebilir. Uzun saatleri arazide geçirmeyi gerektiren bu yöntem herkes için uygun olmayabilir.

Hazırlayacağınız tohum topları ile uzun arazi yürüyüşleri yapmaktan kurtulabilirsiniz. Hemen dağılmayan bir toprak türü (mümkünse killi toprak) seçiniz. Bunu birbirini tutacak kıvamda oluncaya kadar su ile yoğurunuz. Daha sonra üzerine seçtiğiniz tohumları ekleyiniz. Tohumlarla toprak iyice karıştıncaya kadar karıştırınız. Son olarak elde ettiğiniz toprak - tohum karışımını küçük toprak haline getiriniz (Görsel 10). Bunları kurumaya bıraktıktan sonra bir poşete doldurabilir ve geçtiğiniz yollarda yürürken ya da araba ile geçerken doğal alanlara fırlatabilirsiniz. Tohumları etrafa fırlatmak da çocuklarla yapılabilecek başlı başına bir doğa etkinliği sayılabilir.



**Görsel 10.** Tohum topları

Eğer tohumları elinizle toprağa dikecekseniz diktiğiniz yerleri doğal malzemelerle işaretleyiniz. Böylece sonraki aylarda aynı bölgeyi ziyaret edebilir ve diktiğiniz tohumlardan ne kadarının yeşerdiğine dair bilgi sahibi olabilirsiniz. Bazı koşulları (dikim derinliği, dikim ayı, dikim yüksekliği, arazi eğimi vs.) değiştirerek ileriki yıllarda daha yüksek verim almak konusunda uzmanlaşabilirsiniz.

### **2.11. Balkonda Küçük Tarım Faaliyetleri Yapın.**

Daha önce bahsettiğimiz yeşil nişlerle bağlantılı olarak evde oluşturulan alanlarda temel düzeyde tarımsal faaliyetler yapılabilir. Saksılarda çilekler, biberler, domatesler hatta geniş varil benzeri kaplarda patates bile yetiştirilebilir.

Saksı bulmak sorun olursa onun yerine tahta ya da plastik meyve kasaları kullanılabilir. Kasanın içine sızdırmazlığı sağlamak için naylon serdikten sonra üzerine toprak dökebilirsiniz. Arkasından fideleri dikebilirsiniz. Böylece saksılara göre daha fazla alana sahip olabilirsiniz.

Tarım faaliyetlerinden elde edilen ürünlerin çocuklar (ya da öğrenciler) tarafından hasat edilmesi ve sofraya sunulması da ayrı bir zevk olacaktır. Bu etkinlik aynı zamanda besinlerin geldiği yerin market rafları değil toprak olduğunu göstermesi ve doğa ile bağları beslenme üzerinden kurması açısından önemlidir.

### **2.12. Doğadaki Sesleri Evinize Getirin.**

Bir bilgisayardan ya da bir cep telefonundan doğaya dair sesler duymak her zaman insanı rahatlatır. O anda doğal ortamda olmasak bile oraya ait sesler bile ruhumuzu dinlendirmeye yetebilir. İmkanlar ölçüsünde eve dönecek basit bir ses düzeneği ile seslerin tüm eve aynı anda yayılması sağlanabilir.

Günün stresinden arınmak için eve girdiğimizde çalmaya başlayacak bu doğal sesler kan basıncımızı düşürür. Kendimiz daha mutlu hissetmemizi sağlar. Aynı zamanda doğanın değerini anlamamıza yardımcı olur. Kuşların ötüşleri, dalgaların karaya vururken çıkarttıkları sesler, ateşin çıtırtısı, ormandaki böceklerin sesleri kişiyi bulunduğu yerden alıp uzaklara götürmeye yeterlidir. Tek yapılması gereken en sevdiği sesi seçip düğmeye basmaktır.

### **2.13. Akvaryum veya Teraryum Kurun.**

Canlılarla yakın teması kurmayı kolaylaştıran etkinliklerden biri de akvaryum ya da teraryumlardır. Akvaryumlarda beslenebilecek çok çeşitli canlı vardır. Bunlardan biri için gerekli olan malzemeler sağlandıktan sonra çocuklarla birlikte bakımı yapılabilir ve zamanla işin sorumluluğu çocuğa devredilebilir. Belli zamanlarda akvaryum bakımları birlikte yapıp kaliteli zaman geçirilmesi sağlanabilir.

Teraryumlarda ise böcek ya da kertenkele gibi sürüngenleri beslemek mümkündür. Bu gibi canlıların beslenmesi daha riskli ve zahmetli olabilir. O nedenle daha dikkatli olunmalıdır. Bu canlıların beslenmesi de başlı başına bir sorun olabilir. Hazırlıkların önceden planlanması yerinde olacaktır.

İster akvaryum ister teraryum olsun canlıların bu tarz kaplarda tutulmasına tamamen karşı olan kişilerin endişelerini de burada paylaşmak gerekmektedir. Sonuçta bu hayvanlar kaplar içinde hapis hayatı yaşamaktadır. Doğal yaşamın eve getirilmesine yönelik çabalar canlılara zarar verilmesi pahasına olmamalıdır. Belki de en güzeli bu canlıları doğal yaşam alanlarında gözlemlemektir. Yiyebilecekleri besinleri doğal alanlarına bırakmak bile doğaya müdahale sayılsa bile en azından özgürlüklerini kısıtlamamış olmanın verdiği mutluluk yaşanabilir.

Son yıllarda moda haline gelen sukulent bitkilerden oluşturulan ve şık cam kaplar içine kurulan teraryumlar herkesi mutlu edebilir. Değişik türlerden oluşan sukulentler yaratıcı tasarımlarla yerleştirilip devamı sağlanabilir (Görsel 11).



**Görsel 11.** Teraryum oluşturma

Büyük cam kavanozlar içine önce ince kıyılmış odun kömürü, üzerine çakıl taneleri onun da üzerine toprak koyduktan sonra bitkiler dikilebilir. İyi nemlendirecek kadar sulanan kavanozun ağzı kapatılıp güneş gören bir yere koyulabilir. Böylece basit olarak kendini sürdürebilen bir sistem oluşturulabilir. Dikim için seçilen bitkilerin güneşe hassasiyetlerinin önceden belirlenmesi ve kavanozun bu hassasiyete göre yerleştirilmesi uygun olacaktır.

#### **2.14. Doğa Defteri Hazırlayın.**

Doğada gezerken ya da evde yaptığımız faaliyetler sırasında ya da sonrasında notlar almak yapılan faaliyetlerin kalıcı hale gelmesinde önemli bir rol oynar. Not almak için bir kağıt ve kalem yeterli olacağı gibi istenirse bu iş için bir defter de ayarlanabilir. Defterin sayfalarının üst kısmına tarih, saat, yer, hava durum yükseklik gibi bilgiler yazılabilir. Bu bilgilerin altına sol tarafa gözlenen canlıların ya da bulunan herhangi bir nesnenin resmi çizilebilir. Çizilen resmin yanına ise çizimle ilgili notlar yazılabilir.

Doğa defteri burada bahsedilen şekilde olmak zorunda değildir. Çocuk nasıl isterse o şekilde tutabilir. Yanında boya kalemleri bulundurabilir ve renklendirebilir. Bulduğu materyalleri defterin arasına koyabilir ya da yapraklarına yapıştırabilir. Önemli olan nokta ihtiyaç duyduğunda bu deftere geri dönmesi doğa ile ilgili hatıralarını canlandırması ve yenilerini oluşturmak için motivasyon edinmesidir. Bu doğa defterleri saklanırsa çocuklar büyüdüğünde çok güzel anı defterleri haline de gelebilir.

Burada sıralanan öneriler basit ve en uygulanabilir olanlardır. Bu etkinliklere bulunulan yerin koşullarına göre eklemeler veya çıkarmalar yapılabilir. Çok daha farklı kapalı mekan doğa eğitimi örnekleri oluşturulabilir. Doğa eğitimlerinin evlerde ve okullarda salgın ya da benzeri koşullar nedeni ile aksatılmadan sürdürülmesi için sunduğumuz bu önerilerin çocuklarımızın doğa ile olan ilişkilerine olumlu katkılar sunması en büyük dileğimizdir.

## KAYNAKLAR

- Boldemann, C., Blennow, M., Dal, H., Martensson, F., Raustorp, A., Yuen, K. & Wester, U. (2006). Impact of preschool environment upon children's physical activity and sun exposure. *Preventive Medicine*, 42, 301–308.
- Bratman, G.N., Hamilton, J.P. & Daily, G.C. (2012). The impacts of nature experience on human cognitive function and mental health. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1249, 118–136.
- Byström, K., Grahn, P. & Hägerhäll, C. (2019). Vitality from Experiences in Nature and Contact with Animals—A Way to Develop Joint Attention and Social Engagement in Children with Autism?. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(23), 4673.
- Courtauld S. & Mason C. (2011). *Doğa - Deniz Kıyısı*. TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, Ankara.
- Davidson S., Courtauld S. & Davies K. (2010). *Doğa - Kuş Gözlem*. TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, Ankara.
- Fjørtoft, I. (2004). Landscape as Playscape: The Effects of Natural Environments on Children's Play and Motor Development. *Child. Youth Environ.*, 14, 21–44.
- Hinkley, T., Salmon, J. O., Okely, A. D., Crawford, D. & Hesketh, K. (2012). Preschoolers' physical activity, screen time, and compliance with recommendations. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 44(3), 458-465.
- Howell L. (2011). *Doğa - Ağaçlar*. TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, Ankara.
- Jiang, B., Chang, C. Y. & Sullivan, W.C. (2014). A dose of nature: Tree cover, stress reduction, and gender differences. *Landscape and Urban Planning*, 132, 26–36.
- Kaplan, S. & Berman, M.G. (2010). Directed Attention as a Common Resource for Executive Functioning and Self-Regulation. *Perspectives on Psychological Science*, 5, 43–57.
- Khan S. & Rogers K. (2010). *Doğa - Yabani Çiçekler*. TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, Ankara.
- Kirmani, M. H., Grodzinsky, I. B., Vasanth, N. M., & Steele, B. M. (2021). *Tumbling Down the Green: Nature-Based Play and Learning in Young Children*. In Building STEM Skills Through Environmental Education (pp. 91-115).
- Mårtensson, F. (2004). *Landskapet i leken: En studie av utomhuslek på förskolegården*. Ph.D. Thesis, Swedish University of Agricultural Sciences, Alnarp, Sweden.
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü. (2021). *Bulutlar*. 30 Ekim 2021'de <https://www.mgm.gov.tr/genel/sss.aspx?s=bulutlar> sayfasından erişilmiştir.
- Pinney G. P. (2010). *Bulut Gözlemcisinin Rehberi*. TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, Ankara.
- Reid S. (2012). *Doğa - Kayaçlar ve Fosiller*. TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, Ankara.
- Sandell, K. & Öhman, J. (2010). Educational potentials of encounters with nature: Reflections from a Swedish outdoor perspective. *Environmental Education Research*, 16, 113–132.
- Standish, K. (2021). Suicide, Femicide, and COVID-19. *Peace Review*, 33(1), 71-79.
- Türk Dil Kurumu Sözlükleri. (2021). *Niş*. 1 Kasım 2021'de <https://sozluk.gov.tr/nis> sayfasından erişilmiştir.



Ward Thompson, C., Roe, J., Aspinall, P., Mitchell, R. & Clow, A. (2012). Miller, D. More green space is linked to less stress in deprived communities: Evidence from salivary cortisol patterns. *Landscape and Urban Planning*, 105, 221–229.

World Meteorological Organization. (2021). *Identifying clouds*. Retrieved November 1, 2021 from <https://cloudatlas.wmo.int/en/identifying-clouds.html>



Haziran / June 2022

Cilt/Volume: 6

Sayı/Issue: 1

ISSN: 2587-1706

Anadolu Öğretmen Dergisi  
Anatolian Journal of Teacher



[www.dergipark.gov.tr/aod](http://www.dergipark.gov.tr/aod)

DOI: 10.35346/aod.1071499

## KUTUP BİLİMLERİ FARKINDALIĞI SEMİNERLERİNİN KATILIMCILARIN KUTUP KONULARI HAKKINDAKİ FARKINDALIĞINA ETKİSİ\*

Emir Efe KARAYEL<sup>1</sup>, Zeynep ÖZCAN<sup>1</sup>, Melih Miraç MUDU<sup>1</sup>, Nazlı BARIŞ ERSOY<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Keçiören Bilim ve Sanat Merkezi, Sorumlu Yazar: [nazli.baris.hacettepe@gmail.com](mailto:nazli.baris.hacettepe@gmail.com)

### ÖZET

Bu araştırmada araştırmacılar tarafından geliştirilen ve gerçekleştirilen “Kutup Bilimleri Farkındalığı Seminerleri” ile katılımcıların kutup bilimleri hakkında bilgi birikiminde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim olup olmadığı ve “Kutup Bilimleri Farkındalığı Seminerleri” ile katılımcıların kutup bilimleri hakkında görüşlerindeki etkisi araştırılmıştır. Karma yöntemin kullanıldığı araştırmada ön test - son test tek gruplu deneysel yöntem ile yarı yapılandırılmış görüşme yöntemi kullanılmıştır. Uygun örnekleme ile seçilen katılımcılardan yirmi beş katılımcıya ön test uygulanmış, uygulama -“Kutup Bilimleri Farkındalığı Seminerleri”- yapılmış ve uygulama sonunda son test uygulanmıştır. Veri toplama aracı olarak Google Formlar aracılığıyla katılımcılara ön test ve son test olarak uygulanan bir anket ve yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Elde edilen nicel veriler bağımlı gruplar için t- testi kullanılarak analiz edilmiştir. Yapılan analiz sonucunda, grupların aritmetik ortalaması (X), t değeri ve anlamlılık düzeyleri (p=0,05) kullanılmıştır. Nitel veriler için betimsel ve içerik analizi yapılmıştır. Araştırma sonucunda “Kutup Bilimleri Farkındalığı Seminerleri” ile katılımcıların kutup bilimleri konusunda var olan bilgi birikiminde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim olduğu ve katılımcıların bu konulardaki görüşlerinde “Kutup Bilimleri Farkındalığı Seminerleri” ile olumlu yönde bir değişim olduğu görülmüştür.

**Anahtar kelimeler:** Çevrim içi eğitim, Kutup bilimleri, Kutup bilimleri eğitimi

## THE EFFECT OF POLAR SCIENCE AWARENESS SEMINARS ON PARTICIPANTS' POLAR SCIENCE AWARENESS\*\*

### ABSTRACT

In this study, with the "Polar Science Awareness Seminars" developed and carried out by the researchers, it was investigated whether there was a statistically significant change in the knowledge of the participants about polar sciences and the effect of the participants on the opinions of the polar sciences with the "Polar Sciences Awareness Seminars". In the study where the mixed method was used, the pre-test - post-test single group experimental method and the semi-structured interview method were used. Twenty-five participants selected with appropriate sampling were pre-tested, the application - "Polar Sciences Awareness Seminars" - was conducted and the post-

\* Bu araştırma TÜBİTAK 2204-B Ortaokul Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışmaları kapsamında gerçekleştirilmiştir ve yarışma başvurusu yapılmıştır, yarışma sonucunda Ankara Bölge Sergisinde sergilenmiştir. Aynı zamanda “APECS International Online Conference”ta bildiri olarak sunulmuştur.

\*\* This research was carried out within the scope of TÜBİTAK 2204-B Secondary School Students Research Projects Competitions and an application was made for the competition, and it was exhibited at the Ankara Regional Exhibition as a result of the competition. It was also presented as a paper at the “APECS International Online Conference”.

test was applied at the end of the application. A questionnaire and a semi-structured interview form, which were administered to the participants as a pre-test and a post-test via Google Forms, were used as data collection tools. The quantitative data obtained were analyzed using the t-test for dependent groups. As a result of the analysis, the arithmetic mean ( $\bar{X}$ ), t value and significance levels ( $p = 0.05$ ) of the groups were used. Descriptive and content analysis was performed for qualitative data. As a result of the research, it was observed that there was a statistically significant change in the knowledge of the participants on polar sciences with the "Polar Science Awareness Seminars" and a positive change was observed in the participants' views on these issues with the "Polar Sciences Awareness Seminars".

**Key words:** Polar sciences, Polar sciences education, Online education

## GİRİŞ

İnsanoğlu dünya üzerinde yaşamaya başladığı günden bugüne dünyadan etkilenmelerinin yanında bir o kadar da dünyayı etkilemişlerdir. Sanayinin hızla gelişmesi, hammadde ihtiyacı, doğal kaynakların tüketilmeye başlanması, üretim atıklarının hızla artması ve insanların bilinçsizce doğaya zarar vermesi sonucunda dünyada çeşitli çevre sorunları çıkmaya başlamıştır. Günümüze gelindiğinde ise çevre sorunları ciddi problemler doğurmaya başlamış ve tüm canlı yaşamı için tehlikeli bir hal almıştır (Seçgin Yalvaç & Çetin, 2010). Bu sorunların en önemlisi ve belki de dünyayı en çok etkileyecek olanı küresel ısınmadır. Küresel ısınmanın etkileri henüz tam olarak hissedilmese de gelecekte etkilerini çok daha fazla hissedeceğimiz, çevresel sorunların başında gelmektedir. Dünyaya gelen güneş ışınlarının tekrardan dışarı gönderilirken karbondioksite takılması ve dışarı çıkması gereken ısının atmosferde kalması küresel ısınmanın en önemli nedenidir (TOBB, 2007). Bilim insanları 19. yüzyılın ortalarından bugüne kadar yaşanan küresel ısınmanın %60'ının özellikle fosil yakıtların kullanımıyla ortaya çıkan karbondioksit gazından kaynaklandığı konusunda görüş birliğine varmışlardır (TÜBİTAK, 2000).

Dünya gündemini son yıllarda oldukça meşgul eden küresel ısınma sorunu, aslında yeni bir durum değildir. Yıllardan beri bilim insanlarının dikkatini çekmeye çalıştığı bu büyük felaket, bugün tüm ülkeleri tehdit etmeye başlamıştır. Sıcaklıkların yükselmesi, buzulların erimesine neden olurken, yeryüzünde daha fazla güneş enerjisinin kalması da, dünya genelindeki iklim sistemlerinin değişmesine ve gelecek yıllar için ekosistemde büyük tahribatlar yaratmasına neden olacaktır. Doğal dengenin bozulması, pek çok bitki ve hayvan türünü yok olma tehlikesiyle karşı karşıya getirirken; oluşacak su sıkıntılarında da, tarım ve hayvancılık faaliyetlerinin zarar görmesi ve kıtlıkların ortaya çıkması beklenmektedir. Diğer yandan, kutuplardaki buzulların eriyerek okyanuslara eklenmesiyle dünya genelinde deniz seviyesinin yükselmesi, denize kıyısı olan ülkelerin kıyı şeridinin sular altında kalması

tehlikesini de gündeme getirmektedir. Bahsedilen bu değişimin temel nedeni ise, atmosferde sera etkisi yaratan gazların artmasıdır (Şanlı & Özekicioğlu, 2007).

Küresel ısınmaya tedbir alınmazsa, insanlığın bugüne kadar görmediği çeşitli çevre sorunları ile karşılaşabileceği düşünülmektedir (Karakuş, 2012). Küresel ısınma yaşamı tehdit eden bir unsur olarak dünyada devam etmesine rağmen küresel ısınmayı tetikleyen durumlarda azalma olmamakla beraber artarak devam etmektedir.

İnsanlar bilgi sahibi olmadıkları konularda bilimsel sonuçları kabul etmekte zorluk çekmektedir, bu sebeple kutup bilimleri hakkında toplumun her kesiminin katılımına yönelik bir yaklaşım izlenmelidir (Suldovsky, 2017). Eğitim ve genel bilgi artırılmasının bir bilgiyi kabul etmek üzerinde pozitif etkisinin olduğu anket çalışmalarından anlaşılabilir (Ehret, Sparks & Sherman, 2017). İşte bu nedenlerden ötürü kutuplar ve küresel iklim değişikliği hakkında insanların bilgilendirilmesi ve bilinçlendirilmesi; küresel iklim değişikliği hakkında yapılan çalışmaların ve çevre eğitimine verilen değerin artması gerekmektedir. Çevre eğitiminde amaç; doğal çevreyi koruma ve duyarlılığı artırmak, bireyde çevre bilinci uyandırmaktır (Seçgin, Yalvaç & Çetin, 2010). Çevre eğitimi ilk olarak ailede başlayıp hayat boyu süren bir süreçtir. Özellikle erken yaşlarda bireylere verilen eğitimler çok daha kalıcı ve uygulanabilir olmaktadır.

Kutup bilimleri, çağımızda yaşanan pek çok çevre probleminin çözülmesi noktasında gizemli anahtarlar içeren bir alandır. Bu alanda yapılacak araştırmalar günümüzü ve geleceğimizi aydınlatacak ve pek çok sorunu çözmeye bize yeni kapılar aralayacaktır. Turner & Overland (2009) yaptıkları araştırmada küresel iklim değişikliğinin kutuplar üzerindeki etkisini vurgulamış ve bu etkinin ortadan kalkabilmesi için kutup bilimleri hakkında farkındalık çalışmaları yapılması gerektiğini önermişlerdir. Yapılan bir diğer araştırmada küresel iklim değişikliği ve sera gazı salınımı noktasında bugün alınacak tedbirlerinin gelecekte alınacak tedbirlere nazaran daha etkili olacağı vurgulanmıştır (Türkeş Sümer & Çetiner, 2000). Bu anlamda toplumun her kesiminin küresel iklim değişikliği ve sera gazı salınımı konusunda bilinçlendirilmesi gerekmektedir. Küresel iklim değişikliğinin olası etkileri hakkında yapılan araştırmalarda da (Galip, 2017; Türkeş Sümer & Çetiner, 2000) toplumun bilgi birikimini, farkındalığını artıracak ve önlem almasını destekleyici eğitimlerin düzenlenmesinin önemi vurgulanmaktadır. Tüm bu öneriler dikkate alındığında kutup bilimleri hakkında çalışmalar yapılmasının önemi ortaya çıkmaktadır. Aynı zamanda ilgili alanyazın incelendiğinde kutup bilimleri alanında yapılan çalışmaların sınırlı sayıda olduğu görülmüştür. Kutuplardaki gelişmelerin farkına varılıp yapılması gerekenleri ve tüm dünya tarafından alınması gereken önlemleri bildirmek; kutupların dünyamız için önemi üzerinde durmak; kutup hayvanlarını

yakından tanıtmak ve yaşadıkları bölgeye dikkat çekmek; “Kutup Bilimleri Farkındalığı Seminerleri” ile katılımcılara kazandırılmak istenen temel hedefler arasındadır. Bunlara ek olarak küresel ısınma ve devamında iklim değişikliğinin kutup bölgelerine olan olumsuz etkilerinin kavranması; şimdiye kadar farkında olmadan yapılan, alışkanlık haline dönüşmüş birtakım davranışları engellemek, bu konuda katılımcıları bilgilendirmek diğer amaçlar arasında sıralanabilir. Bu çalışmada “Kutup Bilimleri Farkındalığı Seminerleri” ile katılımcılarda nasıl bir etki oluştuğunu belirlemek amacıyla bir araştırma süreci kurgulanmıştır. Bu süreçte araştırmacılar tarafından geliştirilen ve gerçekleştirilen “Kutup Bilimleri Farkındalığı Seminerleri” ile katılımcıların kutup bilimleri hakkında bilgi birikiminde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim olup olmadığı ve “Kutup Bilimleri Farkındalığı Seminerleri”nin katılımcıların kutup bilimleri hakkında görüşlerine etkisi araştırılmıştır.

Tüm bu bilgiler ışığında bu araştırma iki temel problem çerçevesinde kurgulanmıştır.

1. Araştırmacılar tarafından geliştirilen ve gerçekleştirilen “Kutup Bilimleri Farkındalığı Seminerleri”nin katılımcıların kutup bilimleri hakkında bilgi birikimine etkisi var mıdır?
2. Araştırmacılar tarafından geliştirilen ve gerçekleştirilen “Kutup Bilimleri Farkındalığı Seminerleri”nin katılımcıların kutup bilimleri hakkında görüşlerine etkisi var mıdır?

## YÖNTEM

“Kutup Bilimleri Farkındalığı Seminerleri” proje fikri şekillendikten sonra katılımcılara uygulanacak seminerlerin içeriği oluşturulmuş ve alan uzmanı bir öğretmenden uzman görüşü alınmıştır. Seminerlerden önce ve sonra uygulanacak anketlerin uzman görüşü ile şekillendirilmesi ile birlikte araştırmanın uygulanabilmesi için gerekli izinler alınmıştır. İzin belgesi Ek 1’de sunulmuştur. Sonrasında araştırma sürecinin detayları kurgulanmıştır. Araştırmada karma yöntem kullanılmıştır. Karma yöntem, nitel ve nicel yöntemlerin birlikte kullanımını kapsayan bir yaklaşımdır. Nicel yöntem olarak ön test - son test tek gruplu deneysel yöntem kullanılmıştır. Nitel yöntem olarak katılımcıların görüşlerini almak amacıyla yarı yapılandırılmış bir görüşme yapılmıştır.

### 1. Örneklem

Katılımcılar uygun örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. İç Anadolu Bölgesinde yer alan bir Bilim ve Sanat Merkezine (BİLSEM) devam eden yirmi beş katılımcı ile araştırmalar gerçekleştirilmiştir. Örneklem ait tanımlayıcı istatistiksel bilgiler Tablo 1’de sunulmuştur.

**Tablo 1.** Katılımcıların Program Düzeyine, Yaşına ve Cinsiyetine Göre Dağılımı

	Program Düzeyi			Yaş Ortalaması			Cinsiyet	
	BYF-1	DEP-3	DEP-2	9	10	11	Erkek	Kız
Katılımcı Sayısı	11	7	7	10	7	8	11	14
Yüzde (%)	44	28	28	40	28	32	44	56

Tablo 1’de katılımcıların BİLSEM’de hangi program düzeyinde eğitim gördüğü, yaş ortalaması ve cinsiyetlerine ilişkin dağılım verilmiştir. “Alanınız” sorusuna yirmi beş yanıt gelmiştir. Buna göre katılımcılardan on bir katılımcı (% 44) Bireysel Yetenekleri Farkettirme-1 (BYF-1), yedi katılımcı (%28) Destek Eğitim Program-3 (DEP-3), yedi katılımcı (%28) Destek Eğitim Program-2 (DEP-2) grubundadır. DEP-2 programı BİLSEM’de 3. sınıfa devam eden öğrencileri; DEP-3 programı BİLSEM’de 4. sınıfa devam eden öğrencileri; BYF-1 programı BİLSEM’de 5. sınıfa devam eden öğrencileri ifade etmektedir. “Yaşınız” sorusuna toplam yirmi beş yanıt gelmiştir. Bu yanıtlardan on katılımcı (%40) dokuz yaş (9), yedi katılımcı (% 28) on yaş (10), sekiz katılımcı (% 32) on bir yaş (11) yanıtını vermiştir. Cinsiyetiniz sorusuna toplam yirmi beş yanıt gelmiştir, on bir katılımcı (% 44) erkek, on dört (% 56) katılımcı kızdır.

## 2. Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama yöntemi olarak anket ve yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Kullanılan veri toplama araçları araştırmacılar tarafından hazırlanmıştır. Veri toplama araçları, bir fen bilimleri öğretmeni, bir kimya öğretmeni ve bir kutup bilimleri araştırmacısı tarafından uzman görüşüne sunulmuştur. Uzman görüşünün ardından ankete son şekli verilmiştir. Veri toplama araçları katılımcılara ön test ve son test olarak Google Formlar aracılığıyla uygulanmıştır.

Araştırmada kullanılan veri toplama araçları Ek 2’de sunulmuştur. Veri toplama araçları uygulanmadan önce katılımcılardan Gönüllü Katılım Formunu doldurmaları istenmiştir (Ek 3). Tüm katılımcılar çalışmada gönüllü olarak yer almıştır. Aynı zamanda onsekiz yaşından küçük oldukları için velilerinden de izin alınmıştır. Google formlar aracılığıyla sunulan veri toplama araçları dört bölümden oluşmaktadır. İlk üç bölüm anketi, dördüncü bölüm yarı yapılandırılmış görüşme formunu içermektedir. Birinci bölümde katılımcıların kutup bilimleri hakkında bilgisini ölçmeyi amaçlayan on iki doğru-yanlış sorusu yer almaktadır. İkinci bölümde

katılımcıların kutup bilimleri hakkında bilgi birikimini ve önceliklerini belirlemeyi amaçlayan 4'lü Likert tipi (Hiç Önemli Değil, Daha Az Önemli, Önemli, Çok Önemli) oniki soru yer almaktadır. Üçüncü bölümde katılımcıların kutup bilimleri hakkında bilgi birikimini ölçmeyi amaçlayan 5'li Likert tipi (Hiç Bilmiyorum, Az Biliyorum, Biraz Biliyorum, Epey Biliyorum, Tamamen Biliyorum) onbir soru bulunmaktadır. Dördüncü bölümde yarı yapılandırılmış görüşme formu sorularını içeren katılımcıların kutup bilimleri hakkında görüşlerini belirlemeyi amaçlayan yedi açık uçlu soru yer almaktadır. Son testte ayrıca bu bölüme üç soru daha eklenmiştir. Bu bilgiler Tablo 2'de özetlenmiştir.

**Tablo 2.** Veri Toplama Araçlarında Yer Alan Bölümler ve Soruların Dağılımı

	Bölüm	Ön Test	Son Test	Soru Çeşidi
Anket	1. Bölüm	12	12	Doğru-Yanlış
	2. Bölüm	12	12	4'lü Likert Ölçeği (Hiç Önemli Değil, Daha Az Önemli, Önemli, Çok Önemli)
	3. Bölüm	11	11	5'li Likert Ölçeği (Hiç Bilmiyorum, Az Biliyorum, Biraz Biliyorum, Epey Biliyorum, Tamamen Biliyorum)
Yarı yapılandırılmış görüşme formu	4. Bölüm	7	10	Açık uçlu

### 3. Uygulama Süreci

Uygulama sürecinde proje ekibinde yer alan üç öğrenci bir danışman öğretmen ile kutup bilimleri alanında çalışmalar yapmış bir bilim insanı rol almıştır. Uygulama sürecinde yapılacak seminerlerin içeriği araştırmacılar tarafından geliştirilmiş ve üç alan uzmanından uzman görüşü alınarak şekillendirilmiştir. Alan uzmanlarından biri kutup bilimleri hakkında çalışmaları olan fen bilimleri öğretmeni, biri kutup bilimleri konusunda çalışmalar yapan bir bilim insanı, bir diğeri eğitim bilimleri alanında doktora yapmış bir alan uzmanıdır. Proje kapsamında farklı tarih ve saatlerde planlanan dört seminer düzenlenmiştir. Seminerlerin, ne zaman yapıldıkları ve içerikleri Şekil 1'de sunulmuştur.

12-16-18-20 Ocak 2021 tarihlerinde dört oturumda düzenlenen seminerler Zoom çevrim içi programı üzerinden gerçekleştirilmiştir.

12 Ocak Salı günü gerçekleşen ilk seminerde katılımcılar süreç hakkında bilgilendirilmiş, küresel iklim değişikliği, Kuzey kutbu, Güney kutbu, Kutuplarla ilgili çevre problemleri ele alınmıştır.

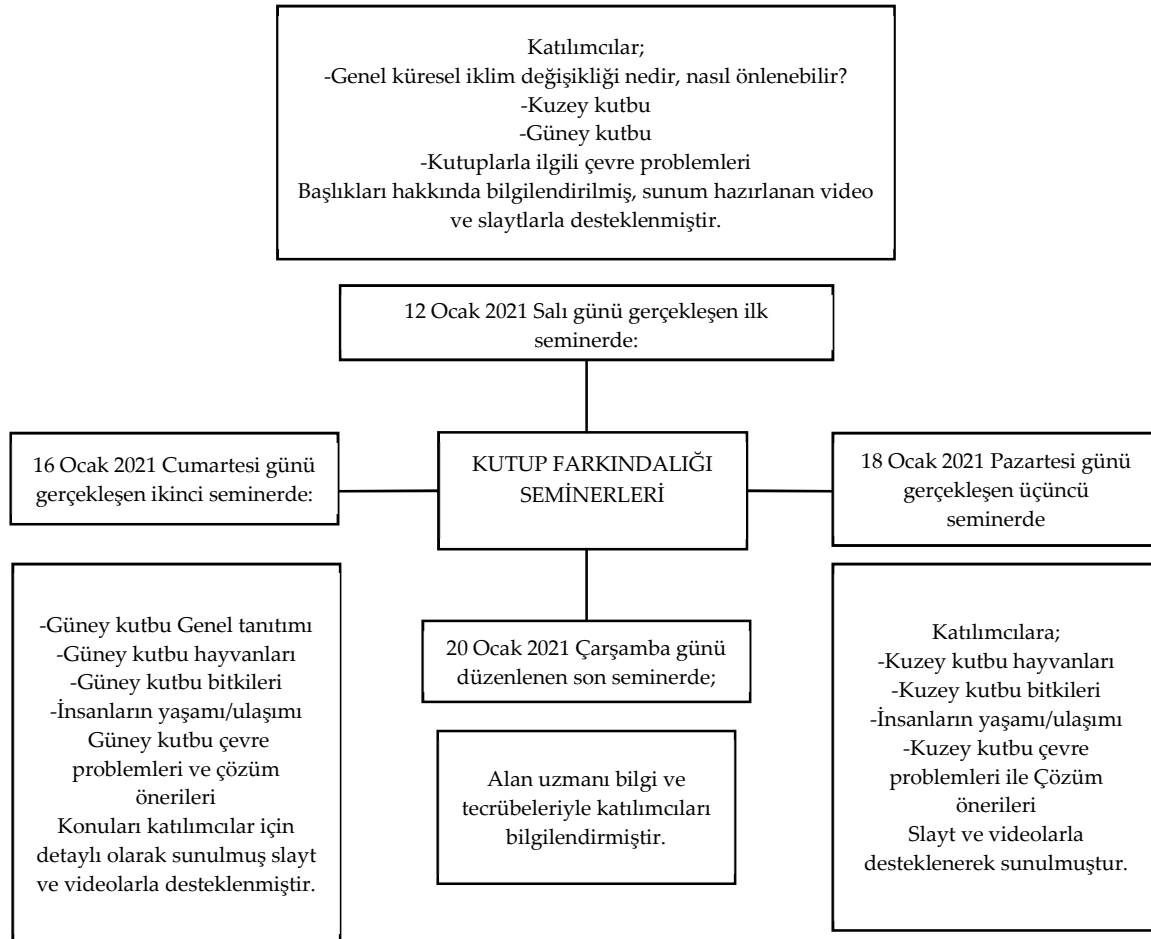
16 Ocak Cumartesi günü gerçekleşen ikinci seminerde Güney kutbu, Güney kutbu

hayvanları, Güney kutbu bitkileri, Güney kutbunda yaşayan insanların yaşamı/ulaşımı, Güney kutbu çevre problemleri ve çözüm önerileri ele alınmıştır.

18 Ocak Pazartesi günü gerçekleşen üçüncü seminerde Kuzey kutbu, Kuzey kutbu hayvanları, Kuzey kutbu bitkileri, Kuzey kutbunda yaşayan insanların yaşamı/ulaşımı, Kuzey kutbu çevre problemleri ile Çözüm önerileri ele alınmıştır.

20 Ocak Çarşamba günü düzenlenen son seminerde ise; bir alan uzmanı bilgi ve tecrübeleriyle katılımcıları bilgilendirmiştir. Seminerlerin tamamında sunumlardan sonra katılımcıların akıllarına takılan sorular cevaplandırılmıştır. Katılımcılara seminerlerin öncesinde ve sonrasında, ön test ve son test olarak anket ve yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanmıştır. Bu veri toplama araçları ile katılımcılardaki kutup farkındalığının nasıl değiştiği gözlemlenmiş, böylelikle kutup farkındalığının artması hedeflenmiştir.

Şekil 1. Kutup Farkındalığı Seminerleri ve İçerikleri

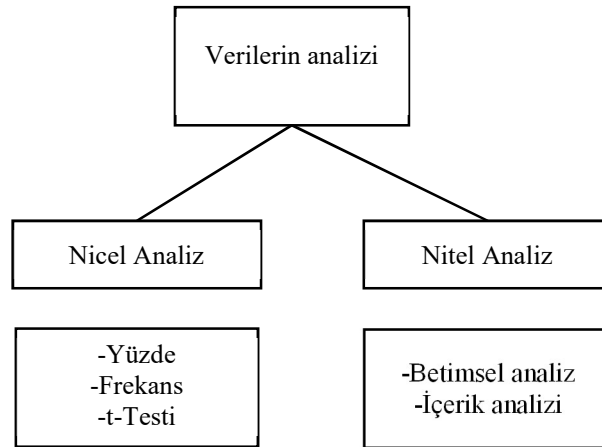




#### 4. Verilerin Analizi

Bu araştırmada veri analizinde nicel ve nitel analiz yöntemleri birlikte kullanılmıştır.

Şekil 2. Verilerin Analizinde Kullanılan Yöntemler



Veri analizinde kullanılan yöntemler Şekil 2’de sunulmuştur. Anket ile elde edilen nicel verilerin analizinde yüzde, frekans ve bağımlı gruplar t-testi kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formunda yer alan açık uçlu sorulara verilen yanıtların analizinde ise betimsel ve içerik analizinden faydalanılmıştır. Katılımcıların verdiği yanıtlar Google eTablolarda kodlanmıştır. Üç araştırmacı katılımcıların açık uçlu sorulara verdiği yanıtları ayrı ayrı kodladıktan sonra alan uzmanı bir öğretmen tarafından kodlar karşılaştırılmıştır. Farklı olan kodlar üzerinde tekrar konuşularak tüm yanıtlar için ortak kodlar belirlenmiştir. Oluşturulan kodlardan temalar belirlenmiş ve raporda sunulmuştur.

## BULGULAR

### 1. Nicel Bulgular

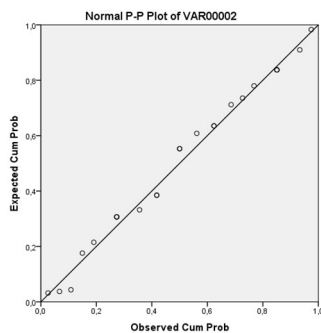
Araştırmada elde edilen verilerin normal dağılıma uygunluğu belirlenerek, nicel analizde kullanılacak bağımlı gruplar t-Testi için uygunluğu kontrol edilmiştir. Normal dağılım istatistikte sıklıkla kullanılan simetrik bir dağılımdır. Örneklem büyüklüğüne göre normal dağılım hakkında karar verilir. Araştırmada katılımcı sayısı otuzun altında olduğu için veri setinin normal dağılım gösterip göstermediği P-P Plot ve Q-Q Plot dağılımları ile basıklık (kurtosis) ve çarpıklık (skewness) katsayıları ile gözlemlenebilir.

İstatistiklerde, bir P–P Plot grafiği (olasılık–olasılık grafiği veya yüzde–yüzde grafiği

veya p değeri grafiği), iki kümülatif dağılım fonksiyonunu birbirine karşı çizen iki veri kümesinin ne kadar yakın olduğunu değerlendirmek için bir olasılık grafiğidir. P-P grafikleri, bir dağılımın eğriliğini değerlendirmek için büyük ölçüde kullanılır. Q-Q grafiği daha yaygın olarak kullanılır, ancak her ikisi de "olasılık grafiği" olarak adlandırılır ve potansiyel olarak karıştırılır. İstatistiklerde, bir Q-Q (quantile-quantile) grafiği, iki olasılık dağılımını birbirine karşı niceliklerini çizerek karşılaştırmak için grafiksel bir yöntem olan bir olasılık grafiğidir.

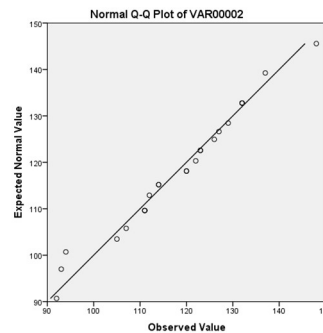
**Şekil 3**

*Ön test verilerinin P-P Plot dağılımı*



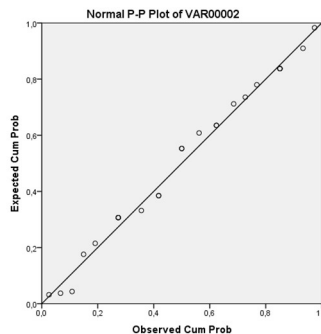
**Şekil 4**

*Ön Test verilerinin Q-Q Plot dağılımı*



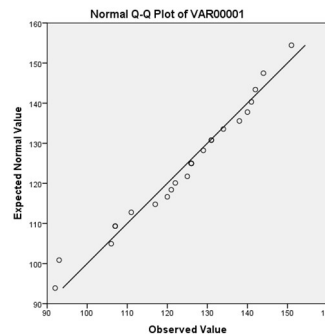
**Şekil 5**

*Son test verilerinin P-P Plot dağılımı*



**Şekil 6**

*Son Test verilerinin Q-Q Plot dağılımı*



Şekil 3, Şekil 4, Şekil 5, Şekil 6 incelendiğinde ön test ve son testten elde edilen nicel verilerin köşegen boyunca dağıldığı gözlenmiştir. Dağılımda P-P Plot ve Q-Q Plot dağılımları köşegen boyunca toplandığı için çarpıklık ve basıklık katsayılarına bakılarak normallik hakkında yorum yapılmıştır. Basıklık, normal dağılımla karşılaştırıldığında, bir dağılımın göreceli dikliğini ya da düzlüğünü verir. Çarpıklık, bir dağılımın ortalaması etrafındaki asimetri derecesini belirtir. Çarpıklık ve basıklık katsayıları -1 ile +1 arasında bir değer aldığı anda dağılımın normal olduğu söylenebilir. Araştırmada elde edilen nicel verilerin çarpıklık ve basıklık katsayıları Tablo 2’de sunulmuştur.

**Tablo 3.** Ön Test ve Son Teste İlişkin Çarpıklık ve Basıklık Katsayıları

Sonuçlar	Ön Test	Son Test
N	25	25
Çarpıklık	-,212	-,159
Basıklık	-,057	-,047

Tablo 3’te yer alan değerleri incelendiğinde çarpıklık ve basıklık katsayılarının normal dağılım için uygun olduğu görülmüştür.

**Tablo 4.** t-testi Sonuçları

Sonuçlar	Ön Test	Son Test
N	25	25
Ortalama	118,125	124,166
p		,005

Verilerin normal dağılım gösterdiği varsayıldığı için ön test ve son testten elde edilen verilere bağımlı grup t-testi uygulanmıştır. Katılımcıların son test sonuçlarının ön test sonuçlarına göre daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir ve bu sonuçlar arasındaki farkın anlamlı olduğu görülmüştür ( $p < .05$ ). Tablo 4’te sunulduğu üzere ön test ve son test ortalamalarına bakıldığında ( $X_{\text{Ön Test}}=118,125$ ;  $X_{\text{son test}}=124,166$ ) iki grubun puanları arasında önemli bir fark olduğu görülmektedir.

## 2. Nitel Bulgular

Nitel verilerin betimsel ve içerik analizi ile analiz edilmesi sonucu elde edilen bulgular bu bölümde sunulmuştur. Tablo 5’te ön test ve son testte yer alan yarı yapılandırılmış görüşme forumdaki açık uçlu sorulardan oluşturulan kodlar, bu kodlara ait frekanslar, kodlardan çıkarılan temalar ve ön testte ve son testte bulunan tipik örnekler sunulmuştur. Katılımcıların ön testte verdikleri yanıtlar ve uygulama sonrası son teste verdikleri yanıtlar incelendiğinde görüşlerinde olumlu yönde bir değişim olduğu gözlenmektedir. Nitekim “Antarktika kullanım amacı” ile ilgili temaya uygulama öncesi katılımcıların on yedisi bilimsel amaç için kullanılmalıdır derken uygulama sonrasında sayı yirmi dört olmuştur. Benzer şekilde Kutup bölgelerinin dış politikası ve ekonomisi hakkında uygulama öncesi on beş katılımcı fikir sahibi olmadığını belirtirken uygulama sonrasında bu sayı altıya düşmüştür. Uygulama öncesinde “Kutup bölgeleri bilimsel faaliyetleri” için dokuz farklı kod oluşmuş iken uygulama sonrasında on beş farklı kod ortaya çıkmıştır. Sera etkisi, küresel ısınmaya neden olan gazlar ve ozon

tabakasının delinmesine neden olan etkenler ile ilgili sorulara verilen yanıtlar incelendiğinde katılımcıların uygulama öncesinde çeşitli bilgi birikimine sahip oldukları, bir kısmında yanlış öğrenmeler söz konusu olduğu, bir kısmının ise konu hakkında bilgisi olmadığı görülmüştür. Katılımcı 11 (K11) uygulama öncesinde “Ozon tabakasının delinmesi” ile ilgili “Klima buzdolabı deodorant kimyasal temizleyicilerin gazları” yanıtını vermişken uygulama sonrasında “Atmosferde bulunan ozon tabakası çeşitli etkiler sonucu incelenmektedir bu inceleme delinme olarak adlandırılıyor. Ozon tabakasındaki incelenmenin sebebi kloroflorokarbonlar (CFC)’dir.” yanıtıyla konu hakkında derinlemesine bilgi birikimine sahip olduğunu ortaya koymuştur.

**Tablo 5.** Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formuna Verilen Yanıtlardan Elde Edilen Bulgular

Temalar	Test	Kodlar ve frekansları	Temaya Ait Örnekler
Antarktika kullanım amacı	Ön test	Bilimsel amaç (17) Balıkçılık(1) Turizm (3) Ticari amaç (2) Tatlı su (1) Petrol (1)	K1: “Turizm için olabilir ama hiçbir ülkeye sahip olmadığı için bir şey fark etmez.”
	Son test	Bilimsel amaç (24) İklim için (3) Hayvanlar için (1)	K13: “Bilimsel amaçlar için ayrılmalıdır.”
Kutup bölgeleri dış politika ve ekonomi politikaları	Ön test	Bilmiyorum (15) Fosil yakıtlar (2) Balıkçılık (1) Madencilik (1)	K6: “Maalesef bu konuda bir bilğim yok.”
	Son test	Bilmiyorum (6) Hatırlamıyorum (2) Ülkeler arası ortaklıklar (1) Kuzey kutbu ticari kullanım (1) Güney kutbu ortak kullanım (1) Araştırma (1) Yaşanabilir çevre (1) Ortak politikalar (1) İş birliği (1) Ortak miras (1) Eşit söz hakkı (1) Madenler (1) Petrol (1) Doğalgaz (1) Banka-ATM (1)	K21: “Uluslararası ortak miras olduğu için tüm ülkelerin söz hakkı vardır.”
Kutup bölgeleri bilimsel faaliyetleri	Ön test	Bilmiyorum (12) Bilim üssü (1) Küresel ısınma (2) Bilim merkezi (2) Duyarlı (1) Korumak (1) Greenpeace (1)	K2: “Bilmiyorum.” K23: “Küresel ısınma gibi değişimlerin kutupların önemini ve hassasiyetini arttırdığını biliyorum.”

		Tehlike (1) BİLSEM (1)	
	Son test	Bilmiyorum (3) Kamu sporları (1) Küresel ısınma (2) Teknoloji gelişmemiş (1) Buzulların kalınlık bilgisi (1) Buzulların uzunluk bilgisi (1) Buzulların erime süresi (1) Kutup bölgelerinde araştırmalar (3) Bilim ve teknoloji hakkında çalışmalar (1) Çevre sorunları için farkındalık (2) Çevre ile ilgili araştırmalar (3) Greenpeace (1) Kuzey Kutbu araştırmaları (1) Buzulların erimesi (3) Çevre ve turizm araştırmaları (1)	K9: “Buzulların kalınlık ve uzunlukları tahmini olarak ölçülmekte yaklaşık erime miktarları incelenmektedir.” K10: “Kutup bölgelerinde yapılan bilim çalışmaları oraya zarar vermeden yapılmaya çalışılıyor. Küresel ısınma kutuplara zarar veriyor.” K23: “Türk bilim insanları bitkilerdeki biyoçeşitlilik,,sulardaki kirlilikleri, besin zincirlerini araştırıyorlar.”
Sera etkisi	Ön test	Bilmiyorum (9) Gaz (2) Atmosfer (1) Güneş ışınları (2) Çevre (1) Isınmak (2) Metan (1) Fabrikalar (1) Yaşam (1) Etki (1) Sera etkisi (1)	K16: “Kimyasalların fazla kullanılması nedeniyle oluşan tabaka.”
	Son test	Gazlar (5) Sera gazları (3) Fosil yakıtlar (3) Sera etkisi (2) Çevreleme (1) Fabrikalar (2) Güneş ışınları (3) Karbon dioksit (1) Atıklar (1) Isınma (1) Yerküre (1) Ozon tabakası (1) Karbon dioksit (1) Metan (1)	K6: “Güneş ışınlarının atmosferde bulunan gazlar tarafından tutulmasıyla dünya ısınır böylece ışınların bu gazlar tarafından tutulmasına sera etkisi denir. “
Küresel ısınmaya neden olan gazlar	Ön test	Sera gazı (8) Karbonmonoksit (3) Karbon dioksit (10) Su buharı (3) Metan (3) Azot (2) Fosil yakıt (1) Ozon (2) Araba egzozu (3) Hidrojen (1) Fabrika atıkları (1) Karbon (1)	K13: “Su buharı karbon dioksit metan.”

	Son test	Sera gazı (10) Fosil yakıt (1) Karbondioksit (8) Su buharı (1) Karbonmonoksit (2) Azot (1) Araba egzozu (4) Deodorant (1) Tüm gazlar (1)	K20: “Sera gazları, deodorant, egzoz gazları gibi bir sürü gaz neden olur.”
Ozon tabakasının delinmesi	Ön test	Bilmiyorum (2) Önemsememek (1) Zehir (1) Deodorant (2) Kimyasal (1) Sera (1) Atık (1) Araba egzozları (1) İnsanlar (1) Klima (1) Nükleer silah (1) Klorofluorokarbon (1) Kanser (1) Filtre (1) UV ışınları (1) Motorlu araçlar (1) Parfüm (1) İlaç (1) Ağaçların kesilmesi (1)	K2: “Her zamanki bizim insanların dünyayı önemsemesi Yerlere çöp atması değer durakların her zaman çok kullanması ve daha niceleleri”
	Son test	Isınma (1) Zarar (1) İklim değişikliği (3) Gazlar (1) Deodorant (1) Çevre kirliliği (1) Dumanlar (1) Metan gazı (1) Kloroflorokarbonlar (1) Nükleer çalışmalar (1) Sera etkisi (1) Küresel ısınma (2) Kimyasal (1) Afet (1) İnsanlar (1) Parfüm (1) Hava kirliliği (1)	K9: “Deodorant kullanımı araba egzozları fabrika bacalarından çıkan dumanlar orman yangınları vb.” K11: “Atmosferde bulunan ozon tabakası çeşitli etkiler sonucu incelmektedir bu incelme delinme olarak adlandırılıyor. Ozon tabakasındaki incelmenin sebebi kloroflorokarbonlar (CFC)’dir. Ozon deliği gerçek bir delik değildir. Ozon tabakasındaki bir incelemedir.”

Ön testte yer alan ”Küresel ısınmaya en çok hangi gaz neden olur?” sorusuna katılımcılardan gelen bazı yanıtlar ”Su buharı, Metan, Ozon, Hidrojen, Karbon.” şeklinde iken uygulama sonrası son testte katılımcılardan gelen bazı yanıtlar ”Sera gazı, Fosil yakıtlar, Karbendioksit, Azot, Egzoz.” şeklindedir. Bu bulgular ışığında uygulama ile katılımcılarda konu ile ilgili yanlış öğrenmelerde düzelmeler olduğu söylenebilir. Uygulamada ele alınan bir diğer konu ozon tabakası ile ilgilidir. Ozon tabakası Güneş’ten gelen mörötesi UV-B ve UV-C

gibi zararlı ışınları tutar. Ozon tabakasının bu işlevi hayati açıdan çok önemlidir. Çünkü UV-B ve UV-C ışınları ölümcüldür. Ön testte yer alan “Ozon tabakasının delinmesinin etkenleri nelerdir?” sorusuna katılımcılardan gelen bazı yanıtlar şunlardır: “Zehirli gazlar, Kullandığımız deodorantlar, Kimyasal, Egzoz.” Uygulama sonrası katılımcılardan gelen bazı yanıtlar şunlardır: “Küresel ısınma, Çevre kirliliği, İklim değişikliği, Fabrika bacaları, Araba egzozları.” Dünya, üzerine düşen güneş ışınlarından çok, dünyadan yansıyan güneş ışınlarıyla ısınır. Bu yansıyan ışınlar başta karbondioksit, metan ve su buharı olmak üzere atmosferde bulunan gazlar tarafından tutulur, böylece dünya ısınır. Işınların bu gazlar tarafından tutulmasına sera etkisi denir.”. Ankette yer alan “Antarktika şu anda bilimsel araştırmalar için kullanılan bir kıtadır. Bu konu hakkında ne düşünüyorsunuz? Bilimsel amaçlar için mi ayrılmalı, ticari amaçlar için de açılmalı mı (Örneğin; turizm, balıkçılık, petrol arama ve diğer ticari amaçlar için)?” sorusuna K16 ön testte “Turizm için açılmalı.” derken son testte “Açılmamalı.” demiştir. Katılımcılardan ”Kutup bölgeleri ekonomi politikası hakkında neler biliyorsunuz?” sorusuna K1 ön testte ”Biliyorum denilebilecek kadar” yanıtını verirken son testte “Her şeyi” yanıtını vermiştir. “Kutup bölgelerinde yapılan bilim ve teknoloji veya küresel ısınmanın azaltılması/önlenmesi faaliyetleri hakkında neler biliyorsunuz?” sorusuna K18 ön testte “Bilmiyorum” derken son testte “Tamamen yararlı faaliyetler yapılıyor.” yorumunda bulunmuştur. Tüm bu veriler ışığında araştırmacılar tarafından geliştirilen ve gerçekleştirilen “Kutup Bilimleri Farkındalığı Seminerleri” ile katılımcıların kutup bilimleri hakkında bilgi birikiminde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim meydana getirdiğini destekleyen nitel bulgular olduğu söylenebilir. Aynı zamanda bu bulgular katılımcıların kutup bilimleri hakkında görüşlerinde olumlu yönde bir değişim olduğunu da desteklemektedir.

Uygulama sonrasında katılımcılara “Kutup Bilimleri Farkındalığı Seminerleri” hakkında açık uçlu üç soru sorulmuştur. Bu sorulara verilen yanıtlardan elde edilen kodlar ve temalar ile temsili örnekler Tablo 6’da sunulmuştur.

**Tablo 6.** Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formuna Verilen Yanıtlardan Elde Edilen Bulgular

Temalar	Kodlar ve frekansları	Temaya Ait Örnekler
Kutup Bilimleri Farkındalığı seminerleri sizin için ne ifade ediyor?	Öğretici (12) Bilgilendirici (10) Kutup farkındalığı (10) Önemli (3) Mutluluk (1) Bilinçli olmak (2) İklim şartları (1)	K8: Bu gerçekten çok önemli bir konu arkadaşlarımızın böyle bir çalışma yapmaları beni gerçekten çok mutlu etti. K10: Kutupta yaşayan canlıların ve onların yaşadığı zorlukların farkına daha iyi vardım. K21: Bu seminerlerin yapılması beni çok mutlu etti. Bu seminerler benim için kutupların gizemlerinin çözülmesi demektir.
Kutup Bilimleri Farkındalığı seminerlerinde en çok ilginizi çeken şey/şeyler nelerdi?	Bütün konular (4) Sera gazları (2) Kutup anıları Ozon tabakasının delinmesi Kırmızı kan şalesi Kutuplardaki yaşam Bitki örtüsü (2) İnitler Kutup canlıları (5) Kutuplar arası sıcaklık farkı İnsanların yanlışlarının canlılara zarar vermesi Kutup çalışmaları Kutup ayılarının 3 göz kapağı olması Dünyada birden fazla kutup olması Kuzey kutbunun bitki örtüsü Küresel ısınmanın ne ifade ettiği Seminer verenlerin anlatımları Uzman konuk ile yapılan seminer Kutuplarda yaşayan canlılar Deniz canlıları Kuzey Kutbu'na düzenlenen seyahat İglo Kuzey ışıkları	K9: “İnsanların yaptığı hataların orada yaşayan hayvanlara zarar vermesi.” K11: “Kutup canlıları ve kutuplarda yapılan çalışmalar” K21: “Kutuplarda yaşayan minik canlılar, denizin altında yaşayan canlılar ve kutupların bitki örtüsü .”
Bu seminerleri siz yapmış olsaydınız nasıl bir değişiklik yapardınız?	Değişiklik yapmazdım (12) Uzman desteği ile soruların yanıtlanması Daha uzun olmalı (2) Daha çok seminer olmalı (2) Seminer daha fazla kişiye ulaşmalı (2) Detaylı bilgi verilmeli (3)	K7: “Seminerler gayet bilgilendiriciydi bir değişiklik yapmazdım.” K12: “Çevremizdekilerin de bilinçlenmeleri için çalışmalar slaytlar ve etkinlikler düzenlerdim.”

“Kutup Bilimleri Farkındalığı Seminerleri” gerçekleştirildikten sonra katılımcılara uygulanan son testte ön testten farklı olarak eklenen sorulara verilen yanıtlar katılımcıların uygulamadan keyif aldıklarını, yeni bilgiler öğrenip bilinçlendiklerini göstermektedir. Örneğin K8, “Bu gerçekten çok önemli bir konu arkadaşlarımızın böyle bir çalışma yapmaları beni gerçekten çok mutlu etti.” ifadeleri ile bunu desteklemektedir. Katılımcılar seminerlerin süresinin daha uzun olması gerektiğini de ifade etmiştir. Bu konular toplumun her kesiminin ilgisini çektiği gibi ortaokul öğrencilerinin de ilgisini çekmiştir. Kutup bilimleri farkındalığının



artırılması amacıyla benzer seminerlerin düzenlenmesi yönünde talepler oluşmuştur. Katılımcıların verdiği yanıtlar incelendiğinde “Kutup Bilimleri Farkındalığı Seminerleri” ile katılımcıların kutup bilimleri hakkında görüşlerinde olumlu yönde bir değişim olduğu söylenebilir.

## **TARTIŞMA VE SONUÇ**

Küresel iklim değişikliğinin etkisiyle buzulların erimesi, gözleri kutuplara döndürse de bu bölgelerin Dünyamız ve insanlık tarihi için önemi, sanılanın aksine çok daha büyüktür. Toplumun her kesiminin bu konuda bilinçlendirilmesi kutupların öneminin kavranması için temel adımlardan biridir. Palmowski (2020) yaptığı araştırmada, Antarktika’da turizmin kontrolsüz gelişiminin gelecekte çevreye geri dönüşü olmayan zararlar verebileceğini savunmuştur. Yapılan araştırmada katılımcıların Antarktika’nın korunması ve bilimsel amaçlar için kullanılması konusunda teşvik edici olduğu görülmektedir. Şanlı & Özekicioğlu (2007) yaptıkları araştırmada sera gazlarının küresel iklim değişikliğini etkilediğini vurgulamaktadır. Karakuş (2012) da küresel ısınmaya karşı tedbir alınması gerektiğini vurgulayarak bunun gelecekte ortaya çıkacak çevre sorunlarına hazırlıklı olunması için kaçınılmaz olduğunu vurgulamıştır. “Kutup Bilimleri Farkındalığı Seminerleri” ile alanyazında yer alan bu öneriler hayata geçirilmiş olup küçük de olsa bir grup öğrenci ile önerilen bu farkındalık çalışmaları gerçekleştirilmiştir. BİLSEM öğrencileri üzerinde yapılan uygulamalar ve bilgilendirmeler ile Kutup Bölgeleri farkındalık düzeyi arttırılmıştır. Öğrencilere Kutup Bölgeleri hakkında yapılan ön test uygulamasıyla eğitim verildikten sonra yapılan son test uygulaması arasında bilgi ve farkındalık anlamında büyük farklar olmuştur. Bu eğitim ve bilgilendirmeyle Kutup Bölgelerini ve dünyayı küresel ısınma ve iklim değişikliği sonucunda bekleyen büyük, hayati tehlikeye karşı farkındalık artmıştır. Kısaca katılımcılara uygulama öncesinde ve sonrasında uygulanan ön test - son test sonuçlarından anlaşılacağı üzere araştırmacılar tarafından geliştirilen ve gerçekleştirilen “Kutup Bilimleri Farkındalığı Seminerleri” ile katılımcıların kutup bilimleri hakkında bilgi birikiminde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim meydana gelmiştir ve katılımcıların kutup bilimleri hakkında görüşlerinde olumlu yönde bir değişim olmuştur.

## **ÖNERİLER**

Katılımcıların talepleri de dikkate alındığında sera gazının artmasına neden olarak küresel ısınmayı tetikleyen faaliyetlerden (yoğun egzoz, çevre kirliliği, fosil yakıtlar, doğanın doğal yapısını bozma vb.) uzak durulması gerektiği hakkında, kutupların tanıtılması ve kutup hayvanlarının nesillerinin tükenmemesi için yapılması gerekenler hakkında bilinçlendirme

çalışmaları toplumun her kesimine yönelik yapılabilir ve yapılan bu bilinçlendirme faaliyetlerinin etkililiği araştırılabilir. Yapılan alanyazın taramasında bu çalışmaların sınırlı sayıda olduğu görülmüştür. Bu seminerlerin semineri sunan öğrencilere ve dinleyenlere katkısı olduğu, teşvik edilmesi gerektiği söylenebilir.

## KAYNAKÇA

- Ehret, P. J., Sparks, A. C., & Sherman, D. K. (2017). Support for environmental protection: an integration of ideological-consistency and information-deficit models. *Environmental Politics*, 26(2), 253-277.
- Galip, A. (2017). Küresel ısınma, nedenleri ve sonuçları. *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi*, 46(2).
- Karakuş, U. (2012) Validity and reliability study of a global warming attitude scale. *Energy Education Science and Technology Part B: Social and Educational Studies*, 40- 45.
- Palmowski, T. (2020). Antarktika turizminin gelişimi. *GeoJournal of Tourism and Geosites*, 33 (4 ek).
- Seçgin, Yalvaç, G. & Çetin T. (2010). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin karikatürler aracılığıyla çevre sorunlarına ilişkin algıları. *International Conference on New Trends in Education and Their Implications*, 391-399.
- Suldovsky B (2017) The information deficit model and climate change communication. *Climate Change Communication*.
- Şanlı, B. & Özekicioğlu, H. (2007). Küresel ısınmayı önlemeye yönelik çabalar ve Türkiye. *Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal Ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 2007(2), 456-482.
- TOBB. (2007). 21. Yüzyılın kabusu küresel ısınma ve kuraklık. *Ekonomik Forum*. Erişim adresi: <http://haber.tobb.org.tr/ekonomikforum/2007/01/Forum60-63%20.pdf>. Erişim tarihi: 21 Ocak 2021.
- Turner, J., & Overland, J. (2009). Contrasting climate change in the two polar regions. *Polar Research*, 28(2), 146-164. <https://doi.org/10.3402/polar.v28i2.6120>
- TÜBİTAK. (2000). İnsanlık geleceğiyle mi oynuyor? iklim değişiyor. TÜBİTAK Bilim ve Teknik, Temmuz 2000)
- Türkeş, M., Sümer, U. M. ve Çetiner, G. (2000). 'Küresel iklim değişikliği ve olası etkileri', Çevre Bakanlığı, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi Seminer Notları (13 Nisan 2000, İstanbul Sanayi Odası), 7-24, ÇKÖK Gn. Md., Ankara.