



Anadolu Öğretmen Dergisi
Anatolian Journal of Teacher



Cilt/Volume: 8 **Aralık/December**
Sayı/Issue: 2 **2024**

 /anadoluoğretmendergisi

 /anadoluoğretmendergisi

 /ogretmenanadolu

DergiPark
AKADEMİK

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

ISSN: 2587-1706



Aralık / December 2024

Cilt/Volume: 8

Sayı/Issue: 2

ISSN: 2587-1706

Anadolu Öğretmen Dergisi
Anatolian Journal of Teacher



www.dergipark.org.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. Kenneth L. GILBERTSON - University of Minnesota Duluth, ABD (R)
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)

Yayın Ekibi / Publishing Team

Öğr. Gör. Dr. Mehmet ÖZKAYA

Dr. Nilgün ÖZER

Bil. Uzm. Ayten KARATAY

Bil. Uzm. Nagihan YETİK

Bil. Uzm. Ruhat Can SECERELİ

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

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





Aralık / December 2024

Cilt/Volume: 8

Sayı/Issue: 2

ISSN: 2587-1706

Anadolu Öğretmen Dergisi
Anatolian Journal of Teacher



www.dergipark.org.tr/aod

Bu Sayının Hakemleri / Referees

- Prof. Dr. Bilge CAN – Pamukkale Üniversitesi
Prof. Dr. Bülent AYDOĞDU – Afyon Kocatepe Üniversitesi
Prof. Dr. Didem KILIÇ – Aksaray Üniversitesi
Prof. Dr. Fatime BALKAN KIYICI – Sakarya Üniversitesi
Prof. Dr. Güntay TAŞÇI – Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi
Prof. Dr. Hilal AKTAMIŞ – Adnan Menderes Üniversitesi
Prof. Dr. İbrahim Ümit YAPICI – Dicle Üniversitesi
Prof. Dr. Nimet Remziye ERGÜL – Bursa Uludağ Üniversitesi
Prof. Dr. Sedef CANBAZOĞLU BİLİCİ – Gazi Üniversitesi
Doç. Dr. Ahmet GÖKMEN – Gazi Üniversitesi
Doç. Dr. Mustafa DOĞRU – Akdeniz Üniversitesi
Doç. Dr. Nazihan URSAVAŞ – Trabzon Üniversitesi
Doç. Dr. Özlem ERYILMAZ MUŞTU – Aksaray Üniversitesi
Dr.Öğr.Üyesi Ayşe AYTAR – Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi
Dr.Öğr.Üyesi Bekir GÜLER – Bartın Üniversitesi
Dr.Öğr.Üyesi Halit KIRIKTAŞ – Siirt Üniversitesi
Dr.Öğr.Üyesi Havva Sibel KURT – Lokman Hekim Üniversitesi
Arş.Gör.Dr. Merve ADIGÜZEL ULUTAŞ – Gazi Üniversitesi
Dr. Gamze BABAĞLU – Milli Eğitim Bakanlığı
Dr. Kurtuluş ATLI – Milli Eğitim Bakanlığı
Dr. Nilgün ÖZER TOZDAN – Milli Eğitim Bakanlığı





Aralık / December 2024

Cilt/Volume: 8

Sayı/Issue: 2

ISSN: 2587-1706

Anadolu Öğretmen Dergisi
Anatolian Journal of Teacher



www.dergipark.org.tr/aod

İçindekiler / Table of Contents

ARAŞTIRMA MAKALELERİ / RESEARCH ARTICLES		Sayfa / Pages
1.	ORTAÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN VİRÜSLER HAKKINDAKİ GÖRÜŞLERİ <i>SECONDARY SCHOOL STUDENTS' OPINIONS ABOUT VIRUSES</i> Doç. Dr. Arzu ÖNEL, Dr.Öğr.Üyesi Meryem KONU KADIRHANOĞULLARI	139 - 150
2.	THE EFFECT OF MULTIDIMENSIONAL ENERGY EDUCATION ON RENEWABLE ENERGY AWARENESS <i>ÇOK BOYUTLU ENERJİ EĞİTİMİNİN YENİLENEBİLİR ENERJİ FARKINDALIĞINA ETKİSİ</i> Dr. Esra ÇAKIRLAR ALTUNTAŞ, Nurel BOZKURT BARUT	151 - 162
3.	POPÜLER BİLİM DERGİLERİNDE MÜHENDİSLİK DİSİPLİNİNİN VE MÜHENDİSLİK TASARIM SÜRECİNİN İNCELENMESİ: BİLİM ÇOCUK DERGİSİ ÖRNEĞİ <i>ANALYSIS OF ENGINEERING AND ENGINEERING DESIGN PROCESS IN POPULAR SCIENCE MAGAZINES: THE CASE OF SCIENCE FOR CHILDREN</i> Hakan DEMİRCİOĞLU, Prof. Dr. Sedef CANBAZOĞLU BİLİCİ	163 - 188
4.	FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ FİZİK ÖZ-YETERLİK VE EPİSTEMOLOJİK İNANÇLARININ DEMOGRAFİK DEĞİŞKENLER AÇISINDAN İNCELENMESİ <i>INVESTIGATION OF PRE-SERVICE SCIENCE TEACHERS' PHYSICS SELF-EFFICACY AND EPISTEMOLOGICAL BELIEFS IN TERMS OF DEMOGRAPHIC VARIABLES</i> Prof. Dr. Mehmet ŞAHİN, Cemile Melisa KEÇEBAŞ, Sude GÖNCE	189 - 214
5.	FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ ÖĞRENCİLERİNİN ÇEVİRİM İÇİ ÖĞRENME ORTAMINDA BAĞLILIĞI İLE ÖĞRENMEYE HAZIRBULUNUŞLUK, SOSYAL OLABİLME ALGISI VE AKADEMİK MOTİVASYONLARININ İLİŞKİSİNİN İNCELENMESİ <i>INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP OF SCIENCE TEACHER STUDENTS IN THE ONLINE LEARNING ENVIRONMENT AND THEIR READY TO LEARN, PERCEPTION OF SOCIAL BEING AND ACADEMIC MOTIVATIONS</i> Eda GÜLEÇ, Doç. Dr. Özlem ERYILMAZ MUŞTU	215 - 233
6.	CANLILARIN SINIFLANDIRILMASI VE BAKTERİLER ÂLEMİ KONULARININ ÖĞRETİMİNDE KULLANILAN TERS YÜZ ÖĞRENME MODELİ UYGULAMALARININ ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARILARINA VE 21. YÜZYIL BECERİLERİNE ETKİSİ <i>THE EFFECT OF FLIPPED LEARNING MODEL APPLICATIONS IN TEACHING CLASSIFICATION OF LIVING THINGS AND THE KINGDOM OF BACTERIA ON STUDENTS ACADEMIC ACHIEVEMENT AND 21ST CENTURY SKILLS</i> Nuşin AKÇARA, Prof. Dr. Rifat EFE	234 - 248
7.	BİLİM VE SANAT MERKEZİ ÖĞRENCİLERİNİN BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNİN FARKLI DEĞİŞKENLER AÇISINDAN İNCELENMESİ <i>THE EXAMINATION OF SCIENTIFIC PROCESS SKILLS OF SCIENCE AND ART CENTER STUDENTS IN TERMS OF DIFFERENT VARIABLES</i> Ezgi KÖSEOĞLU, Prof. Dr. Bilge CAN	249 - 277





Aralık / December 2024

Cilt/Volume: 8

Sayı/Issue: 2

ISSN: 2587-1706

Anadolu Öğretmen Dergisi
Anatolian Journal of Teacher



www.dergipark.org.tr/aod

DOI: 10.35346/aod.1537718

ORTAÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN VİRÜSLER HAKKINDAKİ GÖRÜŞLERİ

Doç. Dr. Arzu ÖNEL¹, Dr.Öğr.Üyesi Meryem KONU KADIRHANOĞULLARI²

¹Kafkas Üniversitesi Dede Korkut Eğitim Fakültesi, Kars, Türkiye, arzuonel@gmail.com

²Kafkas Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksek Okulu, Kars, Türkiye, meryem_6647@hotmail.com

ÖZET

Virüslerin canlı olup olmadığı, onların sadece konakçı hücrelerde çoğalabilmesi ve dış ortamda hayatta kalamayabilmesi nedeniyle bilim dünyasında tartışılan bir konudur (Brown ve Bhella, 2016; Koonin ve Starokadomskyy, 2016). Bu araştırmanın amacı ortaöğretim öğrencilerinin “virüs” hakkındaki görüşlerini tespit etmektir. Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden biri olan olgu bilim deseni kullanılmıştır. Araştırmanın katılımcılarını 2022-2023 eğitim-öğretim yılı içerisinde Türkiye'deki bir ilden 9., 10., 11. ve 12. sınıfta öğrenim gören 54 lise öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmada yarı yapılandırılmış görüşmelerde kullanılmak üzere bir sorudan oluşan görüşme formu, veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Verilerin analizi sürecinde betimsel analizlerden yararlanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre, bazı öğrenciler virüsleri canlı olarak tanımlarken, bazıları cansız olarak tanımlamışlardır. Ancak, çoğunluk olan 33 öğrenci ise virüslerin canlılık durumuyla ilgili çeşitli argümanlar sunmuşlardır. Gelecek araştırmalarda bilimsel literatürdeki kafa karışıklıklarının azaltılması ve virüslerin doğasıyla ilgili net bir anlayışın oluşturulması için daha fazla disiplinler arası çalışmalar yapılması gerektiği önerilmektedir.

Anahtar kelimeler: Virüs, Ortaöğretim Öğrencileri, Biyoloji Eğitimi

SECONDARY SCHOOL STUDENTS' OPINIONS ABOUT VIRUSES

ABSTRACT

Whether viruses are alive or not is a controversial issue in the scientific world because they can only multiply in host cells and cannot survive in the external environment (Brown and Bhella, 2016; Koonin and Starokadomskyy, 2016). The purpose of this research is to determine the opinions of secondary school students about the "virus". Phenomenological design, one of the qualitative research methods, was used in the research. The participants of the study consisted of 54 high school students studying in the 9th, 10th, 11th and 12th grades from a province in Turkey in the 2022-2023 academic year. In the study, an interview form consisting of one question to be used in semi-structured interviews was used as a data collection tool. Descriptive analysis was used during the data analysis process. According to the results of the research, some students defined viruses as living, while others defined them as non-living. However, the majority, 33 students, presented various arguments regarding the vitality of viruses. It is suggested that more interdisciplinary studies should be conducted in future research to reduce confusion in the scientific literature and establish a clear understanding of the nature of viruses.

Key words: Virus, Secondary School Students, Biology Education

GİRİŞ

Gelişen dünyada, virüslerin artan şekilde hem olumlu hem de olumsuz etkilerinin belirgin hale geldiği gözlemlenmektedir. Özellikle viral etkenli pandemilerin artış gösterdiği günümüzde, virüslere dair bilinçlenme ve bu hastalıklarla mücadele yöntemleri günlük hayatımızın en kritik konularından biri haline gelmiştir. Bu durum, okullarda uygulanan öğretim programlarının önemini daha da artırmakta, virüslerle ilgili eğitimin etkili olmasını ve öğretim amaçlarının yüksek düzeyde gerçekleşmesini gerektirmektedir (Takmaz ve Yılmaz,2020). Virüsler, biyoloji alanında önemli bir kavram olup (Topal, 2006) dünya üzerinde en yaygın bulunan biyolojik varlıklar olarak, her canlıda, çevremizde, okyanuslarda, toprakta ve neredeyse her yerde bulunabilirler (Moelling ve Broecker, 2019). Hatta vücudumuzda ve genetik yapılarımızın bir parçası olarak bile yer alırlar. Sağlığımızdan refahımıza, zihinsel yetilerimizden bağırsak mikrobiyotamıza kadar birçok alanda etkilidirler (Moelling, 2020). Bu kadar yaygın ve etkili olmaları, 'hayatta' olmanın ne anlama geldiği sorusunu gündeme getirmektedir (Brown ve Bhella, 2016). Bu bağlamda, virüslerin "canlı" olarak kabul edilip edilemeyeceği üzerine düşünmek önemlidir. Zaman içinde virüsler hakkındaki bilgiler ve yaşam tanımları değiştikçe, bu soruya verilen yanıtlar da evrilmiştir (Forterre, 2010). Virüsler, bir protein kabuğuna sarılmış DNA veya RNA gibi kısa nükleik asit dizilerinden oluşur (Taylor ve Taylor, 2014). Virüsler konakçılarının dışında aktif değildirler ve bu durum bazı kişilerin canlı olmadıklarını öne sürmelerine yol açmıştır (Gergerich ve Dolja, 2011). Virüsler, genellikle oldukça küçük boyutlara sahiptirler. Tüm canlı hücrelerin genetik materyali olarak DNA bulunurken, virüslerin genetik materyali DNA veya RNA'dan oluşabilir. Bu organizmalar, yeni virüs parçacıkları oluşturmak için bir hücreye bağımlıdır ve bu nedenle zorunlu hücre içi parazitler olarak adlandırılırlar (Louten, 2016).

Günümüzde ortaya çıkan salgınların çoğunun virüs kaynaklı olduğu için 21. yüzyıl "virüs çağı" olarak da nitelendirilmektedir. Özellikle hava yolu taşımacılığının yaygınlaşmasıyla birlikte virüslerin hızla yayılması, küresel salgınların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Örneğin, 7 Ocak 2020'de insanoğlunda daha önce görülmemiş yeni bir koronavirüs keşfedilmiş ve bu virüs Covid-19 olarak adlandırılmıştır. Adının konulmasından sadece bir ay sonra, yani 12 Ocak 2020 itibariyle, bu virüs dünya çapında yayılım göstermiştir (Sarzhanova ve Bozdayı, 2020). Günlük yaşamımızı ve sağlığımızı büyük ölçüde etkileyen virüsler, özellikle ortaöğretim düzeyindeki öğrenciler içinde ayrı bir önem taşımaktadır. Sağlık ve çevre gibi kritik konularda bilinçlenmenin yolu, etkili, günün ihtiyaçlarına uygun ve sürekli güncellenebilen bir biyoloji eğitim programından geçmektedir. Araştırmacılar, bu tür bir eğitim programının, bireylerin

önemli konularda bilinçlenmesine katkı sağlayabileceğini belirtmektedirler (Çetin ve Başbay, 2015).

Mevcut literatürdeki çalışmalar genellikle virüslerin biyolojik yapılarıyla ilgili genel bilgileri kapsamaktadır. Örneğin, Takmaz ve Yılmaz (2020) ortaöğretimde virüs konusunun, biyoloji ve sağlık bilgisi öğretim programlarındaki yerini incelemiştir. Önel ve diğerleri (2023) ise ortaokul öğrencilerinin "Virüs" kavramına ilişkin bilişsel yapılarını incelemiştir. Ayrıca, Gürler ve Önder (2014) 7. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde öğrendikleri "bakteri ve virüs" konularını günlük hayatla nasıl bağdaştırdıklarını incelemiştir. Kurt ve Ekici (2013) biyoloji öğretmen adaylarının virüs kavramıyla ilgili kavramsal çatılarını belirleyerek bilişsel yapılarını incelemiştir. Villarreal (2004), Koonin ve Starokadomskyy (2016) ve Brown ve Bhella (2016) ise virüslerin canlılık özelliklerini incelemiştir. Ancak, ortaöğretim seviyesindeki öğrencilerin virüslerin canlılık özellikleri hakkındaki görüşlerini inceleyen bir araştırmaya rastlanmamıştır. Öğrencilerin virüsleri canlı ya da cansız olarak algılamaları ve bu algılarını destekleyen bilimsel temelleri araştırarak özgün bir çalışma, öğrencilerin bilimsel anlayışlarını derinleştirebilir ve virüslerin doğası konusundaki düşüncelerini zenginleştirebilir. Bu bağlamda, bu araştırmanın, literatürdeki eksiklikleri gidererek önemli bir katkı sağlayacağı öngörülmektedir. Bu araştırmanın amacı ortaöğretim öğrencilerinin virüs hakkındaki görüşlerinin incelenmesidir. Buna göre araştırma kapsamında incelenen temel sorular şunlardır:

Problem Cümlesi

Ortaöğretim öğrencilerinin “virüs” hakkındaki görüşleri nelerdir?

Alt Problemler

1. Ortaöğretim öğrencilerinin “virüsler canlı mıdır, neden” sorusuna cevapları nelerdir?

YÖNTEM

Bu çalışmada, nitel araştırma yöntemlerinden biri olan olgu bilim deseni kullanılmış, ortaöğretim öğrencilerinin virüsler ile ilgili görüşleri tespit edilmiştir. Anlamını tam olarak bilmediğimiz ancak tamamen de yabancı olmadığımız olguları incelemek için bu desen sıkça kullanılır. Bu çalışmalar, belirli bir olgu hakkında bireysel düşünceleri veya algıları ortaya koymayı ve ardından bu bilgileri yorumlamayı hedefler (Yıldırım ve Şimşek, 2008).

Çalışma Grubu

Araştırmanın katılımcıları, 2022-2023 eğitim-öğretim yılı içerisinde Türkiye'deki bir ilden 9., 10., 11. ve 12. sınıfta öğrenim gören 94 ortaöğretim öğrencisidir. Örneklem grubunu oluşturan öğrencilerin 50'si'i kız 44'ü erkektir. Araştırmaya katılan öğrencilerden 40'ı, soruları "bilmiyorum" veya boş bıraktıkları için değerlendirmeye alınmamıştır. Buna karşılık, 54 öğrencinin yanıtları değerlendirmeye dahil edilmiştir. Araştırmada, amaçlı örnekleme yöntemlerinden biri olan kolay ulaşılabılır durum örnekleme tercih edilmiştir. Bu yöntem, araştırmanın hızlı ve pratik bir şekilde yürütülmesine olanak tanır (Gök vd.,2011). Kolay ulaşılabılır durum örneklemeinde, araştırmacının kolayca erişebileceği ve yakınındaki örnekler seçilir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu yöntem, örneklemin sistematik veya rastgele seçilemediği durumlarda sıklıkla kullanılır (Fraenkel vd., 2012).

Veri Toplama Aracı

Çalışma kapsamında, yarı yapılandırılmış görüşmeler için özel olarak tasarlanmış tek bir sorudan oluşan bir görüşme formu veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Araştırmacıya görüşmede ortaya çıkabilecek ilgili fikirleri keşfetme özerkliğini vermesi açısından, bu yöntem avantajlıdır (Adeoye-Olatunde ve Olenik,2021).

Görüşme sorusu kolay anlaşılabilir, yönlendirmeyen, odaklı ve açık uçlu olması gibi ölçütlerle hazırlanmıştır. Bu ölçütler doğrultusunda oluşturulan görüşme sorusu, Biyoloji Eğitimi ve Türk Dili Eğitimi alanında uzman 2 kişinin görüşlerine sunulmuştur. Uzmanlar tarafından sorunun açıklığı, anlaşılabilirliği ve kapsamı değerlendirilmiştir ve bazı ifadeler değiştirilmiştir. Son hali verilen görüşme formu iki öğrenciye pilot çalışma olarak uygulanmıştır. Uygulama neticesinde ve uzmanların değerlendirmesi sonrasında görüşme formu son şeklini almıştır. Formda yer alan açık uçlu soru ise şu şekildedir: "Virüs nedir? Virüsler canlı mıdır? Açıklayınız."

Uygulama Süreci

Nitel araştırmalarda kullanılan tekniklere uygun olarak görüşmeler yapılmış olup araştırmada yarı yapılandırılmış görüşmeler yüz yüze gerçekleştirilmiştir ve gönüllülük esaslı yürütülmüştür. Yüz yüze yapılan görüşmelerde her bir görüşme yaklaşık 15 dakika sürmüştür ve araştırmacıların kendileri tarafından yapılmıştır. Katılımcılara alınan cevapların gizlilik ilkesine uygun olarak korunacağı, elde edilen verilerin sadece bilimsel araştırma amaçları için kullanılacağı ve araştırmacı tarafından sürekli olarak kontrol edileceği açıklanmıştır. Yanıtlayıcıların adları alınmamış; öğrenciler Ö1, Ö2, Ö3,... gibi kodlar ile tanımlanmıştır.

Ayrıca çalışmanın geçerlik ve güvenilirliğinin sağlanması açısından aşağıdaki (Tablo1) önlemler alınmıştır (Aydın, 2014; Eroğlu ve Bektaş,2016; Yıldırım ve Şimşek, 2013).

Tablo 1. Çalışmada kullanılan geçerlik ve güvenilirlik önlemleri

Geçerlik	İç geçerlik	Uzman görüşünün alınması Uzun süreli etkileşim Doğrudan alıntı
	Dış geçerlik	Veri toplama aracı ve uygulanması Veri analiz yöntemi ve işlemleri Çalışma grubunun özelliklerinin tanımlanması Çalışma grubunun seçim yönteminin açıklanması Çalışmanın uygulama sürecinin betimlenmesi Araştırmacının rolünün açıklanması Kullanılan yöntemin seçim nedeninin açıklanması Geçerlik ve güvenilirlik önlemlerinin açıklanması Amaçlı örneklem
Güvenirlik	İç güvenilirlik	Bulguların sadece sunulması
	Dış güvenilirlik	Verilerin sonuçlar bölümünde uygun şekilde tartışılması Veriler arasındaki tutarlılığın doğrulanması

Çalışmanın iç geçerliliğini güvence altına almak amacıyla, araştırmacı görüşme formunun uygulamadan önce uzmanlar tarafından değerlendirilmiştir. Uzman görüşlerinden elde edilen veriler doğrultusunda araştırmacı tarafından sorunun açıklığı, uygunluğu gibi hususlar açısından form yeniden incelenmiş ve gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Görüşmelerin süresi yaklaşık olarak 15 dakika sürmüştür. Katılımcıların yöneltilen sorulara verdikleri cevaplar bulgular kısmında aynen alıntılar şeklinde sunulmuştur. İç geçerliği sınırlayacak faktörler arasında veri çeşitlenmesinin yapılamaması (veri toplama aracı olarak sadece görüşmenin kullanılması) gösterilebilir. Dış geçerliği sağlamak için ise; araştırma modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, verilerin toplanması, verilerin analizi ve bulguların nasıl düzenlendiği ayrıntılı olarak betimlenmiştir. Ayrıca çalışmanın katılımcıları çalışmanın amacına katkı sağlayacak uygun bireylerden oluşmaktadır. Araştırmanın bulguların tamamı yorum yapılmadan okuyucuya sunulmuş olup, bu durum araştırmanın iç güvenilirliğini artırıcı bir

etkiye sahiptir. Veriler, sonuç kısmında kapsamlı ve uygun bir şekilde tartışılmış olup, araştırmanın dış güvenilirliği sağlanmıştır.

Verilerin Analizi

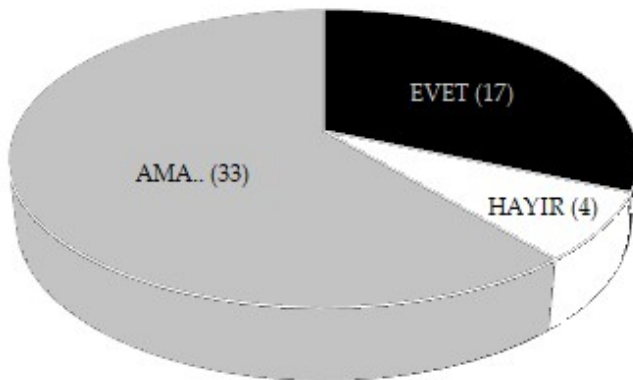
Verilerin analizi sürecinde betimsel analizlerden yararlanılmıştır. Araştırmada, doğrudan alıntılar kullanılarak betimsel analiz yapılmış ve öğelerin görülme sıklığını belirlemek amacıyla frekans analizi gerçekleştirilmiştir (Bilgin, 2006; İş ve Birel, 2022; Yıldırım ve Şimşek, 2006). Güvenirliği artırmak için, katılımcıların görüşleri olduğu gibi, hiçbir değişiklik yapılmadan aktarılmıştır.

Araştırma Etiği

Mevcut araştırma süresince “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” çerçevesinde hareket edilmiştir. Çalışma için gerekli etik kurul izni 09/07/2024-46 tarih ve sayı ile Kafkas Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Etik Kurulundan alınmıştır.

BULGULAR

Bu bölümde Ortaöğretim öğrencilerinin “virüs” hakkındaki görüşlerinden toplanan bulgular aktarılmıştır. Virüsler canlı mıdır, Neden? Açıklayınız sorusuna ilişkin veriler Şekil 1’de verilmiştir.



Şekil 1. Virüsler canlı mıdır, Neden? Sorusuna katılımcıların verdiği cevaplar ve frekansları

Virüslerin canlı olup olmadığı konusundaki kafa karışıklığını vurgulamak için, şekilde bu durumu siyah, beyaz ve gri renklerle gösterdik. Siyah ve beyaz renkleri net cevapları temsil ederken, gri renk belirsizlik ve tartışmalı alanları ifade etmektedir. Virüslerin canlı olup olmadığına dair farklı görüşler ve belirsizlikler şekilde yer almaktadır. Şekil 1’de görüldüğü üzere, “Virüsler canlı mıdır, Neden?” sorusuna 17 öğrenci kendinden emin bir şekilde “Evet”;

4 öğrenci yine kararlı bir şekilde “Hayır” cevabı vermiştir. Diğer 33 öğrenci ise virüs gerçeğine daha uygun bir şekilde tartışarak “Evet canlıdır ama...” ya da “Hayır cansızdır ama...” şeklinde yorumlar yaparak cevap vermişlerdir. Bu konuda görüş bildiren öğrencilere ait bazı ifade örnekleri aşağıda verilmektedir.

EVET Yanıtı Veren Katılımcılara Ait Alıntılar

“Evet canlıdır çünkü hastalıklara sebep olurlar.” (Ö5)

“Evet canlıdır çünkü genetik materyale sahiplerdir, ürerler ve doğal seleksiyona uğrarlar.” (Ö1)

“Evet canlıdır çünkü hastalıklara sebep olurlar, DNA’larını değiştirebilirler.” (Ö33)

“Evet canlıdır çünkü kendi besinlerini üretirler ve hareket ederler.” (Ö20)

“Evet canlıdır çünkü insandan insana geçerler.” (Ö8)

“Evet canlıdır çünkü ürer, yer değiştirir ve ölürler.” (Ö9)

“Evet canlıdır çünkü yayılabilirler.” (Ö30)

“Evet canlıdır çünkü hastalıklara sebep olurlar.” (Ö36)

“Evet canlıdır çünkü çoğalır ve yayılırlar.” (Ö12)

HAYIR Yanıtı Veren Katılımcılara Ait Alıntılar

“Hayır cansızdır çünkü hücresel yapıları yoktur, besini enerjiye dönüştüremezler, sadece enfeksiyon etkenidirler.” (Ö23)

“Hayır cansızdır çünkü hücresel yapıları yoktur.” (Ö41)

“Hayır cansızdır çünkü canlılar alemine dahil edilmezler.” (Ö6)

“Hayır cansızdır çünkü canlı olsalardı yaşarlardı.” (Ö15)

“Hayır cansızdır çünkü hücresel yapıları yoktur ve besini enerjiye dönüştüremezler.” (Ö7)

“Hayır cansızdır çünkü bakteriler gibi hücresel yapıya sahip değildirler.” (Ö50)

AMA... Yanıtı Veren Katılımcılara Ait Alıntılar

“Canlıdır AMA cansız da sayılırlar.” (Ö18)

“Canlıdır AMA araştırmalarım göre cansız da olabilirler.” (Ö35)

“Canlıdır AMA tıpta canlı kabul edilmiyorlar.” (Ö51)

“Canlıdır AMA hücrenel yapıları olmadığı için cansız da kabul edilirler.” (Ö16)

“Canlı değildir AMA tam olarak cansız da sayılmazlar.” (Ö20)

“Canlı değildir AMA genetik materyalleri vardır ve mutasyon geçirebildikleri için kafam karışık.” (Ö10)

“Canlı değildir AMA cansız olduklarını da söyleyemeyiz.” (Ö19)

“Canlı değildir AMA enfekte ederler, genetik materyalleri vardır ve replike olurlar.” (Ö24)

“Canlı değildir AMA tam olarak cansız da sayılmazlar.” (Ö38)

“Canlı değildir AMA canlılara bulaşınca canlı gibi davranırlar.” (Ö42)

“Canlı değildir AMA canlılara bulaşınca canlanırlar.” (Ö44)

“Canlı değildir AMA taklit yetenekleri sayesinde canlı gibi görünürler.” (Ö54)

“Canlı değildir AMA canlı taklidi yaparlar.” (Ö14)

“Canlı değildir AMA uygun ortamı bulunca canlanırlar.” (Ö43)

“Canlı değildir çünkü hücrenel yapıları yoktur, enerji üretemezler AMA diğer taraftan genetik materyalleri vardır mutasyona da uğrarlar.” (Ö17)

“Hücrenel yapıları yoktur, enerji üretemezler AMA mutasyona da uğrarlar.” (Ö4)

“Genel olarak cansızdır AMA cansız da diyemeyiz.” (Ö13)

“Hayır, AMA evet çünkü üriyorlar.” (Ö28)

“Bana göre canlı AMA bilime göre cansız.” (Ö31)

“Ne canlı ne de cansızdırlar AMA canlı da olabilirler.” (Ö52)

“Adeta cansızlık ile canlılık arasında geçiş noktasında bulunurlar.” (Ö37)

“Virüsler canlı ya da cansız kategorisine sokulamazlar.” (Ö39)

“Virüsüne göre değişir.” (Ö22)

“Canlı olup olmadıkları tartışma konusudur.” (Ö27)

“Canlı olduklarını düşünüyorum AMA araştırmalarda canlı olup olmamaları hakkında bilgi yoktur.” (Ö11)

SONUÇ TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu araştırma 9., 10., 11. ve 12. sınıfta öğrenim gören ortaöğretim öğrencilerinin "virüs" konusundaki görüşlerini belirlemeyi amaçlamaktadır. Öğrencilerin bu konudaki algıları, virüslerin biyolojik doğası ve canlılık tanımları hakkında önemli bilgiler sağlamaktadır. Araştırmadan elde edilen sonuçlar incelendiğinde bazı öğrenciler virüsleri canlı olarak tanımlarken, bazıları cansız olarak tanımlamışlardır. Ancak, çoğunluk olan 33 öğrenci ise daha farklı bir yaklaşım sergileyerek, virüslerin canlılık durumuyla ilgili çeşitli argümanlar sunmuşlardır. Bu argümanlar, virüslerin hem canlı organizmalara benzer özelliklere sahip olduğunu hem de cansız yapılarla benzerlik gösterdiğini öne sürmektedir. Bazı öğrenciler virüslerin canlılık durumunun karmaşıklığını vurgulayarak, virüslerin adeta cansızlık ile canlılık arasında bir geçiş noktasında bulunduğunu ifade etmektedirler. Bunun yanı sıra, virüslerin canlı ya da cansız kategorisine sokulamayacağı ve virüsün türüne göre değişkenlik gösterebileceği ifade edilmektedir. Öğrencilerin bu farklı bakış açıları, virüslerin doğasının karmaşıklığını ve yaşam ile cansızlık arasındaki sınırların ne kadar bulanık olduğunu göstermektedir.

Literatür incelendiğinde de virüslerle ilgili mevcut kafa karışıklığının bilimsel kaynaklarda da mevcut olduğu yeterince görünmektedir: Ivanovsky (1892) virüsleri bulaşıcı madde, Rivers (1932) zorunlu parazit, Uzunoğulları ve Gümüş (2017) ajan, Şahin ve Demir, (2020) biyolojik ajan, Cohen (2016) mükemmel parazitler; Campell ve Reece (2013) Virüs bir kılıfla çevrelenmiş bir DNA ya da RNA'dan başka bir şey değildir şeklinde tanımlamışlardır.

Dolayısıyla virüslerin canlı olup olmadığı sorusu, bilim dünyasında uzun yıllardır süregelen tartışmalara yol açmıştır (Koonin ve Starokadomskyy, 2016). Virüsler, başka bir yaşam formunun içinde var olabilen ve çoğalabilen proteinler ve genetik materyalden oluşurlar. Konakçılarının yokluğunda ise çoğalamazlar ve çoğu hücre dışı ortamda uzun süre hayatta kalamaz. Bu durumda, virüslerin bağımsız olarak yaşayamaması onları 'canlı' olarak tanımlamayı mümkün kılar mı? (Brown ve Bhella, 2016). Virüslerin canlılık durumu üzerine yapılan bu tartışmalar, onları biyolojik varlıklar olarak kabul eden bir bakış açısını da gündeme getirmektedir. Virüsler, bir genoma sahip olmaları ve belirli konakçılara uyum sağlama yetenekleri nedeniyle biyolojik varlıklar olarak değerlendirilirler. Ancak, bu varlıkların

evrimsel süreçleri, onların kendi başlarına aktif olarak evrimleşmelerine olanak tanıyacak özerklikten yoksun olmalarına işaret etmektedir. Enfekte oldukları hücreler tarafından pasif bir şekilde evrimleştirildikleri için, virüslerin biyolojik açıdan bağımsız bir varlık olarak kabul edilmesi güçtür (Van Regenmortel, 2016). Bu bağlamda, virüsler birçok kişi tarafından, yalnızca canlı hücreleri ele geçirerek çoğalabilen ve bu nedenle "canlı" olarak kabul edilemeyen cansız varlıklar olarak tanımlanır (Harris ve Hill, 2021).

Ancak virüsler esasen nükleik asit sentezi, protein sentezi, işlenmesi ve taşınması ve virüsün çoğalmasına ve yayılmasına izin veren diğer tüm biyokimyasal faaliyetler için gerekli olan ham maddeler ve enerji için konakçı hücreye bağımlıdırlar. Bu durumda, bu süreçlerin viral yönlendirme altında gerçekleşmesine rağmen virüslerin, yaşayan metabolik sistemlerin cansız parazitleri olduğu sonucuna varılabilir. Ancak canlı olduğu kesin olanla olmayan arasında bir spektrum mevcuttur. Canlı olmayan bir varlık olan kaya ile canlı bir varlık olan bakteri arasında olduğu gibi, virüslerin de yaşam potansiyeli taşıdığı ve belirli bir süreçte aktif hale gelebildikleri göz önünde bulundurulmalıdır. Bu yönüyle, virüsler potansiyel olarak yaşam barındırırlar ancak özerk bir yaşam biçimine sahip değildirler (Villarreal, 2004). Bu araştırma, virüslerin canlılık durumuyla ilgili öğrencilerin farklı görüşlerini ortaya koymuş ve bilimsel tartışmaların karmaşıklığını göstermiştir. Elde edilen sonuçlar, öğrencilerin virüsler hakkında sahip olduğu ilginç ve değerli bilgileri ortaya koymaktadır. Bu bulgular, mevcut literatüre önemli katkılar sağlayacak niteliktedir. Özellikle biyoloji eğitimi için bu çalışmanın sonuçlarının büyük bir öneme sahip olduğuna inanıyoruz, çünkü öğrencilerin virüsler konusundaki anlayışları ve bilgileri, biyoloji öğretiminin geliştirilmesine ve bu alandaki eğitimin kalitesinin artırılmasına katkıda bulunacaktır.

Bu bağlamda, gelecekteki araştırmalarda şu öneriler dikkate alınabilir:

- Ders kitapları ve materyaller, virüslerin canlılık durumu hakkında yapılan güncel araştırmalara göre sürekli olarak güncellenmelidir.
- Virüslerin doğası ve canlılık durumuyla ilgili bilgiler, net ve doğru bir şekilde ifade edilmelidir. Öğrencilerin karmaşık bilimsel terimleri ve kavramları anlamalarına yardımcı olacak açıklamalar kullanılmalıdır.

Ek Bilgi

Yazarlar, makaleye eşit oranda katkı sunmuş ve makalede raporlanan çalışmanın yapılması ve raporlanmasında herhangi bir çıkar çatışması beyan etmemişlerdir.

KAYNAKÇA

- Adeoye-Olatunde, O. A., & Olenik, N. L. (2021). Research and scholarly methods: Semi-structured interviews. *Journal Of The American College Of Clinical Pharmacy*, 4(10), 1358-1367. <https://doi.org/10.1002/jac5.1441>
- Aydın, S. (2014). Olgu bilim araştırması. Metin, M. (Edt.), *Kuramdan uygulamaya eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri* (s. 300-301). Ankara: Pegem Akademi.
- Bilgin, N. (2006). *Sosyal bilimlerde içerik analizi*. Ankara: Siyasal Kitabevi.
- Brown, N., & Bhella, D. (2016). Are viruses alive. *Microbiology Today*, 43(2), 58-61.
- Campbell, N. A., & Reece, J. B. (2013). *Campbell Biology* (10th ed.). Pearson.
- Cohen, F. S. (2016). How viruses invade cells. *Biophysical journal*, 110(5), 1028-1032. <https://doi.org/10.1016/j.bpj.2016.02.006>
- Çetin, Y., & Başbay, M. (2015). Öğretmen ve öğrenci gözüyle on ikinci sınıf biyoloji dersi öğretim programı. *Pamukkale University Journal of Education*, 38, 115-130. <https://doi.org/10.9779/PUJE694>
- Eroğlu, S., & Bektaş, O. (2016). STEM eğitimi almış fen bilimleri öğretmenlerinin STEM temelli ders etkinlikleri hakkındaki görüşleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 4(3), 43-67.
- Forterre, P. (2010). Defining life: the virus viewpoint. *Origins of Life and Evolution of Biospheres*, 40, 151-160. <https://doi.org/10.1007/s11084-010-9194-1>
- Fraenkel, J.R. Wallen, N.E., & Hyun, H.H. (2012). *How to design and evaluate research in education* (8th Ed.) McGraw-Hill Publishing Company. (International Edition).
- Gergerich, R. C., & Dolja, V. V. (2011). Introduction to plant viruses, the invisible foe. *Plant Health Instr. Available online: https://www.apsnet.org/edcenter/disandpath/viral/introduction/Pages/PlantViruses.aspx*.
- Gök, A., Turan, S., & Oyman, N. (2011). Okul öncesi öğretmenlerinin bilişim teknolojilerini kullanma durumlarına ilişkin görüşleri. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 1(3), 59-66. <https://doi.org/10.14527/C1S3M8>
- Gürler, N. H., & Önder, İ. (2014). 7. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde öğrendikleri "bakteri ve virüs" kavramlarını günlük yaşamla ilişkilendirme durumlarının belirlenmesi. *III. Sakarya'da Eğitim Araştırmaları Kongresi*, 80.
- Harris, H. M., & Hill, C. (2021). A place for viruses on the tree of life. *Frontiers in Microbiology*, 11, 604048. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.604048>
- Iva Ivanovsky, D. I. (1892). *About two tobacco diseases*. Agriculture and forestry, No. 3, 1892. [In Russian]
- İş, A., & Birel, F. K. (2022). Öğretmenlik meslek kanununa ilişkin öğretmen görüşleri. *Electronic Journal of Social Sciences*, 21(84), 1967-1990. <https://doi.org/10.17755/esosder.1141748>
- Koonin, E. V., & Starokadomskyy, P. (2016). Are viruses alive? The replicator paradigm sheds decisive light on an old but misguided question. Studies in history and philosophy of science part C: *Studies in history and philosophy of biological and biomedical sciences*, 59, 125-134. <https://doi.org/10.1016/j.shpsc.2016.02.016>

- Kurt, H., & Ekici, G. (2013). Virüs nedir? Biyoloji öğretmen adaylarının virüs konusundaki bilişsel yapıları. *International Online Journal of Educational Sciences*, 5(3),736-756. <https://doi.org/10.7827/TurkishStudies.4964>
- Louten, J. (2016). *Virus structure and classification*. in: J. Louten (Ed.), *Essential Human Virology*, Academic Press, Boston pp. 19–29. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-800947-5.00002-8>
- Moelling, K. (2020). Viruses more friends than foes. *Electroanalysis*, 32(4), 669-673. <https://doi.org/10.1002/elan.201900604>
- Moelling, K., & Broecker, F. (2019). Viruses and evolution–viruses first? A personal perspective. *Frontiers in microbiology*, 10, 435010. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.00523>
- Önel, A., Yalmançı, S. G., & Yalmançı, E. (2023). Bilsem’e kayıtlı ortaokul öğrencilerinin “virüs” kavramına ilişkin bilişsel yapılarının incelenmesi. *Journal of Biological Sciences and Health*, 1(1), 12-20.
- Rivers, T. M. (1932). The nature of viruses. *Physiological reviews*, 12(3), 423-452. <https://doi.org/10.1152/physrev.1932.12.3.423>
- Sarzhanova, S., & Bozdayı, G. (2020). Yeni ve yeniden önem kazanan virüsler. *Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti Dergisi*,50(3), 177-133.
- Şahin, F., & Demir, S. (2020). Virüsler, viral pandemileri etkileyen faktörler ve sonuçları. Muzaffer Şeker, Ali Özer ve Cem Korkut. Türkiye Bilimler Akademisi, 55-76.
- Takmaz, S., & Yılmaz, M. (2020). Virüs konusunun ortaöğretim öğretim programlarındaki yeri. *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 4(1), 21-43. <https://doi.org/10.35346/aod.728962>
- Taylor, M. W., & Taylor, M. W. (2014). *What is a virus?* (pp. 23-40). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-07758-1_2
- Topal, Ş. (2006). *Biyogüvenlik ve biyoteknoloji*. İstanbul: Cemturan Ofset.
- Uzunoğulları, N., & Gümüş, M. (2017). Virüs Taksonomisinin Tarihsel Gelişimi ve Son Durumu. *Bahçe* 46(2): 51 – 57.
- Van Regenmortel, M. H. (2016). The metaphor that viruses are living is alive and well, but it is no more than a metaphor. *Studies in History and Philosophy of Science Part C: Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, 59, 117-124. <https://doi.org/10.1016/j.shpsc.2016.02.017>
- Villarreal, L. P. (2004). Are viruses alive?. *Scientific American*, 291(6), 100-105. <https://doi.org/10.1038/scientificamerican1204-100>
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2006). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*: Ankara: Seçkin yayınları.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2008). *Nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık.



Aralık / December 2024

Cilt/Volume: 8

Sayı/Issue: 2

ISSN: 2587-1706

Anadolu Öğretmen Dergisi
Anatolian Journal of Teacher



www.dergipark.org.tr/aod

DOI: 10.35346/aod.1514065

THE EFFECT OF MULTIDIMENSIONAL ENERGY EDUCATION ON RENEWABLE ENERGY AWARENESS

Dr. Esra ÇAKIRLAR ALTUNTAŞ¹, Nurel BOZKURT BARUT²

¹Hacettepe University, Faculty of Education, Department of Mathematics and Science Education, Ankara, Türkiye, esracakirlar@hacettepe.edu.tr

²MoNE, Tekirdağ Vocational and Technical Anatolian High School, Tekirdağ, Türkiye, nurelbozkurt@gmail.com

ABSTRACT

This research aims to reveal the effect of energy education, in which different teaching methods and techniques are used, on renewable energy awareness. The multidimensional energy education given within the scope of the study includes the theoretical and practical dimensions of the education, open field trips for renewable energy, and workshops. The study group consists of Vocational and Technical Anatolian high school students who will be among the decision makers of the future. In this study, qualitative and quantitative research methods were used together. One-group experimental design was used in the quantitative dimension and structured interviews were used in the qualitative dimension. Related samples t-test was used for quantitative data and content analysis was performed for qualitative data. The obtained findings show the success of multidimensional energy education in increasing energy awareness. Interview results reveal that students' statements about the environmental impacts of non-renewable energy sources increased after the education. The results of this study can help design and deliver effective energy education programs to raise awareness of renewable and non-renewable technologies and their impact on the environment.

Key Words: Awareness, energy education, renewable energy, vocational high school students

ÇOK BOYUTLU ENERJİ EĞİTİMİNİN YENİLENEBİLİR ENERJİ FARKINDALIĞINA ETKİSİ

ÖZET

Bu araştırma, farklı öğretim yöntem ve tekniklerinin kullanıldığı enerji eğitiminin yenilenebilir enerji farkındalığına etkisini ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır. Çalışma kapsamında verilen çok boyutlu enerji eğitimi, eğitimin teorik ve pratik boyutlarını, yenilenebilir enerjiye yönelik saha gezilerini ve çalıştayları içermektedir. Çalışma grubu, geleceğin karar vericileri arasında olacak Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi öğrencilerinden oluşmaktadır. Bu çalışmada, nitel ve nicel araştırma yöntemleri bir arada kullanılmıştır. Nicel boyutta tek gruplu deneysel tasarım, nitel boyutta ise yapılandırılmış görüşmeler kullanılmıştır. Nicel veriler için ilgili örnekler t-testi, nitel veriler için ise içerik analizi yapılmıştır. Elde edilen bulgular çok boyutlu enerji eğitiminin enerji farkındalığını artırmadaki başarısını göstermektedir. Nitel bulgular, öğrencilerin yenilenemeyen enerji kaynaklarının çevresel etkilerine ilişkin ifadelerinin eğitim sonrasında arttığını ortaya koymaktadır. Bu çalışmanın sonuçları, yenilenebilir ve yenilenemeyen teknolojiler ve bunların çevre üzerindeki etkileri konusunda farkındalığı artırmak için etkili enerji eğitimi programlarının tasarlanmasına ve sunulmasına yardımcı olabilir.

Anahtar Kelimeler: Farkındalık, enerji eğitimi, yenilenebilir enerji, meslek lisesi öğrencileri

1. INTRODUCTION

Demographic change, population growth and rapid industrial growth have increased energy demand. Increasing energy demand has brought various environmental problems, especially climatic changes, to the agenda. Alternative energy sources have gained importance in order to minimize the environmental damage that has reached serious dimensions.

The fact that fossil resources will be depleted in a predictable time period has accelerated the trend towards renewable energy sources throughout the world. At the same time, it is predicted that radical changes in energy systems will increase the orientation towards renewable energy in the near future (Jorgenson, Stephens, & White, 2019). Renewable energy sources have more advantages over fossil fuels in terms of environment. Renewable energy sources (RES) (i.e. solar, wind, biomass, geothermal, hydroelectric) are now widely accepted as an effective response to the global climate change problem (Sargunanathan, Elango, & Mohideen, 2016; Rahman, Farrok, & Haque, 2022).

The widespread use of renewable energy can be achieved through increased public confidence, regulatory reforms, and technological progress in these resources (Sherman, 2003). Liu, Wang and Mol (2013) reported that the increase in the use of renewable energy depends on the acceptance of the individual. The individual's acceptance of renewable energy sources is possible by raising their awareness of this issue. Energy awareness can be defined as individuals' awareness of sustainable energy behaviors and is considered an important sub-dimension of environmental awareness (Seidel, 2017). Studies show that students' awareness and knowledge about renewable energy should be improved (Alawin, et al., 2016; Güven & Sülün, 2017; Assali, Khatib & Najjar, 2019). Three basic methods of raising energy awareness are: Education, incentives and visibility (Hassan, Hirst, Siemieniuch & Zobaa, 2009). Education, which is in the first place, increases awareness of renewable energy sources and ensures the widespread use of these resources (Li, Li, Öztürk & Ullah, 2022). It can also give ideas to individuals who want to become professional in this field. Individuals with professional experience in this field are required for rapid growth in renewable energy (Jennings, 2009).

Renewable energy education is expected to contribute to improving the quality of life and sustainable development (Ocetkiewicz, Tomaszewska, & Mróz, 2017). Content and teaching method are very important in education given for a sustainable future. In the last 50 years, the subject of climate change in the environmental education curriculum has been insufficient to develop students' knowledge and skills about energy systems and the forced transition from

fossil fuels (Saul & Perkins, 2022). According to DeWaters and Powers (2011), energy literacy that integrates broad information content, attitude formation and behavioral characteristics will not only enable citizens to save energy, but also help them to make appropriate energy-related decisions.

There is a common consensus that renewable energy education should be included in schools, universities and other academic institutions at different levels (Skamp, et al. 2019). However, how effective the renewable energy education will be is closely related to the way the education is given (Buldur, Bursal, Yücel & Erik, 2018). In the literature, besides out-of-school learning environments on environmental issues (Braun & Dierkes, 2017; Mullenbach, Andrejewski, & Mowen, 2019), the positive educational outcomes of technology-supported teaching are emphasized (Johnson, Horton, Mulcahy & Foth, 2017; Fraternali & Gonzalez, 2019).

This study investigates the effect of multidimensional energy education on the awareness of vocational high school students about renewable energy sources. This study is important in terms of contributing to the orientation of vocational high school students, who can be the decision makers and producers of the future, to renewable energy sources. The education of vocational high school students can be a key to ensuring the energy awareness of future generations. Within the scope of the study, answers to the following questions were sought.

- What is the effect of multidimensional energy education on cognitive and affective awareness of renewable energy sources?
- How does multidimensional energy education affect their awareness of the effects of energy resources on nature?

2. METHOD

2.1. Model of Research

In this study, qualitative and quantitative research methods were used together. While awareness about renewable energy sources will be revealed with quantitative results, quantitative findings will be supported with qualitative results. The quantitative step of the research is a single-group experimental study. The qualitative step was designed with a case study. In this step, interviews were conducted before and after the experimental application.

2.2. Study Group

The study group consists of 32 vocational high school students. 50% of the participants were female (f=16) and 50% were male (f=16). Participants were selected from vocational high schools located in the Thrace part of Turkey. 70% of the participants are studying in the field of electrical and electronic technologies/renewable energy technologies, and 30% are studying in the field of health.

2.3. Data Collection Tools

As a data collection tool, the Renewable Energy Resources Awareness Scale developed by Çakırlar-Altuntaş and Turan (2018) was used at the quantitative level. While 9 items of the scale are for affective awareness, 14 items are for cognitive awareness. While cognitive awareness is defined as being motivated towards the relevant subject and focusing on that subject (Gelen, 2004); affective awareness is the ability to identify, understand and distinguish emotions (Smith, Killgore & Lane, 2018). Affective awareness can be associated with pre-learning, learning process and post-learning (Duman & Yakar, 2017). Cronbach- α value was reported as 0.90 for the emotional dimension, 0.95 for the cognitive dimension, and a total value of 0.95.

The items of the renewable energy resources awareness scale used in the study were examined by two field experts. The structured form was composed of questions that would support the scale. The structured form used in the interviews includes the following questions:

- How do energy resources affect nature?
- Do they affect flora and fauna?
- Will they have an impact on climate change?

2.4. Data Collection Process

Before multidimensional energy education, the Renewable Energy Resources Awareness Scale and a structured interview form were applied to the participants.

Multi-dimensional energy education is a part of the TUBITAK-4004 supported nature and environment education project. It includes theoretical and practical aspects of education, technology-supported applications, interdisciplinary workshops and out-of-school learning environments. Some of the education was held in Kırklareli and some in Tekirdağ.

Within the scope of this education, open field trips were organized for the ecological importance of the Kırklareli Longoz Forest. In this way, it was ensured that the participants got to know the

ecosystem in the places they live. The importance of the sun and wind in the ecosystem was emphasized. Then, theoretical information about renewable and non-renewable energy sources is given. The operation of the wind turbine with virtual reality (VR) glasses, one of the wearable technologies, has been examined. In the workshop studies, circuits working with wind turbine and solar panels were made and tested in the open field. Wind power measurements were made in the open area. In the workshops, the effect of energy on the environment was explained using new approaches in education. On the last day, a trip was organized to areas with wind power plant (WPP) and solar power plant (SPP). Thus, energy production from renewable energy sources and their environmental effects were examined on-site. Multidimensional energy education program is given in Table 1.

Table 1. Multidimensional Energy Education Program

Education program	Educational aim	Method/Techniques
Renewable and Non-Renewable Energy Sources	To be able to explain renewable and non-renewable energy sources.	Computational thinking
Effect of Energy on the Environment	To be able to comprehend the negative effects of non-renewable energy sources on the environment and that renewable energy sources are environmentally friendly	Station technique
Effect of SPP and WPP on Flora and Fauna	To be able to comprehend the effects of SPPs and WPPs on flora and fauna	Problem solving
From Wind Energy to Electric Energy	To be able to explain how the power plants are established and the turbine models used in the process of electricity generation from wind energy.	Open and closed-ended experimentation, Computational thinking, Virtual reality
From Solar Energy to Electric Energy	To be able to explain how solar energy systems use solar energy	Open and closed-ended experiment, Computational thinking
SPP Trip	To be able to reason about the environmental effects of solar power plants	Open field excursion
WPP Trip	To be able to reason about the effects of wind power plants on the environment	Open field excursion

At the end of the Education, the Renewable Energy Resources Awareness Scale and a structured form were applied. 6 weeks after the education, the Renewable Energy Resources Awareness Scale was applied again and the permanence was examined.

2.5. Data Analysis

For the analysis of quantitative data, first of all, the normal distribution was examined. The skewness and kurtosis coefficients range from -1 to +1. Tabachnick and Fidell (2013) reported that skewness and kurtosis coefficients can be used to decide on normality in small samples. In the analysis of the normally distributed data set, the related samples t-test was used to test the

significance of the difference between the measurements. In addition, descriptive statistics of the data set were calculated. IBM SPSS Statistics 21 was used in data analysis.

Content analysis was used in the analysis of qualitative data. The obtained data was read by the two researchers. Codes were created from similar meaningful words obtained by reading under the themes of renewable and non-renewable energy sources and then, codings have been done. Concordance between codings was calculated by Miles and Huberman's (1994) reliability formula “consensus/(consensus+dispute) x100”. The reliability calculated for the coding of the qualitative data set is 95.7% for the pre-interview and 96.3% for the post-interview. According to Miles and Huberman (1994), this ratio should be at least 80%.

3. RESULTS

3.1. Quantitative Findings

The descriptive statistics for the mean scores obtained with the awareness scale for renewable energy sources are given below.

Table 2. Descriptive Statistics on Renewable Energy Resources Awareness Scale

Test	Dimension	n	\bar{X}	S
Pretest	Cognitive Awareness	32	43.69	2.80
	Affective Awareness	32	38.62	5.49
	Total	32	82.31	6.66
Posttest	Cognitive Awareness	32	45.56	3.75
	Affective Awareness	32	40.16	4.42
	Total	32	85.72	5.98
Formative Test	Cognitive Awareness	32	46.12	4.84
	Affective Awareness	32	40.25	4.69
	Total	32	86.37	7.43

n: Size of the study group

X: Mean

S: Standard deviation

As seen in Table 2, both affective and cognitive awareness scores increased in pretest (\bar{X} =82.31), posttest (\bar{X} =85.72) and formative tests (\bar{X} =86.37). The statistical significance of these score increases was checked with the related samples t-test.

Table 3. Related Samples T-Test Results

Test	Dimension	N	t	p
Pretest-Posttest	Cognitive Awareness	32	-3.23	.003*
	Affective Awareness	32	-5.59	.006*
Posttest-Formative test	Cognitive Awareness	32	-.658	.515
	Affective Awareness	32	-.186	.854
Pretest-Formative test	Cognitive Awareness	32	-3.06	.004*
	Affective Awareness	32	-2.19	.036*

*p<0.05

When the t-test results given in the Table 3 are examined, it is seen that multidimensional energy education increases affective and cognitive awareness about renewable energy sources ($t_d(31) = -5.59$, $t_b(31) = -3.23$, $p < 0.05$).

While there was an increase in affective and cognitive awareness scores in the posttest and formative test, this increase was not statistically significant ($p > 0.05$). However, it is seen that there is a significant difference between the affective and cognitive awareness levels of the students before the education and the cognitive and affective awareness scores obtained as a result of the formative tests ($t_d(31) = -2.19$; $t_b(31) = -3.06$; $p < 0.05$).

3.2. Qualitative Data Analysis

The content analysis of the structured interviews with the participants before and after the multidimensional energy education is given in Table 4.

Table 4. Content Analysis Results of Pre- and Post-Interviews

Theme	Code	Pre-interview		Post-interview	
		f	%	f	%
Renewable Energy Sources	Positive effects on the flora	6	13	4	7.4
	Harmless to the ecosystem	6	13		
	Positive effects on the fauna	5	10.9	3	5.5
	Harmful to ecosystem	4	8.7	-	-
	The harm to the ecosystem is acceptable	-	-	9	16.7
	Sum	21	45.6	16	29.6
Non-Renewable Energy Resources	Causes global climate change	8	17.4	15	27.8
	Harmful to ecosystem	7	15.2	10	18.5
	Negative effects on the flora	5	10.9	7	13
	Negative effects on the fauna	5	10.9	6	11.1
	Sum	25	54.4	38	70.4
Total		46	100	54	100

While the positive aspects of renewable energy sources (45.6%) and negative aspects of non-renewable energy sources (54.4%) were close in the pre- interview, the negative aspects of non-renewable energy sources came to the fore after the multi- dimensional energy education. In addition, it is noteworthy that the awareness of the participants about the possible harms of renewable energy sources for the ecosystem has increased and they found this acceptable (16.7%).

Below are some participant (P) statements from the preliminary interview.

P6: *“The energy sources we use are generally damaging to our nature. These resources have an effect on flora and fauna. In particular, it harms health, reproduction, nutrients and the ecosystem.”*

P12: *“Renewable energy sources are beneficial and harmless to nature. Non-renewable energy sources cause great harm to nature. There is no great harm to flora and fauna in renewable energy sources. These damages are being remedied day by day or projects are being carried out to eliminate them. Non-renewable energy is a major threat to flora and fauna.”*

Below are some participant (P) statements from the last interview.

P21: *“Fossil resources cause serious damage such as global warming, climate change and depletion of nature. Renewable energy sources are low cost and environmentally friendly.”*

P13: *“Without the sun, plants would not be able to photosynthesize, we would not be able to heat, trees would not be able to grow.”*

Ö22: *“If we use alternative energy sources, it will not have an effect on climate change. It affects animals to some extent, but if we use non-renewable energy sources, we cause global warming, endangerment of animals, and death of plant species.”*

4. DISCUSSION AND CONCLUSION

This study was carried out with the aim of revealing the effect of multidimensional energy education on students' cognitive and affective awareness. The multidimensional energy education provided provided the opportunity for vocational high school students to observe the natural resources in their immediate surroundings. This education highlighted the need for renewable energy sources to prevent ecosystem damage caused by energy use in the region where students live.

The results of the study show that there is a statistically significant increase in the cognitive awareness of renewable energy sources after multidimensional energy education. This finding is important for the orientation towards the use of renewable energy sources. There are studies in the literature reporting that cognitive awareness has a linear relationship with motivation (Boulware-Gooden, Carreker, Thornhill & Joshi, 2007; Çubukcu, 2008). A significant effect of multidimensional energy education on the increase of affective awareness about renewable energy sources was determined. Duman and Yakar (2017) stated that affective awareness is important for solving daily life problems and learning motivation of individuals and defined it as a concept with a procedural nature. This statement supports the increase in affective awareness scores in the formative test. The score increases in the three tests (pre-, post-, formative test) applied can be interpreted as the success of multidimensional energy education in raising awareness. Buldur Bursal, Erik and Yucel (2020), it was reported that energy trainings given in the open area increased awareness about renewable energy sources.

In the interview after the multidimensional energy education, it is seen that the expressions about the environmental effects of non-renewable energy sources have increased. Individuals' awareness of the effects of non-renewable energy sources on the ecosystem in their immediate surroundings can accelerate the reduction of the use of non-renewable energy sources and the orientation to renewable energy sources in energy needs. If people start to think about the impact of energy use on the environment, people's awareness of energy increases (Hassan, et al., 2009). Studies report that awareness of environmental issues is parallel to concern for the environment (Chen, Cheng, Song & Wu, 2016; Xie, Fang & Liu, 2017).

Ensuring sustainable energy development based on the use of renewable energy can reduce environmental problems based on fossil fuel use for energy. Increasing awareness of renewable energy can lead to a positive attitude towards this technology. Zakaria, Basri, Kamarudin and Majid (2019) emphasize the importance of raising awareness of the public on the issue for the widespread use of renewable energy. Most importantly, the relationship between the use of renewable energy sources and ecosystem sustainability should be understood by individuals (Broman & Kandpal, 2010). Because increased awareness improves pro-environmental behavior. Yue, Long and Chen (2013) found a positive relationship between energy awareness and behavior.

Based on all the results, it is important to raise awareness of future decision makers about the energy resources in their immediate surroundings in order to prevent increasing environmental problems and to lead to sustainable energy. In order to increase the awareness of today's youth,

who are gradually moving away from the natural environment and growing intertwined with technology, on renewable energy technologies, it can be recommended to use teaching methods and techniques for their interests and needs together.

Acknowledgment

We thank TUBITAK for their support.

REFERENCES

- Alawin, A. A., Rahmeh, T. A., Jaber, J. O., Loubani, S., Dalu, S. A., Awad, W., & Dalabih, A. (2016). Renewable energy education in engineering schools in Jordan: Existing courses and level of awareness of senior students. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 65, 308-318.
- Assali, A., Khatib, T., & Najjar, A. (2019). Renewable energy awareness among future generation of Palestine. *Renewable Energy*, 136, 254-263.
- Boulware-Gooden, R., Carreker, S., Thornhill, A. & Joshi, R.M. (2007). Instruction of metacognitive strategies enhances reading comprehension and vocabulary achievement of third-grade students. *The reading teacher*, 61(1), 70-77. <http://www.readingrockets.org/article/c67/11.11.2008>.
- Braun, T., & Dierkes, P. (2017). Connecting students to nature—how intensity of nature experience and student age influence the success of outdoor education programs. *Environmental Education Research*, 23(7), 937-949.
- Broman, L., Kandpal, T.C. (2010). Public understanding of renewable energy pure. Proc. *11th International Conference on Public Communication of Science & Technology*, New Delhi, India 6-1 December.
- Buldur, S., Bursal, M., Yücel, E., & Erik, N. Y. (2018). Disiplinler arası bir doğa eğitimi projesinin ortaokul öğrencilerinin çevreye yönelik duyuşsal özelliklerine ve çevre bilinçlerine etkisi (The effect of an interdisciplinary nature education project on environmental affective characteristics and environmental consciousness of secondary school students). *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi [J Hum Soc Sci Res]*, 7(5), 284-303.
- Buldur, S., Bursal, M., Erik, N. Y., & Yucel, E. (2020). The impact of an outdoor education project on middle school students' perceptions and awareness of the renewable energy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 134, 110364.
- Chen, J., Cheng, S., Song, M., & Wu, Y. (2016). A carbon emissions reduction index: Integrating the volume and allocation of regional emissions. *Applied Energy*, 184, 1154-1164.
- Çubukcu, F. (2008). Enhancing vocabulary development and reading comprehension through metacognitive strategies. *Issues in Educational Research*, 18 (1), 83-93.
- Çakırlar-Altuntaş, E., & Turan, S. L. (2018). Awareness of secondary school students about renewable energy sources. *Renewable Energy*, 116, 741-748.

- DeWaters, J. E., & Powers, S. E. (2011). Energy literacy of secondary students in New York State (USA): A measure of knowledge, affect, and behavior. *Energy Policy*, 39(3), 1699-1710.
- Duman, B., & Yakar, A. (2017). Öğretime yönelik duyuşsal farkındalık ölçeği (The scale of affective awareness towards instruction). *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 6(1), 200-229.
- Fraternali, P., & Gonzalez, S. L. H. (2019). An augmented reality game for energy awareness. *In Computer Vision Systems: 12th International Conference, ICVS 2019, Thessaloniki, Greece, September 23–25, 2019, Proceedings 12* (pp. 629-638). Springer International Publishing.
- Gelen, I. (2004). Bilissel farkındalık stratejilerinin türkce dersine iliskin tutum, okudugunu anlama ve kalıcılıga etkisi. *XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı*, Malatya Inonu Universitesi.
- Güven, G., & Sülün, Y. (2017). Pre-service teachers' knowledge and awareness about renewable energy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 80, 663-668.
- Hassan, M. G., Hirst, R., Siemieniuch, C., & Zobaa, A. F. (2009). The impact of energy awareness on energy efficiency. *International Journal of Sustainable Engineering*, 2(4), 284-297.
- Jennings, P. (2009). New directions in renewable energy education. *Renewable Energy*, 34(2), 435-439.
- Johnson, D., Horton, E., Mulcahy, R., & Foth, M. (2017). Gamification and serious games within the domain of domestic energy consumption: A systematic review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 73, 249-264.
- Jorgenson, S. N., Stephens, J. C., & White, B. (2019). Environmental education in transition: A critical review of recent research on climate change and energy education. *The Journal of Environmental Education*, 50(3), 160-171.
- Li, L., Li, G., Öztürk, I., & Ullah, S. (2022). Green innovation and environmental sustainability: Do clean energy investment and education matter?. *Energy & Environment*, Special Issue: Advanced Methods, 1-16,0958305X221115096.
- Liu, W., Wang, C., & Mol, A. P. (2013). Rural public acceptance of renewable energy deployment: The case of Shandong in China. *Applied energy*, 102, 1187-1196.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. Sage Publications.
- Mullenbach, L. E., Andrejewski, R. G., & Mowen, A. J. (2019). Connecting children to nature through residential outdoor environmental education. *Environmental Education Research*, 25(3), 365-374.
- Ocetkiewicz, I., Tomaszewska, B., & Mróz, A. (2017). Renewable energy in education for sustainable development. The Polish experience. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 80, 92-97.
- Rahman, A., Farrok, O., & Haque, M. M. (2022). Environmental impact of renewable energy source based electrical power plants: Solar, wind, hydroelectric, biomass, geothermal, tidal, ocean, and osmotic. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 161, 112279. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2022.112279>.

- Saul, K. M., & Perkins, J. H. (2022). A new framework for environmental education about energy transition: investment and the energy regulatory and industrial complex. *Journal of Environmental Studies and Sciences*, 12(1), 149-163. <https://doi.org/10.1007/s13412-021-00730-0>
- Sargunanathan, S., Elango, A., & Mohideen, S. T. (2016). Performance enhancement of solar photovoltaic cells using effective cooling methods: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 64, 382-393.
- Seidel, J. (2017). Explaining Renewable Energy Consumption Among Students: The Role of Academic Discipline and Energy Awareness. *Management Revue*, 98-120.
- Skamp, K., Boyes, E., Stanisstreet, M., Rodriguez, M., Malandrakis, G., Fortner, R., ... & Yoon, H. G. (2019). Renewable and nuclear energy: An international study of students' beliefs about, and willingness to act, in relation to two energy production scenarios. *Research in Science Education*, 49(2), 295-329.
- Sherman R. (Ed.). (2003). *Renewables are ready. A guide to teaching renewable energy in junior and senior high school classrooms*. Union of concerned scientists. Citizens and scientists for environmental solutions. <https://www.tigurl.org/images/tiged/docs/activities/909.pdf> (13.12.2022)
- Smith, R., Killgore, W. D., & Lane, R. D. (2018). The structure of emotional experience and its relation to trait emotional awareness: A theoretical review. *Emotion*, 18(5), 670.
- Tabachnick, B. G. & Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics*. (6.Edition). Pearson.
- Xie, R., Fang, J., & Liu, C. (2017). The effects of transportation infrastructure on urban carbon emissions. *Applied Energy*, 196, 199-207.
- Yue, T., Long, R., & Chen, H. (2013). Factors influencing energy-saving behavior of urban households in Jiangsu Province. *Energy Policy*, 62, 665-675.
- Zakaria, S. U., Basri, S., Kamarudin, S. K., & Majid, N. A. A. (2019). Public awareness analysis on renewable energy in Malaysia. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 268, No. 1, p. 012105). IOP Publishing.



Aralık / December 2024

Cilt/Volume: 8

Sayı/Issue: 2

ISSN: 2587-1706

Anadolu Öğretmen Dergisi
Anatolian Journal of Teacher



www.dergipark.org.tr/aod

DOI: 10.35346/aod.1562542

POPÜLER BİLİM DERGİLERİNDE MÜHENDİSLİK DİSİPLİNİNİN VE MÜHENDİSLİK TASARIM SÜRECİNİN İNCELENMESİ: BİLİM ÇOCUK DERGİSİ ÖRNEĞİ

Hakan DEMİRCİOĞLU¹ ve Prof. Dr. Sedef CANBAZOĞLU BİLİCİ²

¹Milli Eğitim Bakanlığı, Fen Bilimleri Öğretmeni, Adana, Türkiye, hakandmrcgl@gmail.com
ORCID: [0000-0002-2532-8251](https://orcid.org/0000-0002-2532-8251)

²Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Ankara, Türkiye, sedefcanbazoglu@gmail.com
ORCID: [0000-0001-7395-6984](https://orcid.org/0000-0001-7395-6984)

ÖZET

Bu çalışmanın temel amacı 2012-2022 yılları arasında TÜBİTAK tarafından yayımlanan 'Bilim Çocuk' dergisi içeriklerinin mühendislik disiplini ve mühendislik tasarım süreci basamakları açısından incelenmesidir. Ayrıca çalışma kapsamında Bilim Çocuk dergisinin fen bilimleri dersi kapsamında kullanılabilirliğinin incelenmesi de hedeflenmiştir. Çalışmada 'Bilim Çocuk' dergisinin yayımlanan 131 sayısı ve bu sayılarda yer alan 295 içerik, doküman incelemesi yöntemi kullanılarak incelenmiştir. Çalışmada veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından oluşturulan 'Mühendislik Disiplini ve Mühendislik Tasarım Süreci Kontrol Listesi' kullanılmıştır. Çalışma sonucunda 'Bilim Çocuk' dergisindeki etkinliklerde, mühendislik tasarım süreci basamaklarından en fazla 'Problemi Belirleme' basamağı, mühendislik kariyerlerinden ise en fazla 'bilgisayar mühendisliği' ve 'yazılım mühendisliği'ne yer verildiği tespit edilmiştir. Dergi içeriklerinin en fazla 'sürdürülebilir yaşam', 'araç ve makineler', 'uzay', 'robotik' ve 'biyomimikri' tematik alanları odağa alınarak hazırlandığı ortaya çıkmıştır. Çalışma sonucunda Bilim Çocuk dergisi içeriklerinin mühendislik tasarım temelli etkinliklerde ve fen bilimleri dersinde kullanımına yönelik öneriler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Fen eğitimi, Mühendislik tasarım süreci, Popüler bilim, Bilim Çocuk

ANALYSIS OF ENGINEERING AND ENGINEERING DESIGN PROCESS IN POPULAR SCIENCE MAGAZINES: THE CASE OF SCIENCE FOR CHILDREN

ABSTRACT

The main purpose of this study is to examine the content of the 'Science for Children' magazine published by The Scientific and Technological Research Council of Türkiye (TÜBİTAK) between 2012-2022, in terms of engineering discipline and engineering design process. Additionally, it is aimed to examine the usability of the 'Science for Children' magazine within the context of science lessons. A total of 131 issues of the magazine and 295 pieces of content featured in these issues were examined using document analysis. The data collection tool employed in the study was the "Engineering Discipline and Engineering Design Process Checklist," developed by the researchers. The findings reveal that the most frequently addressed step of the engineering design process in the magazine's activities is "Identifying the Problem," while "Computer engineering" and "Software engineering" were the most represented career fields. The content of the magazine primarily focused on thematic areas such as "Sustainable living," "Vehicles and machines," "Space," "Robotics," and "Biomimicry." Recommendations were provided for the use of Science for Children magazine content in engineering design-based activities and science lessons.

Keywords: Science Education, Engineering design process, Popular science, Science for Children

¹ Bu çalışma birinci yazarın ikinci yazar danışmanlığında tamamlamış olduğu yüksek lisans tez çalışmasından üretilmiştir ve 2-3 Temmuz 2022 tarihinde Ankara'da gerçekleştirilen II. Ulusal Disiplinlerarası Fen Eğitimi Öğretmenler Konferansında sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

GİRİŞ

Bilginin hızla arttığı günümüzde bilgiye ulaşmada yazılı kaynaklar yerine çevrim içi dokümanlar daha çok tercih edilmektedir (Uğurlu, 2020). Ancak internet ortamında bilginin doğruluğunun sorgulanması her zaman mümkün olmamaktadır (Cooper, 2011). Bu nedenle, insanların bilimsel bilgiye ulaşmak için güvenilir ve kaliteli kaynaklara başvurmaları önem taşımaktadır. Bu durum, bilimsel araştırmaların halkın da anlayabileceği en doğru biçimde geniş kitlelere sunulması ihtiyacını doğurmuş ve popüler bilim kavramını gündeme getirmiştir (Güner ve Çiftçi, 2011). Popüler bilim, bilimsel araştırmaları ve bilimsel konuları en sade haliyle geniş kitlelere ulaştırmaya çalışarak bilim ve toplum arasında köprü görevi üstlenmektedir (Özsevgeç vd., 2017). Popüler bilim yayıncılığı, bilimsel bilgiyi sade ve anlaşılır bir dille sunarak bireylerin bilimsel gelişmeleri takip etmesini ve bilimle daha derin bir bağ kurmasını sağlamayı amaçlamakta, bilimsel bilgiyi toplumun geneline ulaştırarak bilimin doğasını ve bilim insanlarının özelliklerinin tanıtılmasından önemli bir rol oynamaktadır (Laçın Şimşek ve Küçük Ergün, 2023). Popüler bilim sayesinde insanlar, bilimin güncel gelişmelerinden haberdar olabilir, bilimsel yöntemi ve eleştirel düşünmeyi öğrenebilir ve kendi yaşamlarına uygulayabilirler. Popüler bilimle ilgili çalışmaları okumak hem bireysel hem de toplumsal olarak bilimsel okuryazarlığı artırmanın etkili yollarından biridir (Balkan Kıyıcı vd., 2012). Günümüzde web siteleri, sosyal medya, dergiler ve kitaplar gibi farklı kaynaklar, popüler bilim yayıncılığında bir araç olarak kullanılmaktadır. Bu kaynakların en önemlilerinden biri şüphesiz ki popüler bilim dergileridir. Popüler bilim dergileri, yetişkinlerin yanı sıra okul öncesi dönemi çocuklarına ve farklı kademelerden öğrenim gören öğrencilere bilimi sevdirmede önemli bir araç olarak görülmektedir (Orhan, 2022). Hem dünyada hem Türkiye’de bilimsel bilgilerdeki gelişmelere ışık tutan birçok farklı popüler bilim dergisi mevcuttur. Bu dergilerin ortak amacı, bireylerde bilime ve bilimin doğasına yönelik farkındalık oluşturmaktır (Akoğlu, 2005). Bu amaç doğrultusunda genellikle aylık olarak yayımlanan sayıları ile okuyucuların bilimde meydana gelen gelişmelere yönelik farkındalık kazanmaları hedeflenmektedir. Uluslararası boyutta popüler bilim dergilerine: “All About Space”, “Science+Nature”, “New Scientist” ve “BBC Science Focus” gibi dergiler örnek verilebilir. Örneğin bu dergilerden ‘All About Space’; uzay bilimi, astronomi ve uzay araştırmaları ile ilgili en son gelişmeleri sunarken “Science+Nature” dergisi de bilim, teknoloji, mühendislik, matematik ve çevre ile ilgili konulara yönelik içeriklere yer vermektedir. Benzer şekilde ülkemizde de bireyleri bilimle buluşturarak bilimsel gelişmeleri takip etmelerine olanak veren çevrim içi ve basılı popüler bilim dergileri mevcuttur. Bu dergiler arasında TÜBİTAK tarafından yayımlanan “Bilim ve Teknik”, “Bilim Çocuk” ve “Meraklı Minik” dergileri örnek

verilebilir. “Bilim Çocuk” dergisi özellikle hedef kitlesi, içeriği, fen bilimleri ve mühendisliğe vurgu yapması nedeniyle bu araştırmada incelenmeye değer bulunmuştur. Zengin içeriği ile birlikte ekonomik ve kolaylıkla temin edilebilir özellikleri ile “Bilim Çocuk” dergisi çocukların bilime yönelik tutum ile bilimin doğasına yönelik anlayışlarının gelişmesine, bilimsel süreç ve problem çözme becerilerini kazanmalarına katkı sağlamayı amaçlamaktadır (Akbaba vd., 2018; Demiryürek, 2009; Küçük Ergün, 2021; Yazır, 2018). Örneğin; Bilim Çocuk dergisinin içeriğinde yer alan 'Simit ve Peynir' adlı çizgi öyküler serisinde, bilimin doğasına ve bilim insanlarının özelliklerine vurgu yapılmaktadır. Özellikle, bilimsel bilginin kanıta dayalı olması ve sorgulamaya açık yapısı gibi özellikleri bu öykülerde işlenmiştir. Ayrıca, bilim insanlarının meraklı, gözlemci, analitik düşünebilen ve araştırmacı olma gibi nitelikleri de bu seride sıkça vurgulanmıştır (Laçın Şimşek ve Küçük Ergün, 2023). Simit ve Peynir gibi çizgi öyküler serisi, bulmaca, bilmece, oyun ve tasarım etkinlikleri ile hem eğlendirici hem de öğretici bir içeriğe sahip olan Bilim Çocuk dergisi çocukların hayal güçlerini artırmalarına, farklı bakış açıları geliştirmelerine ve yaratıcı olmalarına olanak sağlamakta (Küçük Ergün, 2021), zengin içerikleri itibari ile eğitim-öğretim faaliyetlerinde de kullanılabilir. Bu alanda yapılan araştırmalar incelendiğinde; Balkan Kıyıcı vd. (2012) örnekleme fen bilimleri öğretmenleri olan araştırmalarında, fen derslerinde bilimsel kitapların ve popüler bilim dergilerin kullanım durumlarını incelemiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre, popüler bilim dergileri ve bilimsel kitaplar fen okuyuları bireyler yetiştirmeye yardımcı olduğunu düşündükleri için popüler bilim dergilerinin fen bilimleri dersine paralel olarak kullanılabilirliği belirtilmiştir. Popüler bilim yayınları, bilimsel bilginin eğlenceli ve anlaşılır bir şekilde sunulması sayesinde öğrencilerde bilime yönelik merak uyandırır ve olumlu yönde tutumun gelişmesini sağlamaktadır (Orhan, 2022). McClune ve Jarman (2012) tarafından yapılan bir çalışmada, popüler bilim metninin ve bilim haberlerinin sınıf içi kullanımıyla öğrencilerin medya farkındalığı ve bilimsel içeriklere yönelik eleştirel düşünme becerilerinin artırılabilirliği vurgulanmıştır. Popüler bilim yayıncılığında bu tür bilimsel metinlerin, öğrencilerin bilime dair tutumlarını olumlu yönde etkilediği, bilimle ilgili konulara karşı merak uyandırdığı ve bilim okuyularlığını geliştirdiği belirtilmiştir. Ayrıca, popüler bilim yayınlarının, bilimsel bilginin günlük yaşamla ilişkilendirilmesi sürecinde etkili bir araç olduğu, öğrencilerin bilimsel haberlere ve bilime yönelik bilinçli yaklaşımlar geliştirmelerini desteklediği ifade edilmiştir. Selim (2013) tarafından yapılan bir araştırmada, 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel dergileri okumalarının, fen bilimleri dersine yönelik tutumlarını ve fen okuyularlıklarını olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda, bilimsel dergi okuyan öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutumları ve fen okuyularlıkları arasında anlamlı bir ilişki olduğu ortaya çıkmıştır. Ağca (2016) tarafından yapılan bir araştırmada, fen bilimleri konularının öğretiminde

TÜBİTAK popüler bilim yayınlarının kullanımının akademik başarıyı olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde Tok Kılıç (2018) tarafından yapılan başka bir araştırmada da popüler bilim kitaplarının fen bilimleri dersinde kullanılmasının öğrenmede kalıcılığı arttırdığı, öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik olumlu tutum geliştirdiği ve akademik başarının anlamlı düzeyde arttığı tespit edilmiştir. Yapılan araştırmaların sonuçları doğrultusunda popüler bilim yayınlarının fen eğitiminde yararlı bir kaynak türü olduğu görülmektedir. Bu bağlamda popüler bilim dergilerindeki etkinliklerin, ülkemizde öğretim programlarında yer verilen mühendislik disiplini ve mühendislik tasarım becerileri açısından incelenmesinin faydalı olacağı düşünülmektedir. Ülkemizde eğitim-öğretim sürecine mühendislik disiplininin entegrasyonunun sağlanması amacıyla 2018 yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında “Fen ve Mühendislik Uygulamaları” açık bir şekilde ele alınmıştır (MEB, 2018). Fen, mühendislik ve girişimcilik uygulamaları ile öğrencilerin fen ve mühendislik arasındaki ilişkiyi kavramaları, bilim ve mühendislik arasındaki bağı güçlendirmeleri ve gerçek yaşamdaki uygulamaları yapabilmeleri hedeflenmiştir (MEB, 2018). 2024 yılında yayınlanan Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda da mühendislik disiplinlerinin entegrasyonu daha da belirgin bir şekilde vurgulanmıştır. Güncel 2024 yılı programı, fen bilimleri ve mühendislik uygulamaları arasındaki ilişkiyi güçlendirmeyi ve öğrencilerin bu iki alanın birbirini nasıl tamamladığını daha iyi anlamalarını amaçlamaktadır. Bu bağlamda, “Fen ve Mühendislik Uygulamaları” başlığı altında, öğrencilere mühendislik tasarım süreçlerinin öğretimi ve gerçek dünya problemlerine fen bilimleri ile mühendislik perspektifinden çözümler bulmaları hedeflenmiştir. Programda, fen bilimlerinin kavramsal çerçevesi ile mühendislik tasarımı süreçleri bütünleştirilmiş ve öğrencilerin bu süreçleri kullanarak günlük hayat sorunlarına çözüm üretmeleri teşvik edilmiştir (MEB, 2024)

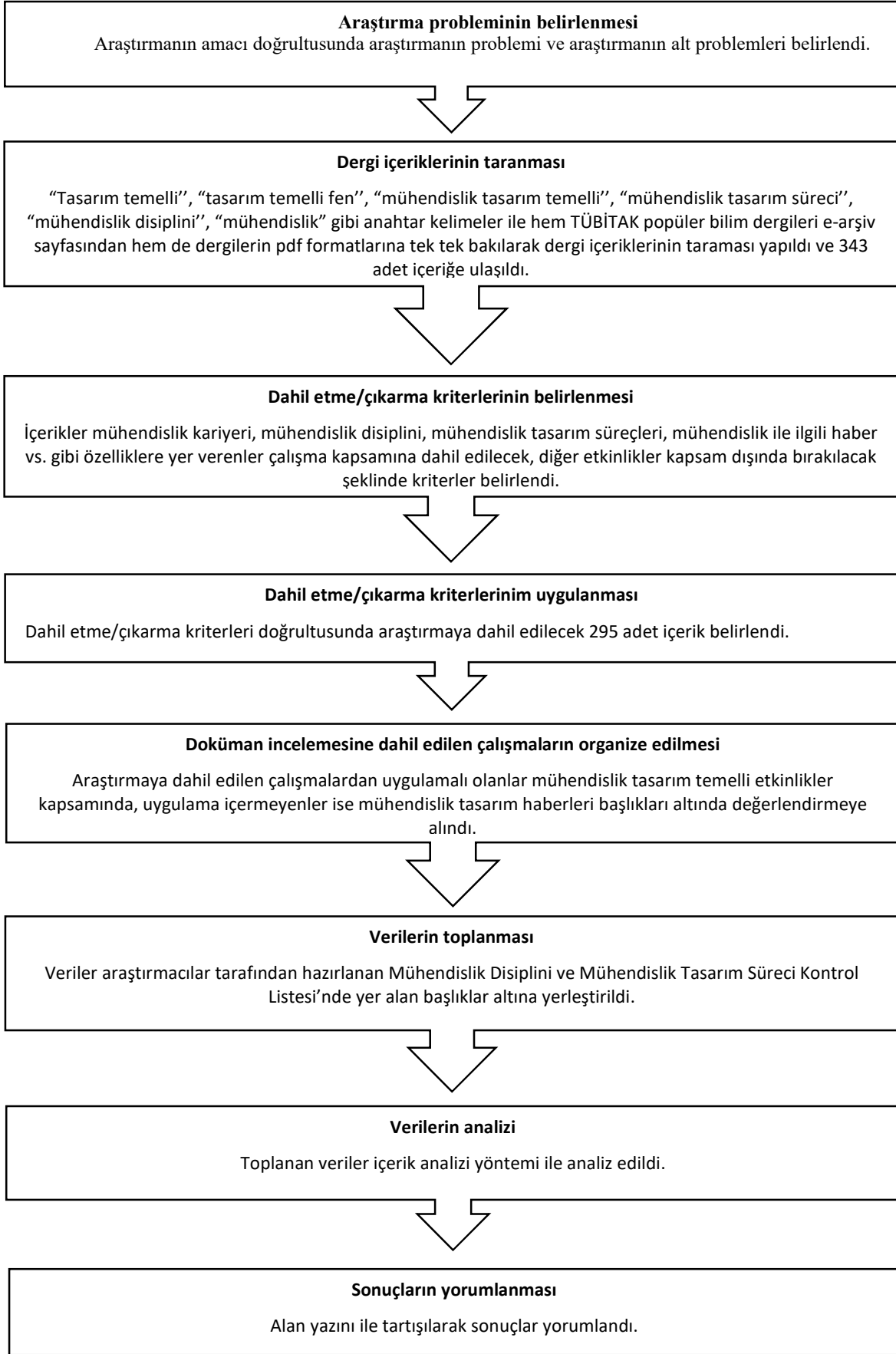
Bu güncelleme ile, mühendislik disiplinlerinin eğitime entegrasyonu, öğrencilere problem çözme, analitik düşünme ve tasarım odaklı çözüm üretme becerilerini kazandırmayı amaçlamakta ve bu becerilerin yaşam boyu öğrenme süreçlerine katkı sağlaması öngörülmektedir. Belirlenen hedefler doğrultusunda öğrencilere belirtilen becerileri kazanmalarında kullanılacak mühendislik tasarım temelli etkinliklere ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca mühendislik uygulamalarının tematik alanlarda gerçekleştirilmesinden dolayı 2204- B Ortaokul Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışması ya da TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarları kapsamında tematik alanlar odağında tasarım projeleri hazırlarken *Bilim Çocuk* dergisinden faydalanabilirler.

Bu çalışmada 2012-2022 yılları arasında TÜBİTAK tarafından yayımlanan ‘Bilim Çocuk’ dergisi içeriklerinin mühendislik disiplini ve mühendislik tasarım süreci basamakları açısından incelenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca çalışma kapsamında Bilim Çocuk dergisinin fen bilimleri dersi kapsamında kullanılabilirliğinin incelenmesi de hedeflenmiştir. Bu amaçlar doğrultusunda araştırmanın alt problemleri ise aşağıda belirtilmiştir.

1. Dergi içeriklerinde yer verilen tasarım haberleri ve mühendislik tasarım temelli etkinliklerin yıllara göre dağılımı nasıldır?
2. Dergi içeriklerinde yer verilen mühendislik dalları nelerdir?
3. Dergi içeriklerinde yer alan etkinliklerde mühendislik tasarım süreci basamaklarına nasıl yer verilmiştir?
4. Dergi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve mühendislik tasarım temelli etkinliklerin, 2018 yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı konu alanlarına göre dağılımı nasıldır?
5. Dergi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve mühendislik tasarım temelli etkinliklerin, 2018 yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı konularına göre dağılımı nasıldır?
6. Dergi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve mühendislik tasarım temelli etkinliklerin, 2018 yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı kazanımları doğrultusunda sınıf düzeylerine göre dağılımı nasıldır?
7. Dergi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve mühendislik tasarım temelli etkinliklerin, tematik alanlara göre dağılımı nasıldır?

YÖNTEM

2012-2022 yılları arasında yayımlanan ‘Bilim Çocuk’ dergisi içeriklerinin incelendiği bu çalışmada, doküman incelemesi yöntemi kullanılmıştır. Doküman incelemesi yönteminde basılı veya elektronik belgelerin içeriği, dikkatli ve sistematik bir biçimde analiz edilir (Wach, 2013; Yıldırım ve Şimşek, 2011). Çalışmada dergi içerikleri; yıllara göre dağılımı, mühendislik kariyeri, tematik alanlar, mühendislik tasarım süreci basamakları, 2018 yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nda yer alan konu alanları, kazanımlar ve konu dağılımları gibi farklı açılardan ele alınmış ve incelenmiştir. Araştırmada takip edilen aşamalar Şekil 1’de sunulmuştur.



şekil 1. Araştırmada takip edilen temel aşamalar.

Araştırmanın Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu, 2012 Ocak ayı ile 2022 Ekim ayı arasında yayımlanan ‘Bilim Çocuk’ dergisinin 131 sayısında yer alan mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinlikleri kapsayan 295 içerik oluşturmaktadır. Derginin 2012-2021 yılları arasındaki sayıları, TÜBİTAK’ın elektronik arşivinden (URL1) 2022 yılı Ekim ayına kadar olan sayıları ise abonelik yoluyla basılı olarak elde edilmiştir. 5846 sayılı fikir ve sanat eserleri kanunu dikkate alınarak, dergideki fotoğraf ve görsellerin telif hakları nedeniyle çalışma öncesinde gerekli izinler TÜBİTAK’dan alınmıştır.

Veri Toplama Aracı

“Bilim Çocuk’ dergisi içeriklerinin mühendislik disiplini ve mühendislik tasarım süreci basamakları açısından incelemek üzere araştırmacılar tarafından oluşturulan “Mühendislik Disiplini ve Mühendislik Tasarım Süreci Kontrol Listesi” bu çalışmanın veri toplama aracıdır. Ek-1’de örneği sunulan kontrol listesi oluşturma sürecinde dergilerin tamamı taranmış ve araştırmanın kavramsal çerçevesine uygun kod havuzu oluşturulmuştur. Bu kod havuzu ile kontrol listesi taslağı hazırlanmış ve fen bilimleri eğitimi alanında doktorasını tamamlamış, popüler bilim dergilerine yönelik çalışmalar yapan iki öğretim üyesinin görüşü alınarak kontrol listesine son hali verilmiştir.

Verilerin Analizi

Araştırmada yazılı bir materyalin belirlenen özelliklerini sayısallaştırmak için yapılan, tarama türü olan içerik analizi yöntemi kullanılmıştır (Karasar, 2003). İçerik analizinde toplanan veriler kavramsallaştırılarak belirlenen kavramlara göre mantıklı bir şekilde düzenlenmiş ve temalar saptanmıştır. Örneğin; “Su Aracı Yapalım” adlı etkinlik kodlarken sırasıyla “Etkinlik”, “Mühendislik Tasarım Süreci”, “Konu Alanı”, “Kazanım”, “Tasarım Türü” ve “Mühendislik Dalı” temalarını bölünüp kodlanmıştır. Etkinliklerdeki metin örneklerinden yola çıkarak nasıl kodlandığını açıklayacak olursak; “Etkinlik” teması için “Kolayca bulabileceğiniz malzemelerle su üstünde devrilmeden ve suya batmadan hareket edebilen bir su aracı yapmaya ne dersiniz (2019 yılı, 256. sayı, sayfa 62-63)” metin örneği ile “Su Araçları” kategorisinde kodlanmıştır. “Mühendislik Tasarım Süreci” temasında sırası ile “Sor”, “Hayal Et”, “Planla”, “Oluştur” ve “Geliştir” basamakları kodlanmıştır. Bu tematik alan için bir kod- metin örneğini yer verilecek olursa; “Sor” kodu için “Su aracını tasarlarken karşılaştığınız kısıtlayıcıları düşünün. Örneğin su aracınız hareketi süresince batmadan su üstünde kalabilecek mi? Başka hangi kısıtlayıcılar var?” metninden yola çıkılarak kodlanmıştır. “Konu Alanı” teması 2018 yılı

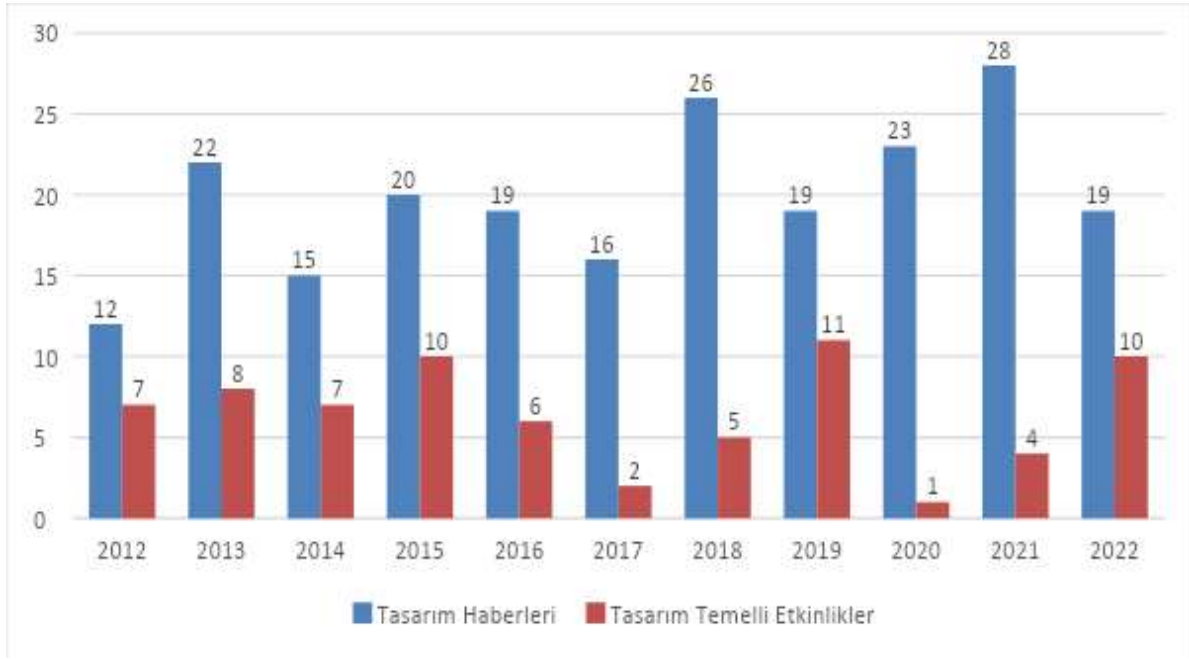
Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında yer alan kazanımlardan yola çıkarak belirlenmiştir. Örneğin; F.6.4.2.1 numaralı kazanım “su aracınız hareketi süresince batmadan su üstünde kalabilecek mi?”, F.5.3.2.2 ve F.7.3.3.3 numaralı kazanımlar ise “Hareketi sırasında devrilmesin, kolay hareket edebilsin üzerindeki eşyalar suya düşmesin.” İfadelerinden yola çıkarak belirlenip kodlanmıştır. Bu kazanımlarla ilişkili “Fiziksel Olaylar” ve “Madde ve Doğası” konu alanları kodlanmıştır. “Tasarım Türü” teması, içerikte mühendislik tasarım basamakları rehberliğinde, uygulamalı olarak ve sonucunda bir ürün beklendiği için “Mühendislik Tasarım Temelli Etkinlik” olarak kodlanmıştır. Su aracı tasarımına odaklanılan bu etkinlikte “Mühendislik Dalı” teması kodlanırken “Gemi Makineleri Mühendisliği” dalı ile ilişkilendirilmiştir

Araştırmanın geçerlik ve güvenilirlik kriterlerini sağlamak için iç ve dış geçerlik ile kodlama tutarlılığı gibi teknikler kullanılmıştır. İç geçerlik, araştırmanın gerçekliğini yansıtmaya derecesidir (Karataş, 2015). Bu nedenle alan yazınında yer alan mühendislik tasarım süreci çalışmaları ile uyumlu kategoriler ve kodlamalar yapılmıştır. Dış geçerlik ise araştırmanın başka durumlara uyarlanabilirliğini ifade etmektedir (Miles & Huberman, 2019). Bu nedenle veri toplama araçları, veri toplama ve analiz süreçleri detaylı olarak açıklanmaya çalışılmıştır. Güvenirlik ise araştırmanın tekrarlanabilirliğini gösteren unsurdur (Yüksel, 2015). Güvenirliği artırmak için farklı zamanlarda araştırmacılar tarafından aynı verilerin kodlanması ve kodlama tutarlılığının yüksek olması gerekir (Miles & Huberman, 2019). Araştırmacılar *Bilim Çocuk* dergisi içeriklerini farklı zamanlarda kodlamış, kodlama sonrasına fikir ayrılıkları ve hemfikir olunan noktalar belirlenip kod havuzu oluşturulmuştur. İçerikler tekrar kodlanıp benzerlik oranı arttırılmış ve bu şekilde güvenilirlik sağlanmıştır. Kodlayıcı güvenilirliği hesaplamak için Miles ve Huberman’ın (1994) formülü kullanılmış ve güvenilirlik sayısı 0,87 olarak bulunmuştur.

BULGULAR

Dergi İçeriklerinde Yer Alan Tasarım Haberleri ve Mühendislik Tasarım Temelli Etkinliklerin Yıllara Göre Dağılımına İlişkin Bulgular

Dergi içerikleri iki başlık altında incelenmiştir. Bunlar; mühendislik disiplinlerini içeren tasarım haberleri ve uygulamaların yer verildiği tasarım temelli etkinlikler olarak sınıflandırılmıştır. Elde edilen veriler Şekil 2’de sunulmuştur.



Şekil 2. Dergi içeriklerindeki tasarım haberleri ve mühendislik tasarım temelli etkinliklerin yıllara göre dağılımı.

Şekil 2 incelendiğinde ‘Bilim Çocuk’ dergisi içeriklerinde yer verilen mühendislik tasarım haberlerine en çok 2016 yılında (f=28), en az ise 2012 yılında (f=12) yer verildiği, tasarım temelli etkinliklere ise en fazla 2019 yılında (f=11) en az ise 2020 yılında (f=1) yer verildiği görülmüştür.

Dergi İçeriklerinde Yer Verilen Mühendislik Dallarına İlişkin Bulgular

İncelenen ‘Bilim Çocuk’ dergisindeki mühendislik disiplini ile ilgili içeriklerin birden fazla mühendislik dalları ile ilişkili olduğu tespit edilmiş ve bu ilişkilere Tablo 1’de yer verilmiştir.

Tablo 1. Dergi İçeriklerinde Yer Verilen Mühendislik Dallarına İlişkin Bulgular

Mühendislik dalı	f
Yazılım Mühendisliği	61
Bilgisayar Mühendisliği	58
Elektrik-Elektronik Mühendisliği	53
Makine Mühendisliği	50
Malzeme Mühendisliği	37
Yenilenebilir Enerji Mühendisliği	30
Uzay Mühendisliği	29
Robotik Mühendisliği	26
Biyomedikal Mühendisliği	26
Kimya Mühendisliği	21
Otomotiv Mühendisliği	20
Uçak Mühendisliği	19
Yapay Zekâ Mühendisliği	18
İnşaat Mühendisliği	10
Gemi Makineleri Mühendisliği	8
Nanoteknoloji Mühendisliği	7
Ses Mühendisliği	4
Genetik Mühendisliği	4
Optik Mühendisliği	3
Ziraat Mühendisliği	3
Fizik Mühendisliği	3
Meteoroloji Mühendisliği	1
Gıda Mühendisliği	1

Dergi İçeriklerinde Yer Verilen Mühendislik Tasarım Süreci Basamaklarına İlişkin Bulgular

Tablo 2’de ‘Bilim Çocuk’ dergisinde yer alan mühendislik disiplini ve tasarım odaklı etkinliklerin mühendislik tasarım sürecinin farklı aşamalarıyla nasıl ilişkilendirildiği gösterilmektedir.

Tablo 2. Dergi İçeriklerde Yer Verilen Mühendislik Tasarım Süreci Basamakları

Mühendislik Tasarım Süreci Basamakları	f
Problemi Belirleme	287
Kriter ve Sınırlılıklara Yer Verme	74
Araştırma Yapma	70
Olası Çözümler Geliştirme	26
Beyin Fırtınası Yapma	43
En İyi Çözümü Seçme	27
Prototip Oluşturma	32
Malzeme/Materyalleri Belirleme	45
Tasarlama	35
Test Etme	232
Tasarımı Daha İyi Hale Getirme	27

Araştırmada, mühendislik tasarım sürecinin basamaklardan en çok ‘Problemi Belirleme’ (f=287) ve ‘Test Etme’ (f=232) basamaklarına etkinliklerde yer verildiği tespit edilmiştir. En

az yer verilen basamaklar ‘Tasarımı Daha İyi Hale Getirme’(f=27), ‘Olası Çözümler Geliştirme’dir (f=26). Tablo 2 incelendiğinde; dergide ‘Kriter ve Sınırlılıklara Yer Verme’ (f=74), ‘Araştırma Yapma’ (f=70), ‘Beyin Fırtınası Yapma’ (f=43), ‘Malzeme/Materyalleri Belirleme’ (f=45) basamaklarına da içeriklerde kullanıldığı görülmektedir.

Dergi İçeriklerinde Yer Verilen Mühendislik Disiplini ve Mühendislik Tasarım Temelli Etkinliklerin 2018 Yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı Konu Alanları Dağılımına İlişkin Bulgular

Bilim Çocuk dergisindeki mühendislik disiplini ve tasarım odaklı etkinliklerin 2018 yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programındaki konu alanlarıyla uyumuna dair bulgular Tablo 3’te gösterilmiştir.

Tablo 3. Bilim Çocuk Dergisi İçeriklerinin Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı Konu Alanlarına Göre Dağılımı

Konu Alanları	f
Fiziksel Olaylar	136
Canlılar ve Yaşam	114
Dünya ve Evren	34
Madde ve Doğası	10
Diğer	32

Tablo 3 incelendiğinde konu alanlarına göre en fazla içerik “Fiziksel Olaylar” (f=136) en az ise “Madde ve Doğası” (f=10) konu alanına ait olduğu görülmektedir. Dergideki bazı içerikler fen bilimleri dersi öğretim programı ile uyumlu olmadığı için “Diğer” (f=32) olarak kodlanmıştır. Bu içeriklerin konu alanları saptanamamış ve herhangi bir kazanımla bağlantısı bulunamamıştır. Örneğin; “Üç boyutlu tarayıcılar nasıl çalışır?” başlıklı etkinlik Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nda yer alan herhangi bir konu alanıyla ilişkilendirilememiştir.

Dergi İçeriklerinde Yer Verilen Mühendislik Disiplini ve Mühendislik Tasarım Temelli Etkinliklerin 2018 Yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı Konularına İlişkin Bulgular

Dergi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinlikler, 2018 yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programındaki 3. sınıf konularına göre dağılımları Tablo 4’te sunulmuştur.

Tablo 4. Mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin, 2018 yılı Fen Bilimleri Öğretim Programında 3. sınıf konularına göre dağılımları

Sınıf	Konu	f
3	Canlılar Dünyasına Yolculuk	43
3	Kuvveti Tanıyalım	5
3	İnsan ve Çevre	1

Tablo 4’te dergi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin, 2018 yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında 3. sınıf seviyesinde en fazla “Canlılar Dünyasına Yolculuk” (f=43) sonra “Kuvveti Tanıyalım” (f=5) en az ise “İnsan ve Çevre” (f=1) konularına yer verildiği belirlenmiştir.

Dergi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinlikler, 2018 yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programındaki 4. sınıf konularına göre dağılımları Tablo 5’te sunulmuştur.

Tablo 5. Mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin, 2018 yılı Fen Bilimleri Öğretim Programında 4. sınıf konularına göre dağılımları

Sınıf	Konu	f
4	İnsan ve Çevre	58
4	Kuvvetin Etkileri	6
4	Besinlerimiz	2
4	Basit Elektrik Devreleri	1

Tablo 5’te dergi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin, 2018 yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında 4. sınıf seviyesinde en fazla “İnsan ve Çevre” (f=58) sonra sırası ile “Kuvvetin Etkileri” (f=6), “Besinlerimiz” (f=2) ve en az “Basit Elektrik Devreleri” (f=1) konularına yer verildiği belirlenmiştir.

Dergi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinlikler, 2018 yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programındaki 5. sınıf konularına göre dağılımları Tablo 6’da sunulmuştur.

Tablo 6. Mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin, 2018 yılı Fen Bilimleri Öğretim Programında 5. sınıf konularına göre dağılımları

Sınıf	Konu	f
5	İnsan ve Çevre	65
5	Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme	21
5	Canlılar Dünyası	2
5	Elektrik Devreleri ve Elemanları	2
5	Madde ve Değişim	1

Tablo 6’da dergi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin, 2018 yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında 5. sınıf seviyesinde en fazla “İnsan ve Çevre” (f=65) sonra sırası ile “Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme” (f=21), “Canlılar Dünyası” (f=2), “Elektrik Devreleri ve Elemanları” (f=2) ve en az “Madde ve Değişim” (f=1) konularına yer verildiği belirlenmiştir.

Dergi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinlikler, 2018 yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programındaki 6. sınıf konularına göre dağılımları Tablo 7’de sunulmuştur.

Tablo 7. Mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin, 2018 yılı Fen Bilimleri Öğretim Programında 6. sınıf konularına göre dağılımları

Sınıf	Konu	f
6	Vücudumuzdaki Sistemlerin Sağlığı	8
6	Madde ve Isı	7
6	Ses ve Özellikleri	6
6	Vücudumuzdaki Sistemler	5

Tablo 7’de dergi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin, 2018 yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında 6. sınıf seviyesinde en fazla “Vücudumuzdaki Sistemlerin Sağlığı” (f=8) sonra sırası ile “Madde ve Isı” (f=7), “Ses ve Özellikleri” (f=2) ve en az “Vücudumuzdaki Sistemler” (f=1) konularına yer verildiği belirlenmiştir.

Dergi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinlikler, 2018 yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programındaki 7. sınıf konularına göre dağılımları Tablo 8’de sunulmuştur.

Tablo 8. Mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin, 2018 yılı Fen Bilimleri Öğretim Programında 7. sınıf konularına göre dağılımları

Sınıf	Konu	f
7	Güneş Sistemi ve Ötesi	33
7	Kuvvet ve Enerji	25
7	Işığın Madde ile Etkileşimi	22
7	Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme	2
7	Madde ve Karışımlar	1

Tablo 8’de dergi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin, 2018 yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında 7. sınıf seviyesinde en fazla “Güneş Sistemi ve Ötesi” (f=33) sonra sırası ile “Kuvvet ve Enerji” (f=25), “Işığın madde ile etkileşimi” (f=22),

“Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme” (f=2) ve en az “Vücudumuzdaki Sistemler” (f=1) konularına yer verildiği belirlenmiştir.

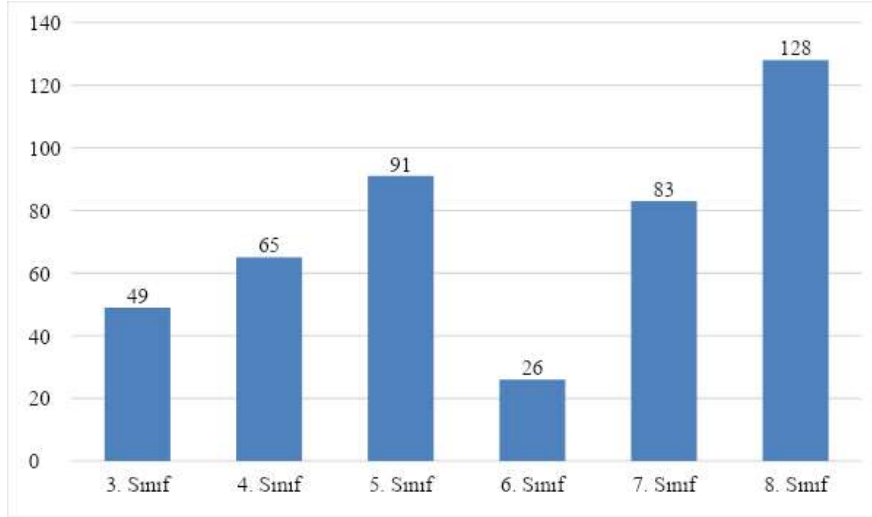
Dergi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinlikler, 2018 yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programındaki 8. sınıf konularına göre dağılımları Tablo 9’da sunulmuştur.

Tablo 9. Mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin, 2018 yılı Fen Bilimleri Öğretim Programında 8. sınıf konularına göre dağılımları

Sınıf	Konu	f
8	Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi	62
8	Elektrik Yükleri ve Elektrik Enerjisi	33
8	DNA ve Genetik Kod	16
8	Basit Makineler	10
8	Basınç	5
8	Madde ve Isı	1
8	Mevsimler ve İklim	1

Tablo 9’da dergi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin, 2018 yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında 8. sınıf seviyesinde en fazla “Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi” (f=62) sonra sırası ile “Elektrik yükleri ve Elektrik Enerjisi” (f=33), “Işığın madde ile etkileşimi” (f=16), “DNA ve Genetik Kod” (f=16), “Basit Makineler” (f=10), “Basınç” (f=10), ve en az “Madde ve Isı” (f=1) “ ile “Mevsimler ve İklim” (f=1) konularına yer verildiği belirlenmiştir.

Mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinlikler içeren ‘Bilim Çocuk’ dergisi içerikleri, 2018 yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında yer alan konu ve sınıf seviyeleri ile ilişkilendirilerek Şekil 3’te sunulmuştur. Şekil 3 oluşturulurken öncelikle her bir etkinliğin hangi sınıf düzeyinde hangi kazanım ile ilişkili olduğu bulunup sonra kazanımın konu başlığına göre kodlama yapılmıştır.

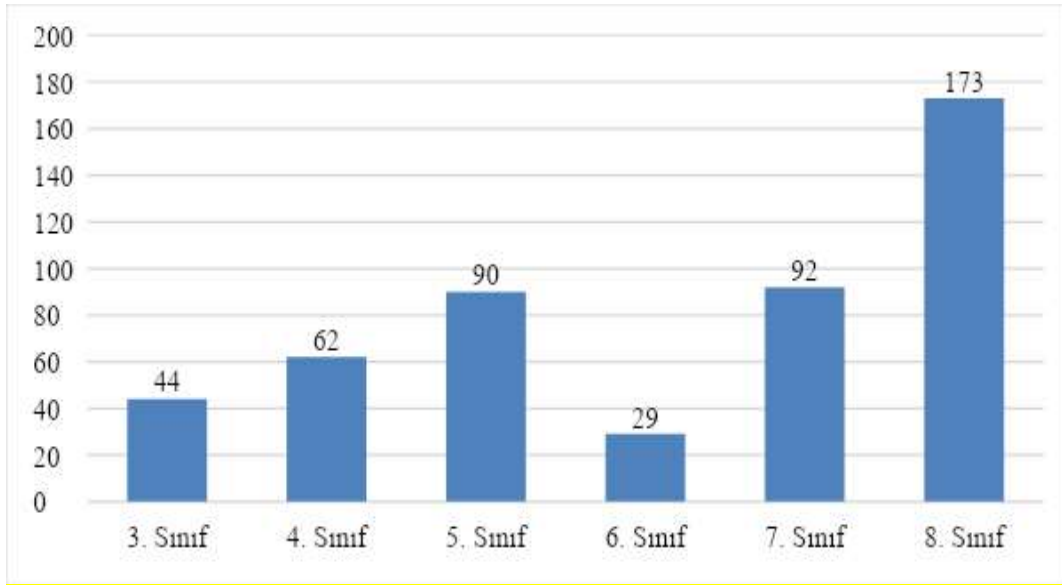


Şekil 3. Mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin 2018 yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı konu dağılımları.

Şekil 3'te mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin sınıf düzeyleri arasındaki dağılımı gösterilmektedir. Dağılıma göre etkinliklerin en çok 8. sınıf konuları ($f=128$), en az ise 6. sınıf konuları ($f=26$) ile ilişkili olduğu tespit edilmiştir. 8. sınıfı takiben etkinliklerin 7. sınıf ($f=83$), 5. sınıf ($f=91$), 4. sınıf ($f=65$) ve 3. sınıf ($f=49$) konularıyla bağlantılı olduğu görölmektedir.

Dergi İçeriklerinde Yer Verilen Mühendislik Disiplini ve Mühendislik Tasarım Temelli Etkinliklerin 2018 Yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı Kazanımları Doğrultusunda Sınıf Düzeylerine Göre Dağılımına İlişkin Bulgular

Dergi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinlikler 2018 yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı kapsamında incelenmiş ve sınıf seviyelerine göre dağılımları Şekil 4'te sunulmuştur.



Şekil 4. Dergi içeriklerinde yer verilen mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinliklerin 2018 yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı kazanım doğrultusunda sınıf düzeylerine göre dağılımları.

Bilim Çocuk dergisi içeriklerinin 2018 yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı kazanımları ile uyumlu mühendislik disiplini ve tasarım temelli etkinlikler açısından sınıf düzeylerine göre dağılımı Şekil 4'te sunulmuştur. Bu dağılıma göre 8. sınıf seviyesinde en yüksek frekansa ($f=173$) sahip olup 6. sınıf seviyesinde en düşük frekansa ($f=29$) sahip olduğu belirlenmiştir. Ayrıca 8. sınıf seviyesini takiben 7. sınıf ($f=92$), 5. sınıf ($f=90$) ve 4. sınıf ($f=62$) seviyelerindeki frekanslar saptanmıştır.

Dergi İçeriklerinde Yer Verilen Mühendislik Disiplini ve Mühendislik Tasarım Temelli Etkinliklerin Tematik Alanlara Göre Dağılımına İlişkin Bulgular

Etkinliklerin çoklu tematik alanlar ile bağlantılı olduğu belirlenmiş ve etkinlikler kodlanırken farklı tematik alanlarına göre kodlanmıştır. 2012-2022 yılları arasında Bilim Çocuk dergisi içeriklerindeki tematik alanların dağılımına ilişkin bulgular Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 10. Dergi İçeriklerinde Yer Verilen Mühendislik Disiplini ve Tasarım Temelli Etkinliklerin Tematik Alanlara Göre Dağılımı

Tema	f
Sürdürülebilir Yaşam	64
Araç ve Makineler	42
Uzay	33
Robotik	26
Tıp	25
Algoritma-Kodlama	23
Biyomimikri	22
Uçan Araçlar	22
Kara Araçları	22
Yenilenebilir Enerji	21
3B Baskı	11
Su Araçları	11
İnşaat ve Yapı	10
Tinkering	9
Kimya	7
Nanoteknoloji	7
Geri Dönüşüm	6
Oyuncak	5
Genetik	4
Tekstil	4
Tarım	2
Giyilebilir Teknolojiler	2
Rube Goldberg Makineleri	1
Biyoteknoloji	1
Besinler	1
İnternet	1
Metaverse	1

Mühendislik alanı ve tasarım odaklı etkinliklerin dağılımı Tablo 10’da gösterilmiştir. Bu dağılıma göre en çok sürdürülebilir yaşam (f=63) temasına yer verilirken en az rube goldberg makineleri (f=1), biyoteknoloji (f=1), besinler (f=1), internet (f=1) ve metaverse (f=1) temalarına değinilmiştir. Sürdürülebilir yaşamın ardından en çok araç ve makineler (f=42), uzay (f=33) ve robotik (f=26) temaları işlenmiştir.

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada 2012-2022 yılları arasında TÜBİTAK tarafından yayımlanan ‘Bilim Çocuk’ dergisinde yer alan etkinlikler mühendislik tasarım basamakları ve mühendislik disiplini açısından incelenmiş ve derginin fen bilimleri dersi kapsamında kullanılabilirliği değerlendirilmiştir. Yapılan analizler sonucunda elde edilen veriler bulgulara sunulmuş, ilgili alan yazını ile tartışılmıştır. Araştırma sonucunda mühendislik tasarım temelli etkinliklere 2019 yılında diğer yıllara göre daha çok yer verildiği tespit edilmiştir. 2017 yılında

ülkemizde yayımlanan fen bilimleri dersi taslak öğretim programında mühendislik kavramı ön plana çıkmıştır (MEB, 2017). 2018 yılında güncellenen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı ile ‘Mühendislik Tasarım Becerileri’, ‘Yaşam Becerileri’, ‘Bilimsel Süreç Becerileri’ alana özgü beceriler olarak belirlenmiştir. Mühendislik tasarım becerileri; fen, teknoloji, mühendislik ve matematiğin bütünleştirilmesini gerektiren bir alan olup öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları problemler için yenilikçi çözüm önerileri sunmalarını amaçlamaktadır (MEB, 2018). Öğretim programlarında mühendislik üzerine olan güncellemeler paralelinde dergi içeriklerinin de mühendislik tasarım temelli etkinlikler ve tasarım haberleri ile 2018 yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı hedeflerine uygun olduğu bu sayede öğrencilerin mühendislik disiplini hakkında bilgi edinmelerine yardımcı olacağı düşünülmektedir.

‘Bilim Çocuk’ dergisi içeriklerinin mühendislik kariyer alanlarına yer ayırması, problemin çözümü ile ilgili mühendislik meslek alanları arasında bağ kurması açısından öğrencilerde çeşitli mühendislik kariyer bilgisinin gelişmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. İncelenen dergi içeriklerinde birçok mühendislik kariyer alanı olduğu belirlenmiştir. Bu kariyer alanlarından en çok vurgulananlar sırayla ‘yazılım mühendisliği’, ‘bilgisayar mühendisliği’, ‘elektrik elektronik mühendisliği’ şeklindedir. Dijitalleşmenin ve inovasyonun ön planda olduğu günümüz koşullarında mühendislik kariyer alanları da çağın gerekliliklerine göre evrilmiştir. Dergi içeriklerinde günümüz yüzyılında adını sıkça duymaya başladığımız robotik mühendisliği, uzay mühendisliği, yenilenebilir enerji mühendisliği, uçak mühendisliği, biyomedikal mühendisliği ve yapay zekâ mühendisliği gibi mühendislik kariyer alanlarına son sayılarda daha fazla yer verildiği görülmüştür. Öğrenciler dergideki mühendislik tasarım temelli etkinlikleri yaparken etkinliklerde yer alan kariyer alanlarına yönelik ilgileri, zamanla değişip meslek seçimine dönüşecektir (Lent vd., 1994). Yapılan araştırmalarda mühendisliğe olan ilginin ortaokul düzeyinde başladığı ve günlük hayat problemlerini çözerken mühendislik tasarım süreçlerini kullanmanın hem başarıyı arttırdığı hem de kariyer seçiminde etkili bir motivasyon aracı olduğu yönündedir (Honey vd., 2014; Murphy ve Beggs, 2005). Bilim Çocuk dergisindeki mühendislik disiplini ve tasarım odaklı etkinlikler, mühendislik eğitimi bağlamında günlük hayatın problemlerini ele almakta ve mühendislik tasarım süreçlerinin kullanılmasını teşvik etmektedir. Bu nedenle bu etkinliklerin öğrencilerin mühendislik kariyerine yönelik farkındalıklarını artırma da yararlı bir araç olabileceğini ifade etmek mümkündür.

Çalışmanın bir diğer inceleme konusu, dergide mühendislik tasarım temelli etkinliklerde mühendislik tasarım süreci basamaklarına ne kadar yer verdiği durumudur. Elde edilen

bulgulara göre en fazla “problemi belirleme” sonrasında “test etme” aşamalarına yer verildiği belirlenmiştir. Mühendislik disiplini; öğrencilere günlük yaşamda karşılaştıkları problemleri çözebilmeleri için karar verme, problemi belirleme ve problem çözme gibi yetenekleri kazandırmayı hedefler ve bu kazanımlar için de mühendislik tasarım temelli etkinliklere ihtiyaç duyulmaktadır (NRC,2012; Mangiante ve More, 2015). Mühendislik tasarım süreci ile ilgili yapılan araştırmalar incelendiğinde mühendislik tasarım temelli etkinliklerin, problemi belirleme basamağı ile ilgili yeterliklerin kazandırıldığı belirlenmiştir. (Bergin vd., 2007; Bozkurt, 2014; Cardella vd., 2002; Dym vd., 2002; Ercan, 2014; Özer, 2019; Uzel, 2019). Problemi belirleme aşaması sürecin en kritik aşamalarından biri olup öğrencilerin bu aşamada diğer basamaklara göre genelde başarı olmaktadır (National Academy of Engineering & National Research Council [NAE & NRC], 2014). Bozkurt (2024) çalışmasında mühendislik tasarım sürecinde öğrencilerin problemi tanımlama ve analiz etme yeteneklerinin tasarımın sonraki aşamalarına kıyasla daha gelişmiş olduğunu belirtiyor. *Bilim Çocuk* dergisi içeriklerinde “problemi belirleme” aşamasına oldukça yer verilmesi, öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları problemleri belirlemelerine katkı sağlama potansiyeline sahip olduğu düşünülmektedir. Araştırmada en fazla kullanılan bir diğer basamak “test etme” basamağı, öğrencilerin prototiplerinin işlevselliğini belirlemelerini sağlamaktadır. Alan yazınında yer alan mühendislik tasarım temelli araştırmalarda bu basamak öğrencinin prototipinin güçlü ve zayıf yönlerini fark ederken yaratıcılık ve eleştirel düşünme becerilerini de geliştirmesine yardımcı olduğu belirtilmektedir (Bozkurt, 2014; Ercan, 2014; Hacıoğlu, 2017; Uzel, 2019).

Çalışmanın ele aldığı diğer bir konu, 2018 yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programındaki konu alanlarının dergi içeriklerinde yer verilmesinin incelenmesidir. Buna göre en fazla “Fiziksel Olaylar” en az ise “Dünya ve Evren” ve “Madde ve Doğası” konu alanlarına yer verildiği tespit edilmiştir. Alan yazınında yapılan çalışmalarda da genel olarak “Fiziksel Olaylar” konu alanları ile ilgili çalışmalara ağırlık verildiği, “Dünya ve Evren” konu alanı ile ilgili çalışmaların daha az olduğu yönündedir (Doğu vd., 2012; Ecevit vd., 2021; İdin ve Kaptan, 2017). Bu durum, 2018 öncesindeki Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarında “Dünya ve Evren” konu alanı ile ilgili konulara son ünitelerde yer verilmesi “Fiziksel Olaylar” konu alanları ile ilgili konulara ise ilk ünitelerde yer verilmesi araştırmalarda seçilen konuları etkilediği yönünde ifade edilebilir. 2018 yılı öğretim programı ve dünya çapında artan uzay yarışları ayrıca ülkemizde kurulan Türkiye Uzay Ajansı (TUA)’nın “2022-2030 Milli Uzay Programı” belgesini yayımlaması ‘Dünya ve Evren’ konu alanı ile ilgili hem araştırmaların artmasına hem de dergi içeriklerindeki etkinliklere daha fazla yer verilmesine sebep olabilir. Genel olarak baktığımızda

Bilim Çocuk dergisi bünyesindeki mühendislik tasarım temelli etkinliklerde 2018 yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında yer alan pek çok konu alanını kapsadığı ve öğrenciler ile uygulayıcılar için faydalı bir kaynak niteliği taşıdığını ifade etmek mümkündür.

Derginin mühendislik disiplini ve mühendislik tasarım temelli etkinliklerde, öğretim programı ile ilgili konulara yer verme durumuna bakıldığında sınıf düzeyi arttıkça konu sayısının da doğru orantılı olarak arttığı yönündedir. 6. sınıf düzeyi ile ilgili dergi içeriklerinde daha az konuya yer verildiği belirlenmiştir. Bu durum “Vücudumuzdaki Sistemlerin Sağlığı” ve “Vücudumuzdaki Sistemler” konuları ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Yapılan bir araştırmada da 6. Sınıf düzeyinde bu iki konu ile ilgili 2018 yılı Fen Bilimleri Dersi öğretim programında STEM eğitimi alanında bir kazanımın olmadığı belirlenmiştir (Bahar vd., 2018). Dergi içeriklerinde sınıf düzeylerine göre en fazla vurgulanan diğer konulara sırası ile baktığımızda; “Elektrik Yükleri ve Elektrik Enerjisi”, “Kuvvet ve Enerji”, “Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme”, “Işığın Madde ile Etkileşimi” ve “Madde ve Isı” konuları olduğu belirlenmiştir. Bilim Çocuk dergisi içeriklerinde en az değinilen konular “Madde ve Karışımlar”, “Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme”, “Mevsimler ve İklim”, “Basınç”, “Ses ve Özellikleri”, “Vücudumuzdaki Sistemler” ve “Vücudumuzdaki Sistemlerin Sağlığı” olduğu tespit edilmiştir. Aynı şekilde kazanımlarla ilişkilendirilen etkinlik sayısının da sınıf düzeyi ile doğru orantılı bir şekilde arttığı bulgulara sunulmuştur. Konu ve kazanımlar arasındaki doğrusal ilişki dikkate alındığında dergi içeriklerindeki konu ve kazanımların ağırlıklı olarak 8. sınıf konuları ile ilgili olduğunu söylenebilir. Bu durumun ortaya çıkmasındaki en önemli etken, etkinliklerin konu olarak çevre ve kuvvet konularında ağırlıklı olması ve bu konuların en fazla 8. sınıf kazanımları ile ilişkilendirilmiş olması ile açıklanabilir. Genel itibari ile Bilim Çocuk dergisi her sınıf düzeyinde konu ve kazanımları içerir durumdadır. Çalışmada elde edilen tüm bu sonuçlar doğrultusunda; Bilim Çocuk dergisinin, fen bilimleri derslerinde mühendislik temelli etkinlikleri destekleyici zengin bir materyal olarak kullanılabilmesi sonucuna varılmıştır

ÖNERİLER

Bilim Çocuk dergisi öğrencilere mühendislik disiplini ile ilgili becerilerin kazandırılmasına yönelik yönelik öğretmenlere kolay erişilebilir, eğitici ve zengin bir kaynak sunmaktadır. Bu nedenle ders materyali olarak değerlendirilmesi tavsiye edilmektedir.

Fen Bilimleri öğretmenleri ya da ortaokul öğrencileri 2204-B Ortaokul Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışması ya da TÜBİTAK 4006 bilim fuarları kapsamında tasarım projeleri

hazırlarken belirledikleri tematik alanlara göre Bilim Çocuk dergisi içeriklerinden yararlanabilirler.

Dergi içeriklerinde mühendislik disiplinine odaklanan tasarım haberlerinin uygulamalı etkinliklerden daha fazla yer aldığı belirlenmiştir. Mühendislik disiplini ve mühendislik tasarımına dayalı etkinliklerin ayrı bir bölümde ve daha fazla sunulmasının mühendislik eğitimi açısından daha yararlı olacağı şeklinde düşünülmektedir. Ayrıca mühendislik tasarım süreci basamaklarından “olası çözümler geliştirme” ve “tasarımı daha iyi hale getirme (iyileştirme)” basamaklarına daha fazla yer verilerek dergi içerikleri hazırlanabilir.

TEŞEKKÜR: Bilim Çocuk dergisini araştırma amaçları kapsamında incelemek için gerekli izinler 23.03.2023 tarihinde E-45333631-302.08-00000701387 numaralı belge ile TÜBİTAK’tan alınmıştır. TÜBİTAK’a teşekkür ederiz.

KAYNAKÇA

- Ağca, E. (2016). *Ortaokul fen bilimleri dersi konularının öğretiminde TÜBİTAK popüler bilim kitaplarının kullanılmasının akademik başarıya etkisi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Erciyes Üniversitesi.
- Akbaba, R. S., Kökçü, Y., & Demirel, Ş. (2018). “Bilim Çocuk” adlı e-dergi üzerine bir inceleme. *Tarih Okulu Dergisi*, 37(2), 707-728. DOI: [10.14225/Joh1453](https://doi.org/10.14225/Joh1453)
- Akoğlu, A. (2005). Popüler bilim yayıncılığı ve gökyüzü gözlem etkinlikleri. *İstanbul Kültür Üniversitesi Dergisi*, 3(2), 1-4.
- Bahar, M., Yener, D., Yılmaz, M., Emen, H. & Gürer, F. (2018). 2018 Fen bilimleri öğretim programı kazanımlarındaki değişimler ve fen teknoloji matematik mühendislik (STEM) entegrasyonu. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 702-735. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2018.-412111>
- Balkan Kıyıcı, F., Yavuz, M., & Saçar, R. (2012). *Popüler bilim dergilerinin ve bilimsel kitapların fen derslerinde kullanılma durumları* [Konferans Sunumu]. International Science and Technology Conference, Dubai.
- Bergin, D., Khanna, S. K., & Lynch, J. (2007). Infusing design into the G7-12 curriculum: two example cases. *International Journal of Engineering Education*, 23(1), 43-49. DOI: [10.36681/tused.2022.116](https://doi.org/10.36681/tused.2022.116)
- Bozkurt, E. (2014). *Mühendislik tasarım temelli fen eğitiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının karar verme becerisi, bilimsel süreç becerileri ve sürece yönelik algılarına etkisi*. [Yayımlanmamış Doktora Tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Brophy, S., Klein, S., Portsmore, M., & Rogers, C. (2008). Advancing engineering education in P-12 classrooms. *Journal of Engineering Education*, 9(3), 369- 387.

<https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2008.tb00985.x>

- Cardella, M. E., Atman, C. J., Adams R. S., & Turns, J., (2002). *Engineering student design processes: Looking at evaluation practices across problems* [Konferans Sunumu]. Annual American Society of Engineering Education Conference, Canada.
- Cooper, C. B. (2011). Media literacy as a key strategy toward improving public acceptance of climate change science. *BioScience*, 61(3), 231-237.
- <https://doi.org/10.1525/bio.2011.61.3.8>
- Doğru, M., Gençosman, T., Ataalkın, A. N., & Şeker, F. (2012). Fen bilimleri eğitiminde çalışılan yüksek lisans ve doktora tezlerinin analizi. *Journal of Turkish Science Education*, 9(1), 49-64.
- Demiryürek, G. (2009). *Türkiye Çocuk, Diyanet Çocuk ve Ebe Sobe Çocuk dergilerinin yapısal özellikler bakımından değerlendirilmesi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Karedeniz Teknik Üniversitesi.
- Dym, C. L., Wood, W. H., & Scott, M. J. (2002). Rank ordering engineering designs: pairwise comparison charts and borda counts. *Research in Engineering Design*, 13, 236-242.
- Ecevit, T., Balcı, N., Yıldız, M., & Sayan, B. S. (2021). İlkokul düzeyindeki araştırma-sorgulama, argümantasyon ve STEM temelli uygulamalarının tematik içerik analizi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 1100- 1129. <https://doi.org/10.33711/yyuefd.957395>
- Ercan, S. (2014). *Fen eğitiminde mühendislik uygulamalarının kullanımı: Tasarım temelli fen eğitimi* [Yayımlanmamış Doktora Tezi]. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Felix, A. (2016). *Design based science and higher order thinking* [Yayımlanmamış Doktora Tezi]. Virginia Polytechnic Institute and StateUniversity.
- Gülhan, F., & Şahin, F. (2016). *Fen-teknoloji-mühendislik-matematik entegrasyonunun (STEM) 5. Sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarına ve mesleklerle ilgili görüşlerine etkisi*. (s. 283-302). Ankara: Pegem Yayıncılık. DOI:10.14527/9786053183563b2.019
- Güner, B., & Çitçi, M. (2011). Popüler bilim anlayışı ve coğrafyanın popülerliği, bilim ve teknik dergisi örneği. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 15(24), 131-155.
- Hacıoğlu, Y. (2017). *Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) eğitimi temelli etkinliklerin fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel ve yaratıcı düşünme becerilerine etkisi* [Yayımlanmamış Doktora Tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Honey, M., Pearson, G., & Schweingruber, H. (2014). *STEM integration in K-12 education: status, prospects, and an agenda for research*. Washington: National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/18612>.
- İdin, Ş., & Kaptan, F. (2017). İlköğretim fen eğitiminde yenilenen öğretim programlarına göre hazırlanan doktora tezlerinin incelenmesi üzerine bir çalışma. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi*, 2(1), 29-43.
- Karasar, N. (2003). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Karataş, Z. (2015). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemler. *Manevi Temelli Sosyal Hizmet Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 62-80.

- Küçük Ergün, A. (2021). *Çocuk dergilerinde bilimin doğası ve bilim insanları: bilim çocuk dergisi örneği* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Sakarya Üniversitesi.
- Laçın Şimşek, C., & Küçük Ergün, A. (2023). Çocuk dergilerinde bilimin doğası ve bilim insanları: *Bilim Çocuk dergisi* örneği. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi (AKEF)*, 5(2), 543-565. <https://doi.org/10.38151/akef.2023.69>
- Lent, R. W., Brown, S. D., ve Hackett, G. (1994). Toward a unifying social cognitive theory of career and academic interest, choice, and performance. *Journal of Vocational Behavior*, 45(1), 79-122.
- McClune, B., & Jarman, R. (2012). Encouraging and equipping students to engage critically with science in the news: What can we learn from the literature? *Studies in Science Education*, 48(1), 1-49. <https://doi.org/10.1080/03057267.2012.655036>
- Mangiante, E. S., & Moore, A. (2015). Implementing inclusive engineering challenges for elementary students. *Kappa Delta Pi Record*, 51(3), 131-137. <https://doi.org/10.1080/00228958.2015.1056666>
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2017). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar). Ankara.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2018). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar). Ankara.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2024). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar). Ankara.
- Miaoulis, I. (2009). *Engineering the K-12 curriculum for technological innovation. IEEE-USA Today's Engineer Online*. Erişim adresi: <http://www.todaysengineer.org/2009/Jun/K-12-curriculum.asp>.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: an expanded source book*, Sage.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (2019). *Nitel Veri Analizi, (Çev. Ed Sadegül Akbaba Altun ve Ali Ersoy)*. Ankara: Pegem Akademi. DOI: <https://doi.org/10.17278/ijesim.984843>
- Murphy, C., & Beggs, J. (2005). Coteaching as an approach to enhance science learning and teaching in primary school. *Counterpoints*, 294, 207-231.
- National Research Council, (2012). *A Framework for k-12 science education: practices, crosscutting concepts, and core ideas*. Washington DC: The National Academic Press. DOI: 10.17226/13165
- National Academy of Engineering & National Research Council. (2014). *STEM integration in K-12 education: Status, prospects, and an agenda for research*. The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/18612>
- Orhan, M. (2022). Popüler Bilim ile İlgili Lisansüstü Çalışmaların İncelenmesi. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8 (2), 174-196 DOI: 10.30855/gjes.2022.08.02.002
- Özer, İ. E. (2019). *6. sınıf kuvvet ve hareket ünitesinde gerçekleştirilen Algodoo temelli etkinliklerin öğrencilerin tasarım becerilerine ve akademik başarılarına etkisi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Aksaray Üniversitesi.

- Özsevgeç, T., Eroğlu B., & Öztürk Köroğlu, Y. (2017). Popüler bilim dergilerinin değerlendirilmesi: Bilim ve Teknik ve National Geographic örnekleme. *Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 619-630. DOI:10.14582/DUZGEF.1807
- Purzer, S. (2017). Engineering Approaches to Problem Solving and Design in Secondary School Science: Teachers as Design Coaches. *A Paper Commissioned by the National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine Science Investigations and Engineering Design for Grades 6*.
- Sungur Gül, K., & Marulcu, İ. (2014). Yöntem olarak mühendislik-tasarıma ve ders materyali olarak legolara öğretmen ile öğretmen adaylarının bakış açılarının incelenmesi. *Electronic Turkish Studies*, 9(2), 761-786.
- Uğurlu, H. (2020). Bilimsel araştırmalarda etik. *Ahi Evran Akademi Sosyal Bilimler Dergisi*, 1(1), 67-78.
- URL1 Bilim Çocuk dergisi e-arşivi. <https://bilimcocuk.tubitak.gov.tr/arsiv>
- Uzel, L. (2019). 6. Sınıf madde ve ısı ünitesinde gerçekleştirilen mühendislik tasarım temelli uygulamaların öğrencilerin problem çözme ve tasarım becerilerine etkisinin değerlendirilmesi [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Aksaray Üniversitesi.
- Wach, E. (2013). *Learning about qualitative document analysis*. Wach & Ward.
- Yazır, Ü. (2018). *Biyoloji eğitiminde bir eğitim materyali olarak popüler bilim dergilerinin öğrencilerin bilime ve biyoloji dersine yönelik tutumlarının etkisi*, [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemler*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, B., & Altun, Y. (2015). STEM eğitim ve mühendislik uygulamalarının fen bilgisi laboratuvar dersindeki etkilerinin incelenmesi. *El-Cezeri Journal of Science and Engineering*, 2(2), 28-40. DOI: 10.31202/ecjse.67132.
- Yüksel, Y. (2015). İçerik çözümlemesi. Erişim adresi: https://www.academia.edu/24209083/%C4%B0%C3%87ER%C4%B0K_%C3, 3(87), C3. Erişim tarihi:21.09.2023

Ek-1: Mühendislik Disiplini ve Mühendislik Tasarım Süreci Kontrol Listesi

	Etkinlik	Elektrikli otomobiller nasıl çalışır?	Hava yastığı nasıl çalışır?	Geleceğin sürdürülebilir kentini tasarlayın
	Sayı	Mayıs, 2022	Nisan 2022	Mart 2022
	Tema	Sürdürülebilir Yaşam	Araç ve Makineler	Sürdürülebilir Yaşam
	Mühendislik Kariyeri	Otomotiv Mühendisliği	Otomotiv Mühendisliği	Yenilenebilir Enerji Mühendisliği
	Günlük hayat problemi	X	X	X
SOR	Problemi belirleme	X	X	X
	Kriter ve sınırlılıklara yer verme		X	X
	Araştırma yapma			X
Hayal Et	Olası çözümler geliştirme			
	Beyin fırtınası yapma			X
	En iyi çözümü çizme			
Planla	Prototip/model oluşturma			X
	Malzeme/Materyalleri Belirleme			
Tasarla	Tasarlama			
	Test etme		X	
Geliştir	Tasarımı daha iyi hale getirme			
Tasarım Etkinliği				X
Tasarım Haberi		X	X	
Konu Alanı		Fizikse Olaylar Canlılar ve Yaşam	Fizikse Olaylar	Fizikse Olaylar Canlılar ve Yaşam
Konu		8- Elektrik Yükleri ve Elektrik Enerjisi 8- Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi 5- İnsan ve Çevre 4- İnsan ve Çevre 3- Canlılar Dünyasına Yolculuk		
Kazanım		F.8.7.3.1. Elektrik enerjisinin ısı, ışık ve hareket enerjisine dönüştüğü uygulamalara örnekler verir. F.5.6.2.2. Yakın çevresindeki veya	F.8.3.1.3. Katı, sıvı ve gazların basınç özelliklerinin günlük yaşam ve teknolojiye uygulamalarına örnekler verir.	F.7.5.1.4. Güneş enerjisinin günlük yaşam ve teknolojiye uygulamalarına örnekler verir. F.5.6.2.2. Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununun çözümüne ilişkin öneriler sunar.

	<p>ülkemizdeki bir çevre sorununun çözümüne ilişkin öneriler sunar.</p> <p>F.8.6.4.1. Kaynakların kullanımında tasarruflu davranmaya özen gösterir.</p> <p>F.8.6.4.2. Kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik proje tasarlar.</p> <p>F.4.6.1.1. Kaynakların kullanımında tasarruflu davranmaya özen gösterir</p> <p>F.3.6.2.6. Doğal çevreyi korumak için araştırma yaparak çözümler önerir.</p>		<p>F.8.6.4.1. Kaynakların kullanımında tasarruflu davranmaya özen gösterir.</p> <p>F.8.6.4.2. Kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik proje tasarlar.</p> <p>F.4.6.1.1. Kaynakların kullanımında tasarruflu davranmaya özen gösterir</p> <p>F.3.6.2.6. Doğal çevreyi korumak için araştırma yaparak çözümler önerir.</p>
--	---	--	---



Aralık / December 2024

Cilt/Volume: 8

Sayı/Issue: 2

ISSN: 2587-1706

Anadolu Öğretmen Dergisi
Anatolian Journal of Teacher



www.dergipark.org.tr/aod

DOI: 10.35346/aod.1572063

FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ FİZİK ÖZ-YETERLİK VE EPISTEMOLOJİK İNANÇLARININ DEMOGRAFİK DEĞİŞKENLER AÇISINDAN İNCELENMESİ*

Prof. Dr. Mehmet ŞAHİN¹, Cemile Melisa KEÇEBAŞ², Sude GÖNCE³

¹Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, İzmir, Türkiye,
mehmet.sahince@gmail.com

²MEB, Fen Bilimleri Öğretmeni, Van, Türkiye, cemilemelisakecebas@gmail.com

³Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Öğrencisi), İzmir, Türkiye,
goncesude@gmail.com

ÖZET

Eğitim sisteminin en önemli unsurlardan biri öğretmenlerdir ve nitelikli öğretmenlere sahip olmak eğitimin niteliği açısından önem taşımaktadır (Gültekin, 2020; MEB, 2017). Bu durumda öğretmenlerin yeterlikleri ve bilimsel bilgiye olan inançları onların yetiştireceği yeni nesiller için son derece önemlidir. Bu çalışmada, fen bilimleri öğretmen adaylarının fizik ile ilgili öz-yeterlik ve bilimsel epistemolojik inançlarının demografik değişkenlere göre nasıl değiştiğini araştırmak amaçlanmıştır. Nicel araştırma yöntemlerinden tarama modelinin kullanıldığı araştırma, bir devlet üniversitesinde Fen bilimleri öğretmenliği programına devam eden öğretmen adaylarının katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Öğretmen adaylarının fizik öz-yeterliklerini ölçmek amacıyla Fizik Öz-Yeterlik ölçeği, fizik ve fizik öğrenmeye yönelik bilimsel epistemolojik inançlarını ölçmek amacıyla Colorado Fizik ve Fizik Öğrenmeye Yönelik Epistemolojik İnanç (COFFEL) ölçeği kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının öz-yeterlik ve epistemolojik inançları cinsiyet, genel not ortalaması ve sınıf düzeyi değişkenleri açısından incelenmiştir. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının fizik öz-yeterlik ve fizik ve fizik öğrenmeyle ilgili epistemolojik inançları arasında pozitif yönde yüksek düzeyde bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca not ortalaması yüksek öğretmen adaylarının öz-yeterlikleri ile epistemolojik inançlarının da yüksek olduğu ulaşılan sonuçlardan biridir. Araştırmanın bulguları ışığında öğretmen adaylarının öz-yeterlik ve epistemolojik inanç seviyeleri belirlenerek derslerde bu niteliklerin olumlu yönde geliştirilmesine yönelik uygulamalar yapılması önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Fizik öz-yeterliği, bilimsel epistemolojik inanç, fen bilimleri öğretmen adayları.

INVESTIGATION OF PRE-SERVICE SCIENCE TEACHERS' PHYSICS SELF-EFFICACY AND EPISTEMOLOGICAL BELIEFS IN TERMS OF DEMOGRAPHIC VARIABLES

ABSTRACT

One of the most important elements of the education system is teachers, and having qualified teachers is significant for the quality of education (Gültekin, 2020; MEB, 2017). In this case, teachers' competencies and their beliefs in scientific knowledge are extremely important for the new generations they will teach. The aim of this study was to investigate how pre-service science teachers' self-efficacy and scientific epistemological beliefs about physics change according to demographic variables. The research was conducted with the participation of pre-service teachers enrolled in science teacher training program at a state university. The study employed the screening

*Bu makale, ikinci yazarın yüksek lisans tezinden oluşturulmuştur.

research design, a quantitative research method. The Physics Self-Efficacy scale was used to measure the physics self-efficacy of pre-service teachers, and the Colorado Physics and Epistemological Beliefs Towards Learning Physics (COFFEİ) scale was used to measure their scientific epistemological beliefs towards physics and physics learning. The self-efficacy and epistemological beliefs of pre-service teachers were examined in terms of gender, general grade point average and class level variables. As a result of the research, it was concluded that there was a high level of positive relationship between the physics self-efficacy of the pre-service teachers and their epistemological beliefs related to physics and physics learning. In addition, another finding was that the self-efficacy and epistemological beliefs of the pre-service teachers with high grade point averages, were also high. In the light of the results of this study, it may be suggested that the self-efficacy and epistemological belief levels of the pre-service teachers be determined and applications towards enhancement of these features may be carried out in the classes.

Keywords: Physics self-efficacy, scientific epistemological belief, pre-service science teachers.

1.GİRİŞ

Türkiye’deki eğitim sisteminin amacı yetkinlikler ve değerlerimizle bütünleşmiş olan davranış, beceri ve bilgilere sahip bireyler yetiştirmektir. Eğitim sisteminin en önemli unsurlardan biri öğretmenlerdir ve nitelikli öğretmenlere sahip olmak eğitimin niteliği açısından önem taşımaktadır (Gültekin, 2020; MEB, 2017). Dünyada yaşanan gelişmeler, bilim ve teknolojiye meydana gelen değişim ve yenilikler eğitim sistemini ve dolayısıyla öğretmenleri etkilemektedir. Bu durumda öğretmenlerin bazı yeterliklere sahip olması beklenmektedir (Yavuz, Özkaral ve Yıldız, 2015). Bilim ve teknolojiye gözlenen değişimler ve bu değişimlere bağlı olarak meydana gelen gereksinimler, öğrenmeye yönelik bakış açısını değiştirmek adına bir alan oluşturmuştur. Bireylerin, bilim ve teknolojiye değişim ve gereksinimler doğrultusunda bir eğitim almasında fen bilimleri öğretmenleri önem taşıyabilir. Fen bilimleri öğretmenleri; fen bilimlerinin önemini, değerini ve bilimsel bilgiye ulaşmanın heyecanı ve sorumluluklarını öğrenciler ile paylaşmakta, sınıf içerisindeki çalışma sürecini yönlendirmekte ve öğrencilere bilgiye ulaşmaları yolunda rehberlik eden bir role sahip olmaktadır (MEB, 2018). Eğitim sisteminde en önemli unsurlardan biri öğretmenlerdir vurgusundan yola çıkarak diyebiliriz ki, öğretmenlerin yeterlikleri ve bilimsel bilgiye olan inançları onların yetiştireceği yeni nesiller için son derece önemlidir. Bu bağlamda fen bilimleri öğretmen adaylarının eğitiminde öncelikli önem sırası bu unsurlardan oluşmalıdır.

Tüm dünyada ve ülkemizde sürekli gündemde olan konulardan biri öğretmenlerin sahip olmaları gereken yeterlikler ve özelliklerdir. Bu durum sıkça tartışılan bir konu haline gelmiştir (Şişman, 2009). Günümüzde değişen eğitim sistemindeki anlayış, öğretmenlere birtakım sorumluluklar yüklemektedir. Öğretmenlerin eğitim konusunda sürekli öğrenen bireyler olması bu sorumluluklardan biridir. Öğretimi profesyonel bir şekilde yapabilmesi ve nitelikli bireyler yetiştirebilmesi için öğretmenden beklenen performanslar öğretmen yeterliklerinin temelini

oluşturmaktadır (MEB, 2017). Öğretmenlerin mesleki etkililikleri, öğrenme-öğretme becerileri, meslek ve öğrencilerle uyumlarında öz-yeterlik inançları önemli bir yere sahiptir (Saks,1995). Öz-yeterlik inancı, bireylerin bir işi başarılı bir şekilde gerçekleştirme konusunda kendine olan inancı ve zorluklar karşısında kendini motive edebilme becerisi olarak tanımlanmıştır (Bandura, 1997; Senemoğlu, 2007). Öğrenci performansını etkilemeye yönelik öğretmenlerin sahip oldukları inançlar, öğretmen öz-yeterlikleri olarak ifade edilir (Ashton, 1984). Öğretmenlerin öz-yeterlik inançlarının, öğretim sırasında önemli bir rol oynadığı vurgulanmaktadır. Etkili öğretmenlerin öğrencilerinin diğer öğrencilere kıyasla daha iyi bir başarı sergilediği görülmektedir (Henson, 2001). Öz-yeterlik inancı yüksek olan öğretmenler derslerinde materyaller, farklı öğretim yöntemleri ve öğrenci merkezli öğretim stratejileri kullanma eğilimindedir (Guskey, 1988; Henson, 2001; Plourde, 2001). Öğretmenlerin öz-yeterlik inancını bu kadar önemli gösteren özelliklerinden biri de döngüsel doğasıdır. Gelecek zamandaki faaliyet inançlarını şekillendirebilmek için performans yeterliliği oldukça önem arz etmektedir. Performans yeterliliği, işlenecek olan bilgileri sağlayarak yeni bir kişisel tecrübe oluşturmaktadır. Daha fazla yeterlik, daha fazla çaba ve kalıcılığa yol açar. Bu da daha iyi bir performansı, daha fazla yeterliği ve etkililiği sağlar. Bunun tersi de olabilir. Daha düşük yeterlik, daha az çabaya ve daha kolay pes etmeye yol açabilir. Bu durum zayıf öğretim sonuçlarına yol açar ve daha az yeterlik üretir (Tschannen-Moran, Hoy ve Hoy, 1998).

Alanyazında incelendiğinde öğretmenlerin (Gürol, 2010; Saracoğlu ve Yenice, 2009), öğretmen adaylarının (Çalışkan, Selçuk ve Özcan, 2010; Eroğlu ve Yıldırım, 2018; Dönmez ve Uslu, 2014) ve öğrencilerin (Aktamış, Özeneoğlu Kiremit ve Kubilay, 2016) öz-yeterliklerinin incelendiği çalışmalara rastlanmıştır. Yapılan çalışmalar öz-yeterliklerin yeterli düzeyde olduğunu göstermektedir (Çalışkan, Selçuk ve Özcan, 2010; Gürol, 2010). Çalışmalarda öğretmen adaylarının öz-yeterlik düzeyleri çeşitli demografik değişkenlere göre incelenmiştir.

Birçok araştırmada öz-yeterlik ve akademik başarı arasında anlamlı bir fark bulunduğu ve bu farkın akademik başarısı yüksek öğretmen adayları lehine olduğu görülmektedir (Eroğlu ve Yıldırım, 2018; Şahin ve Altıncelep, 2022). Öğretmen adaylarının fizik öz-yeterlik inançlarını etkileyen unsurların araştırıldığı bir çalışmada öğretmen adayları fizik dersinin içeriğini anlamış olmanın öz-yeterliklerini geliştirdiğini vurgulamıştır. Ayrıca öğrenciler, dersi yürüten öğretim elemanının öz-yeterlikleri üzerinde çeşitli etkilerinin bulunduğunu belirtmişlerdir (Gaffney, Housley Gaffney, Usher ve Mamaril, 2013). Ters yüz sınıf modelinin kullanıldığı fen derslerinin, öğretmen adaylarının fen öz-yeterlikleri ile fen tutumlarına etkisinin incelendiği bir çalışmada ise fen öz-yeterlik düzeyinin uygulama sonunda arttığı görülmüştür (González-

Gómez, Jeong ve Cañada-Cañada, 2019). Çalışma sonuçlarına dayanarak gerçekleştirilen uygulamaların öz-yeterlik düzeylerini olumlu etkilediği ve öğretmen davranışlarının, öğrencilerin öz-yeterlikleri üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu söylenebilir. Bu sonuçlar öğretmen adaylarının öz-yeterliklerinin incelenmesinin önemini vurgulamaktadır. Mesleğe başlayan öğretmen adaylarının öz-yeterliklerinin yüksek olması beklenmektedir. Bu nedenle gelecek çalışmalarda öğretmen adaylarının öz-yeterliklerine odaklanılması önerilmektedir (Atalay, Kızılay ve Öner Armağan, 2021).

Eğitim sistemleri içerisindeki yapılandırmacı anlayış, bilimsel bilginin kişiler tarafından meydana getirilmesini ve eğitim-öğretim süreçlerine etkin olarak entegre edilmesini gerektirmektedir. Bilimsel epistemoloji veya bilimsel bilgi, bilimdeki bilginin diğer olaylar ile ilişkilendirilme, değerlendirilme, kanıtlanma, doğrulanma ve geliştirilme şeklini konu edinmektedir (Çoban ve Ergin, 2008). Kişilerin bilimin ne olduğuna dair inanışları ile bilimin öğretilme şekli, özellikleri ve oluşumuna ilişkin inanışları, bilimsel epistemolojik inanışları oluşturmaktadır (Deryakulu ve Bıkmaz, 2003; Terzi, 2005). Bilimsel bilgiye ilişkin inanışların bilinmesi, bilimsel bilginin doğru olarak kullanılması için fazlasıyla önem arz etmektedir (Özbay ve Köksal, 2016). Epistemolojik inançlar, bireylerin öğrenmede üstlenecekleri rolleri etkileyebilir (Aypay, 2011). Öğrencilerin epistemolojik inançları ile öğrenme sürecinde üstlendikleri roller üzerinde öğretmenlerin etkisi olabileceğinden dolayı öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının epistemolojik inançlarının araştırılması önem taşıyabilir. Bu sebeplerle öğretmen ve öğretmen adaylarının bilimsel epistemolojik inanışlarının tespit edilmesi ve bu inanışlara ilişkin araştırmalar yapılması, söz konusu olan anlayışın okul ortamları içerisinde nitelikli olarak yürütülmesine katkı sağlayabilir.

Alanyazın incelendiğinde epistemolojik inanç ile ilgili çalışmaların öğretmen adaylarına (Aslan ve Aybek, 2018; Chen, Xu, Xiao ve Zhou, 2019; Demirel, 2014), öğretmenlere (Hofer, 2002; Izgar ve Dilmaç, 2008; Kahramanoğlu ve Özbakiş, 2018) ve öğrencilere (Evcim, Turgut ve Şahin, 2011; Liu ve Liu, 2011) yönelik yapıldığı görülmektedir.

Çalışmaların genelinde bilimsel epistemolojik inanç ile akademik başarı ve sınıf düzeyi arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. Akademik başarı ve sınıf düzeyi arttıkça epistemolojik inançlar da artmıştır (Aypay, 2011; Evcim, Turgut ve Şahin, 2011). Ayrıca çalışmalar sonucunda yaş, eğitim, aile yapısı ve cinsiyet gibi faktörlerin, bireylerin epistemolojik inançlarının oluşmasında etkili olabileceği belirtilmiştir (Deryakulu, 2006; Neber ve Schommer Aikins, 2002; Schommer ve Dannel, 1994).

Gerçekleştirilen uygulama çalışmalarında, çeşitli yöntem ve tekniklerle yürütülen dersler sonucunda öğrencilerin epistemolojik inançları incelenmiştir. Probleme dayalı öğrenme ve yenilikçi fen deneyleriyle sorgulamaya dayalı öğrenme gibi yöntemlerin epistemolojik inançlar üzerinde anlamlı bir etkisi bulunmadığı sonuçlarına ulaşılmıştır (Cin, 2018; Şahin, 2010). Lisansüstü öğrencilere verilen çeşitli eğitimler sonucunda ise epistemolojik inançlarda gelişim yaşandığı gözlenmiştir (Brownlee, Purdie ve Boulton-Lewis, 2001). Gerçekleştirilen çalışmalardan yola çıkılarak çeşitli uygulamalar sonucunda bilimsel epistemolojik inançlarda gelişim gözlenebileceği söylenebilir. Bireyde epistemolojik inançların değişimi zor olsa da imkansız değildir (Carey, Evans, Honda, Joy ve Unger, 1989). Öğrencilerin epistemolojik inançlarının oluşması ve gelişmesinde eğitim faktörünün etkisi görüldüğünden dolayı öğretmenlerin de bu inançlarda rol oynadığı düşünülebilir.

Alanyazında öğretmen ve öğretmen adaylarının öz-yeterlikleri ile epistemolojik inançları arasındaki ilişkinin araştırıldığı çalışmalar yer almaktadır. Gürol (2010) çalışmasında öğretmen adaylarının epistemolojik inançları ile öz-yeterlikleri arasında anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmıştır. Yapılan diğer çalışmalarda da öz-yeterlik ile epistemolojik inanç arasında pozitif yönlü zayıf bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Köse ve Dinç, 2012; Şahin ve Karakaya, 2023). Sonuçlar doğrultusunda öz-yeterlik ve epistemolojik inanç arasında bir ilişki olduğu ve bu yüzden öğretmen ile öğretmen adaylarının öz-yeterlikleri ve epistemolojik inançları üzerinde durulmasının önemli olduğu yorumu yapılabilir. Şahin ve Karakaya (2023) çalışmasında, öğretmenlik mesleği genel yeterliklerine sahip olmak için yüksek düzeyde epistemoloji inancına sahip olunması gerektiğini vurgulamıştır. Epistemolojik inancı yüksek bir öğretmenin, bilme ve bilgiye ulaşma gibi becerilerinin gelişeceği ve böylece öz-yeterlik inançlarının da artacağı düşüncesindedir. Bu nedenlerle öğretmen adaylarının bilimsel bilgiye yönelik düşüncelerinin ve öz-yeterlik inançlarının belirlenmesi bu araştırmanın önemini ortaya koymaktadır.

Bu araştırmanın amacı, fen bilimleri öğretmen adaylarının fizik ile ilgili öz-yeterlik ve bilimsel epistemolojik inançlarının demografik değişkenlere göre nasıl değiştiğini araştırmaktır. Ayrıca öz-yeterlik ve bilimsel epistemolojik inanç arasındaki ilişkiyi araştırmak da amaçlanmıştır. Bu amaçlar doğrultusunda araştırmanın problem cümlesi “Fen bilimleri öğretmen adaylarının fizik ile ilgili öz-yeterlik ve bilimsel epistemolojik inançları demografik değişkenlere göre farklılaşmakta mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Ana problemin çözümüne ilişkin alt problemler oluşturulmuştur. Bunlar;

1. Fen bilimleri öğretmen adaylarının fizik ile ilgili öz-yeterlik ve bilimsel epistemolojik inanç ölçeklerinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
2. Fen bilimleri öğretmen adaylarının fizik ile ilgili bilimsel epistemolojik inanç ölçeğinden aldıkları puanlar demografik değişkenlere (cinsiyet, genel not ortalaması, sınıf düzeyi) göre farklılaşmakta mıdır?
3. Fen bilimleri öğretmen adaylarının fizik ile ilgili öz-yeterlik inanç ölçeğinden aldıkları puanlar demografik değişkenlere (cinsiyet, genel not ortalaması, sınıf düzeyi) göre farklılaşmakta mıdır?

2. YÖNTEM

2.1. Araştırma Deseni

Araştırma, nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeliyle gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların bir konuya ilişkin görüş, tutum vb. özelliklerinin belirlendiği araştırmalar tarama araştırmaları olarak adlandırılır. Ana amacı bir evrenin özelliklerini tanımlamak olan tarama araştırmaları, “Ne, nerede, ne zaman, nasıl, hangi düzeyde?” gibi soruların cevaplandırılmasını sağlar. Tarama araştırmalarında araştırmacıların ulaşmak istediği, söz konusu evrenin üyelerinin değişkenlere göre nasıl dağılım gösterdiğidir (Büyüköztürk, Akgün, Karadeniz, Demirel ve Kılıç Çakmak, 2020; Özmen ve Karamustafaoğlu, 2019).

2.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu, Ege Bölgesi’ndeki bir devlet üniversitesinde öğrenim gören 1., 2., 3., ve 4. sınıf fen bilimleri öğretmen adayları oluşturmaktadır.

2.3. Veri Toplama Süreci ve Araçları

Etik izinler Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü tarafından alınmıştır. Etik izinler alındıktan sonra 2019-2020 öğretim yılı döneminde katılımcılardan veriler toplanmıştır. Öğretmen adaylarından veri elde edilme sürecinde gönüllü katılım formları dağıtılarak araştırmanın veri toplama sürecinin daha belirgin sonuçlar elde edilmesine katkı sunması amaçlanmıştır.

Alanyazında genel öz-yeterlik ölçeği (Aypay, 2010), fen öğretimi öz-yeterlik ölçeği (Şahin ve Altıncelep, 2022), fizik öz-yeterlik ölçeği (Alpaslan ve Işık, 2016) ve öğretmen öz-yeterlik ölçeği (Taşkın ve Hacıömeroğlu, 2010) gibi ölçek geliştirme ve uyarlama çalışmaları yer almaktadır. Öğretmen adaylarının fizik öz-yeterliklerini ölçmek amacıyla Lin ve Tsai (2013) tarafından geliştirilen, Alpaslan ve Işık (2016) tarafından Türkçeye uyarlanan Fizik Öz-yeterlik

ölçeği kullanılmıştır. Cronbach α güvenilirlik katsayısı 0,94 olarak bildirilen ölçek beşli Likert tipinde olup, 5 alt boyut ve 28 maddeden oluşmaktadır. Birinci alt boyut kavramsal anlama, ikinci alt boyut üst düzey düşünme, üçüncü alt boyut pratik uygulama, dördüncü alt boyut günlük hayata uygulama, beşinci alt boyut ise bilim iletişimi olarak isimlendirilmiştir. Ölçekten alınabilecek en yüksek puan 140, en düşük puan ise 28'dir. Bu çalışmadaki veri analizi sonucunda tüm ölçeğin Cronbach α güvenilirlik katsayısı 0,933 olarak bulunmuştur. Ölçekten alınan en yüksek puan 140, en düşük puan ise 73 olmuştur.

Öğretmen adaylarının fizik ve fizik öğrenmeye yönelik bilimsel epistemolojik inançlarını ölçmek amacıyla Adams, Perkins, Podolefsky, Dubson, Finkelstein ve Wieman (2006) tarafından geliştirilen ve Sahin (2010) tarafından Türkçeye uyarlanan Colorado Fizik ve Fizik Öğrenmeye Yönelik Epistemolojik İnanç (COFFEİ) ölçeği kullanılmıştır. Cronbach α güvenilirlik katsayısı 0,810 olarak bildirilen ölçek beşli Likert tipinde olup, dört alt boyut ve 29 maddeden oluşmaktadır. Birinci alt boyut kavramsal anlama, ikinci alt boyut kişisel ilgi, üçüncü alt boyut çaba, dördüncü alt boyut ise problem çözme olarak adlandırılmıştır. Bu çalışmada iki alt boyut (çaba ve ilgi) faktör analizinde birleşerek tek boyut halinde çıkmıştır, bu nedenle kişisel çaba ve ilgi olarak ele alınmıştır. Ölçek böylece üç alt boyut ve 29 maddeden oluşmuştur. Ölçekten alınabilecek en yüksek puan 145, en düşük puan ise 29'dur. Veri analizi sonucunda tüm ölçeğin Cronbach α güvenilirlik katsayısı 0,865 olarak bulunmuştur. Ölçekten alınan en yüksek puan 138, en düşük puan ise 72 olmuştur.

2.4. Verilerin Analizi

Araştırmanın veri analizinde SPSS programı kullanılmıştır. İki ölçek için de ölçek toplam puanları ve tüm alt boyutların puanları hesaplanmıştır. Değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler hesaplanmış ve bunlar arasında korelasyon analizi yapılmıştır. Ölçek verilerine normallik analizleri uygulanarak bulgular tablolarda verilmiştir. Ölçek toplam puanları ve alt boyut puanlarının sınıf seviyesi, cinsiyet ve genel not ortalamasına göre değişip değişmediğini analiz etmek için MANOVA ve gerektiğinde de Bonferroni testleri kullanılmıştır.

3.BULGULAR

Fen bilimleri öğretmen adaylarının Fizik öz-yeterlik ve bilimsel epistemolojik inançlarından elde edilen veriler üzerinde yapılan istatistiksel analizler ve araştırmanın alt problemlerine ilişkin bulgular sunulmuştur.

Fen bilimleri öğretmen adaylarının araştırma kapsamında ele alınan demografik değişkenlere göre dağılımı Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Araştırma Kapsamında Ele Alınan Demografik Değişkenlere Göre Frekans-Yüzde Dağılımı

Demografik Değişkenler	Kategoriler	f	%
Cinsiyet	Kadın	205	79,8
	Erkek	52	20,2
	Toplam	257	100,0
Genel Not Ortalaması	1,99 ve altında	31	12,1
	2,00 ve 2,99 arasında	183	71,2
	3,00 ve üzerinde	43	16,7
	Toplam	257	100,0
Sınıf Düzeyi	1.sınıf	61	23,7
	2.sınıf	46	17,9
	3.sınıf	80	31,1
	4.sınıf	70	27,2
	Toplam	257	100,0

Tablo 1’de belirtildiği üzere çalışmaya katılan öğretmen adaylarının 205’i (%79,8) kadın 52’si (%20,2) erkektir. Öğretmen adaylarının çoğunluğunun 2,00 ve 2,99 arasında ortalamaya sahip olduğu (f=183) ve 3.sınıf düzeyinde olduğu (f=80) görülmektedir.

Tablo 2’de fizik öz-yeterlik ve bilimsel epistemolojik inanç ölçekleri ve tüm alt boyutları arasındaki korelasyonlara ait tanımlayıcı istatistikler verilmiştir.

Tablo 2. Fizik öz-yeterlik ve bilimsel epistemolojik inanç ölçekleri ve tüm alt boyut puanları arasındaki korelasyonlara ait tanımlayıcı istatistikler

	\bar{X}	Ss	N
ÖZY	103,36	13,625	257
GH	28,48	4,545	257
BİL	18,36	3,227	257
ÖKA	22,86	3,072	257
UYG	15,26	2,634	257
ÜDD	18,39	2,895	257
EPS	104,93	12,491	257
PÇ	17,87	3,930	257
ÇİL	25,43	4,292	257
EKA	61,63	7,714	257

Not: ÖZY: Öz-yeterlik toplamı, GH: Öz-yeterlik günlük hayat uygulaması, BİL: Öz-yeterlik bilim iletişimi, ÖKA: Öz-yeterlik kavramsal anlama, UYG: Öz-yeterlik pratik uygulama, ÜDD: Öz-yeterlik üst düzey düşünme, EPS: Epistemolojik inanç toplamı, PÇ: Epistemolojik inanç problem çözme, ÇİL: Epistemolojik inanç kişisel çaba ve ilgi, EKA: Epistemolojik inanç kavramsal anlama.

Tablo 3’te fizik öz-yeterlik ve bilimsel epistemolojik inanç ölçekleri tüm alt boyut puanları arasındaki korelasyonlar verilmiştir.

Tablo 3. Fizik öz-yeterlik ve bilimsel epistemolojik inanç ölçekleri ve tüm alt boyut puanları arasındaki korelasyonlar

	ÖZY	GH	BİL	ÖKA	UYG	ÜDD	EPS	PÇ	ÇİL	EKA
ÖZY	1									
GH	,876**	1								
BİL	,832**	,639**	1							
ÖKA	,850**	,662**	,635**	1						
UYG	,760**	,557**	,557**	,618**	1					
ÜDD	,810**	,631**	,616**	,631**	,513**	1				
EPS	,639**	,585**	,530**	,576**	,446*	,481**	1			
PÇ	,424**	,439**	,389**	,291**	,237**	,348**	,652**	1		
ÇİL	,343**	,295**	,293**	,309**	,272**	,249**	,715**	,307**	1	
EKA	,628**	,559**	,498**	,613**	,450**	,463**	,889**	,376**	,445**	1

Tablo 3'te öğretmen adaylarının fizik öz-yeterlik ile fizik ve fizik öğrenmeyle ilgili epistemolojik inançları arasında pozitif yönde yüksek düzeyde bir ilişki olduğu görülmektedir ($r=,639$; $p<,01$).

Öz-yeterlik ile epistemolojik inanç ölçeğinin problem çözme ($r= ,424$; $p<,01$) ve kişisel çaba ve ilgi ($r= ,343$; $p<,01$) alt boyutları arasında pozitif yönde orta düzeyde; öz-yeterlik ile epistemolojik inanç ölçeğinin kavramsal anlama alt boyutu arasında ise pozitif yönde yüksek düzeyde bir ilişki vardır ($r=,628$; $p<,01$).

Epistemolojik inanç ile öz-yeterlik ölçeğinin günlük hayat uygulaması ($r=,585$; $p<,01$) ve kavramsal anlama ($r=,576$; $p<,01$) alt boyutları arasında pozitif yönde yüksek düzeyde; epistemolojik inanç ile öz-yeterlik ölçeğinin bilim iletişimi ($r=,530$; $p<,01$), pratik uygulama ($r=,446$; $p<,01$) ve üst düzey düşünme ($r=,481$; $p<,01$) alt boyutları arasında ise pozitif yönde orta düzeyde bir ilişki vardır.

Tablo 4'te fizik öz-yeterlik ve bilimsel epistemolojik inanç ölçeklerinin normallik analizi verilmiştir.

Tablo 4. Epistemolojik İnanç ve Öz-yeterlik Puanları Normallik Analizi

	\bar{X}	Ss	Min	Max	Çarpıklık	Basıklık	Shapiro-Wilk df	p
Epistemolojik İnanç	105,52	11,695	72	138	-,159	-,175	252	,108
Öz-yeterlik	104,01	12,505	73	140	,180	,157	252	,282

Tablo 4'te epistemolojik inanç ve öz-yeterlik puanlarının normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla çarpıklık, basıklık ve Shapiro-Wilk değerleri incelenmiştir. Epistemolojik inanç ile öz-yeterlik puanlarına ait çarpıklık ve basıklık değerlerinin normal

dağılım şartını sağladığı görülmektedir. Çarpıklık ve basıklık değerlerinin +2 ile -2 arasında olması normal dağılımı işaret etmektedir (George ve Mallery, 2010). Shapiro-Wilk değerleri incelendiğinde ise verilerin normal dağılım gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır ($p>,05$).

Tablo 5'te cinsiyete göre epistemolojik inanç puanlarının karşılaştırılmasına ait tanımlayıcı istatistikler verilmiştir.

Tablo 5. Cinsiyete Göre Epistemolojik İnanç Puanlarının Karşılaştırılmasına Ait Tanımlayıcı İstatistikler

	Cinsiyet	N	\bar{X}	Ss
EPS	Kadın	205	105,52	11,442
	Erkek	52	102,62	15,894
	Toplam	257	104,93	12,491
PÇ	Kadın	205	17,89	3,745
	Erkek	52	17,79	4,629
	Toplam	257	17,87	3,930
ÇİL	Kadın	205	25,85	3,789
	Erkek	52	23,77	5,614
	Toplam	257	25,43	4,292
EKA	Kadın	205	61,78	7,136
	Erkek	52	61,06	9,724
	Toplam	257	61,63	7,714

Tablo 6'da cinsiyete göre epistemolojik inanç puanlarının karşılaştırılmasına ait MANOVA analizi verilmiştir.

Tablo 6. Cinsiyete Göre Epistemolojik İnanç Puanlarının Karşılaştırılmasına Ait MANOVA Sonuçları

	Kareler Toplamı	df	Kareler Ortalaması	F	p	Kısmi Eta Kare(η_p^2)	
Cinsiyet	EPS	349,241	1	349,241	2,249	,135	,009
	PÇ	,409	1	,409	,026	,871	,000
	ÇİL	179,375	1	179,375	10,085	,002	,038
	EKA	21,670	1	21,670	,363	,547	,001

Tablo 6'da görüldüğü üzere cinsiyete göre epistemolojik inanç puanları karşılaştırıldığında sadece kişisel çaba ve ilgi alt boyutunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p<,05$). Bu sonuca göre, kadın öğretmen adayları ($\bar{X}=25,85$), erkek öğretmen adaylarından ($\bar{X}=23,77$) daha yüksek kişisel çaba ve ilgi puanına sahiptir. Öğretmen adaylarının kişisel çaba ve ilgi puanlarındaki farklılık küçük etki düzeyindedir ($\eta_p^2=,038$). Kısmi Eta-kare değeri ,01 ile ,06 aralığında küçük, ,06 ile ,14 aralığında orta, ,14 üzerinde ise büyük bir etkiyi temsil etmektedir (Rosenthal, 1996).

Tablo 7'de cinsiyete göre öz-yeterlik puanlarının karşılaştırılmasına ait tanımlayıcı istatistikler verilmiştir.

Tablo 7. Cinsiyete Göre Öz-yeterlik Puanlarının Karşılaştırılmasına Ait Tanımlayıcı İstatistikler

	Cinsiyet	N	\bar{X}	Ss
ÖZY	Kadın	205	103,39	12,874
	Erkek	52	103,23	16,395
	Toplam	257	103,36	13,625
GH	Kadın	205	28,47	4,347
	Erkek	52	28,52	5,301
	Toplam	257	28,48	4,545
BİL	Kadın	205	18,30	3,147
	Erkek	52	18,62	3,543
	Toplam	257	18,36	3,227
ÖKA	Kadın	205	22,93	2,871
	Erkek	52	22,58	3,780
	Toplam	257	22,86	3,072
UYG	Kadın	205	15,31	2,522
	Erkek	52	15,10	3,057
	Toplam	257	15,26	2,634
ÜDD	Kadın	205	18,39	2,768
	Erkek	52	18,42	3,380
	Toplam	257	18,39	2,895

Tablo 8’de cinsiyete göre öz-yeterlik puanlarının karşılaştırılmasına ait MANOVA analizi verilmiştir.

Tablo 8. Cinsiyete Göre Öz-yeterlik Puanlarının Karşılaştırılmasına Ait MANOVA Sonuçları

	Kareler Toplamı	df	Kareler Ortalaması	F	p	Kısmi Eta Kare(η_p^2)	
Cinsiyet	ÖZY	1,055	1	1,055	,006	,940	,000
	GH	,088	1	,088	,004	,948	,000
	BİL	4,190	1	4,190	,401	,527	,002
	ÖKA	5,078	1	5,078	,537	,464	,002
	UYG	1,850	1	1,850	,266	,607	,001
	ÜDD	,059	1	,059	,007	,933	,000

Tablo 8’de görüldüğü üzere öz-yeterlik tüm ölçek ve alt boyutlarında cinsiyete göre anlamlı fark bulunmamıştır ($p>,05$). Kadın ve erkek öğrencilerin öz-yeterlik puanları benzer seviyededir.

Tablo 9’da genel not ortalamasına göre epistemolojik inanç puanlarının karşılaştırılmasına ait tanımlayıcı istatistikler verilmiştir.

Tablo 9. Genel Not Ortalamasına Göre Epistemolojik İnanç Puanlarının Karşılaştırılmasına Ait Tanımlayıcı İstatistikler

	Genel Not Ortalaması	N	\bar{X}	Ss
EPS	1	31	97,06	11,702
	2	183	104,78	12,165
	3	43	111,23	11,201
	Toplam	257	104,93	12,491
PÇ	1	31	16,71	3,717
	2	183	17,64	3,807
	3	43	19,65	4,122
	Toplam	257	17,87	3,930
ÇİL	1	31	23,87	3,879
	2	183	25,38	4,357
	3	43	26,74	3,959
	Toplam	257	25,43	4,292
EKA	1	31	56,48	8,736
	2	183	61,75	7,361
	3	43	64,84	6,575
	Toplam	257	61,63	7,714

(Genel Not Ortalaması: 1: 1,99 ve altında, 2: 2,00 ve 2,99 arasında, 3: 3,00 ve üzerinde)

Tablo 10’da genel not ortalamasına göre epistemolojik inanç puanlarının karşılaştırılmasına ait MANOVA ve Bonferroni analizleri verilmiştir.

Tablo 10. Genel Not Ortalamasına Göre Epistemolojik İnanç Puanlarının Karşılaştırılmasına Ait MANOVA ve Bonferroni Testi Sonuçları

	Kareler Toplamı	df	Kareler Ortalaması	F	p	Kısmi Eta Kare(η_p^2)	Post-Hoc (Bonferroni)	
Genel Not Ortalaması	EPS	3629,937	2	1814,969	12,696	,000	,091	3>2 3>1 2>1
	PÇ	187,435	2	93,717	6,321	,002	,047	3>1 3>2
	ÇİL	150,024	2	75,012	4,174	,016	,032	3>1
	EKA	1266,082	2	633,041	11,512	,000	,083	2>1 3>1 3>2

Tablo 10’da belirtildiği üzere genel not ortalamasına göre epistemolojik inanç puanları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p<,05$). Bu farklılık epistemolojik inanç tüm ölçek ve alt boyutlarındadır. Bu farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için Bonferroni testi yapılmıştır.

Genel not ortalamasına göre epistemolojik inanç ölçeği toplam puanları arasındaki farkları belirlemek için yapılan Bonferroni testi sonuçlarına göre, genel not ortalaması 1,99 ve altında olan öğretmen adayları ($\bar{X}=97,06$) ile 2,00 ve 2,99 arasında olan öğretmen adayları ($\bar{X}=104,78$) arasında ortalaması 2,00 ve 2,99 arasında olan öğretmen adayları lehine ($p<,05$), ortalaması

1,99 ve altında olan öğretmen adayları ($\bar{X}=97,06$) ile 3,00 ve üzerinde olan öğretmen adayları ($\bar{X}=111,23$) arasında ortalaması 3,00 ve üzerinde olan öğretmen adayları lehine ($p<,05$) ve ortalaması 2,00 ve 2,99 arasında olan öğretmen adayları ($\bar{X}= 104,78$) ile 3,00 ve üzerinde olan öğretmen adayları ($\bar{X}=104,78$) arasında ortalaması 3,00 ve üzerinde olan öğretmen adayları lehine anlamlı fark bulunmuştur ($p<,05$).

Epistemolojik inanç ölçeği problem çözme alt boyutuna ilişkin olarak, ortalaması 1,99 ve altında olan öğretmen adayları ($\bar{X}= 16,71$) ile 3,00 ve üzerinde olan öğretmen adayları ($\bar{X}=19,65$) arasında ortalaması 3,00 ve üzerinde olan öğretmen adayları lehine ($p<,05$), ortalaması 2,00 ve 2,99 arasında olan öğretmen adayları ($\bar{X}= 17,64$) ile 3,00 ve üzerinde olan öğretmen adayları ($\bar{X}= 104,78$) arasında ortalaması 3,00 ve üzerinde olan öğretmen adayları lehine anlamlı fark bulunmuştur ($p<,05$).

Epistemolojik inanç ölçeği kişisel çaba ve ilgi alt boyutuna ilişkin olarak, ortalaması 1,99 ve altında olan öğretmen adayları ($\bar{X}= 23,87$) ile 3,00 ve üzerinde olan öğretmen adayları ($\bar{X}=26,74$) arasında ortalaması 3,00 ve üzerinde olan öğretmen adayları lehine anlamlı fark bulunmuştur ($p<,05$).

Epistemolojik inanç ölçeği kavramsal anlama alt boyutuna ilişkin olarak ise, ortalaması 1,99 ve altında olan öğretmen adayları ($\bar{X}=56,48$) ile 2,00 ve 2,99 arasında olan öğretmen adayları ($\bar{X}=61,75$) arasında ortalaması 2,00 ve 2,99 arasında olan öğretmen adayları lehine ($p<,05$), ortalaması 1,99 ve altında olan öğretmen adayları ($\bar{X}=56,48$) ile 3,00 ve üzerinde olan öğretmen adayları ($\bar{X}=64,84$) arasında ortalaması 3,00 ve üzerinde olan öğretmen adayları lehine ($p<,05$) ve ortalaması 2,00 ve 2,99 arasında olan öğretmen adayları ($\bar{X}= 61,75$) ile 3,00 ve üzerinde olan öğretmen adayları ($\bar{X}= 64,84$) arasında ortalaması 3,00 ve üzerinde olan öğretmen adayları lehine anlamlı fark bulunmuştur ($p<,05$).

Öğretmen adaylarının epistemolojik inanç tüm ölçek ($\eta_p^2=,091$) ve kavramsal anlama ($\eta_p^2=,083$) alt boyut puanındaki farklılık orta, problem çözme ($\eta_p^2=,047$) ve kişisel çaba ve ilgi ($\eta_p^2=,032$) alt boyut puanlarındaki farklılık küçük etki düzeyindedir.

Tablo 11’de genel not ortalamasına göre öz-yeterlik puanlarının karşılaştırılmasına ait tanımlayıcı istatistikler verilmiştir.

Tablo 11. Genel Not Ortalamasına Göre Öz-yeterlik Puanlarının Karşılaştırılmasına Ait Tanımlayıcı İstatistikler

	Genel Not Ortalaması	N	\bar{X}	Ss
ÖZY	1	31	96,68	12,666
	2	183	103,33	12,479
	3	43	108,30	16,857
	Toplam	257	103,36	13,625
GH	1	31	26,71	5,074
	2	183	28,44	4,006
	3	43	29,93	5,787
	Toplam	257	28,48	4,545
BİL	1	31	17,90	2,948
	2	183	18,25	3,154
	3	43	19,19	3,640
	Toplam	257	18,36	3,227
ÖKA	1	31	20,97	2,961
	2	183	22,87	2,858
	3	43	24,16	3,387
	Toplam	257	22,86	3,072
UYG	1	31	13,68	2,587
	2	183	15,30	2,553
	3	43	16,26	2,527
	Toplam	257	15,26	2,634
ÜDD	1	31	17,42	2,964
	2	183	18,47	2,745
	3	43	18,77	3,358
	Toplam	257	18,39	2,895

Tablo 12’de genel not ortalamasına göre öz-yeterlik puanlarının karşılaştırılmasına ait MANOVA ve Bonferroni analizleri verilmiştir.

Tablo 12. Genel Not Ortalamasına Göre Öz-yeterlik Puanlarının Karşılaştırılmasına Ait MANOVA ve Bonferroni Testi Sonuçları

	Kareler Toplamı	df	Kareler Ortalaması	F	p	Kısmi Eta Kare(η_p^2)	Post-Hoc (Bonferroni)	
Genel Not Ortalaması	ÖZY	2434,894	2	1217,447	6,858	,001	,051	2>1 3>1
	GH	187,846	2	93,923	4,677	,010	,036	3>1
	BİL	38,191	2	19,095	1,846	,160	,014	
	ÖKA	183,992	2	91,996	10,471	,000	,076	2>1 3>1 3>2
	UYG	120,578	2	60,289	9,250	,000	,068	2>1 3>1
	ÜDD	36,500	2	18,250	2,198	,113	,017	

Tablo 12’de görüldüğü üzere genel not ortalamasına göre öz-yeterlik puanları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p<,05$). Bu farklılık öz-yeterlik tüm ölçek ile günlük hayat uygulaması, kavramsal anlama ve pratik uygulama alt

boyutlarındadır. Bu farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için Bonferroni testi yapılmıştır.

Genel not ortalamasına göre öz-yeterlik ölçeği toplam puanları arasındaki farkları belirlemek adına yapılan Bonferroni testi sonuçlarına göre, ortalaması 1,99 ve altında olan öğretmen adayları ($\bar{X}= 96,68$) ile 2,00 ve 2,99 arasında olan öğretmen adayları ($\bar{X}= 103,33$) arasında ortalaması 2,00 ve 2,99 arasında olan öğretmen adayları lehine ($p<,05$), ortalaması 1,99 ve altında olan öğretmen adayları ($\bar{X}= 96,68$) ile 3,00 ve üzerinde olan öğretmen adayları ($\bar{X}= 108,30$) arasında ortalaması 3,00 ve üzerinde olan öğretmen adayları lehine anlamlı fark bulunmuştur ($p<,05$).

Günlük hayat ve uygulaması alt boyutuna ilişkin olarak, ortalaması 1,99 ve altında olan öğretmen adayları ($\bar{X}= 26,71$) ile 3,00 ve üzerinde olan öğretmen adayları ($\bar{X}= 29,93$) arasında ortalaması 3,00 ve üzerinde olan öğretmen adayları lehine anlamlı fark bulunmuştur ($p<,05$).

Kavramsal anlama alt boyutuna ilişkin olarak, ortalaması 1,99 ve altında olan öğretmen adayları ($\bar{X}= 20,97$) ile 2,00 ve 2,99 arasında olan öğretmen adayları ($\bar{X}= 22,875$) arasında ortalaması 2,00 ve 2,99 arasında olan öğretmen adayları lehine ($p<,05$), ortalaması 1,99 ve altında olan öğretmen adayları ($\bar{X}= 20,97$) ile 3,00 ve üzerinde olan öğretmen adayları ($\bar{X}= 24,16$) arasında ortalaması 3,00 ve üzerinde olan öğretmen adayları lehine ($p<,05$) ve ortalaması 2,00 ve 2,99 arasında olan öğretmen adayları ($\bar{X}= 22,87$) ile 3,00 ve üzerinde olan öğretmen adayları ($\bar{X}= 24,16$) arasında ortalaması 3,00 ve üzerinde olan öğretmen adayları lehine anlamlı fark bulunmuştur ($p<,05$).

Pratik uygulama alt boyutuna ilişkin olarak ise, 1,99 ve altında olan öğretmen adayları ($\bar{X}= 13,68$) ile 2,00 ve 2,99 arasında olan öğretmen adayları ($\bar{X}= 15,30$) arasında ortalaması 2,00 ve 2,99 arasında olan öğretmen adayları lehine ($p<,05$), ortalaması 1,99 ve altında olan öğretmen adayları ($\bar{X}= 13,68$) ile 3,00 ve üzerinde olan öğretmen adayları ($\bar{X}= 16,26$) arasında ortalaması 3,00 ve üzerinde olan öğretmen adayları lehine anlamlı fark bulunmuştur ($p<,05$).

Öğretmen adaylarının öz-yeterlik tüm ölçek ($\eta_p^2=,051$) ve günlük hayat uygulaması ($\eta_p^2=,036$) alt boyut puanındaki farklılık küçük, kavramsal anlama ($\eta_p^2=,047$) ve pratik uygulama ($\eta_p^2=,068$) alt boyut puanındaki farklılık orta etki düzeyindedir.

Tablo 13'te sınıf düzeyine göre epistemolojik inanç puanlarının karşılaştırılmasına ait tanımlayıcı istatistikler verilmiştir.

Tablo 13. Sınıf Düzeyine Göre Epistemolojik İnanç Puanlarının Karşılaştırılmasına Ait Tanımlayıcı İstatistikler

	Sınıf Düzeyi	N	\bar{X}	Ss
EPS	1	61	102,07	13,821
	2	46	105,52	12,514
	3	80	104,46	12,143
	4	70	107,57	11,268
	Toplam	257	104,93	12,491
PÇ	1	61	17,64	3,950
	2	46	18,09	3,811
	3	80	17,70	4,104
	4	70	18,11	3,847
	Toplam	257	17,87	3,930
ÇİL	1	61	24,49	4,342
	2	46	25,35	4,244
	3	80	25,16	4,425
	4	70	26,60	3,939
	Toplam	257	25,43	4,292
EKA	1	61	59,93	9,064
	2	46	62,09	7,592
	3	80	61,60	7,110
	4	70	62,86	7,047
	Toplam	257	61,63	7,714

(1: 1.sınıf, 2: 2.sınıf, 3: 3.sınıf, 4: 4.sınıf)

Tablo 14'te sınıf düzeyine göre epistemolojik inanç puanlarının karşılaştırılmasına ait MANOVA ve Bonferroni analizleri verilmiştir.

Tablo 14. Sınıf Düzeyine Göre Epistemolojik İnanç Puanlarının Karşılaştırılmasına Ait MANOVA ve Bonferroni Testi Sonuçları

	Kareler Toplamı	df	Kareler Ortalaması	F	p	Kısmi Eta Kare(η_p^2)	Post-Hoc (Bonferroni)
Sınıf Düzeyi	EPS	1022,493	3	340,831	2,216	,087	,026
	PÇ	11,898	3	3,966	,255	,858	,003
	ÇİL	155,550	3	51,850	2,877	,037	,033
	EKA	290,457	3	96,819	1,639	,181	,019

Tablo 14'te görüldüğü üzere sınıf düzeyine göre epistemolojik inanç puanları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p < ,05$). Bu farklılık kişisel çaba ve ilgi alt boyutlarındadır. Bu farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için Bonferroni testi yapılmıştır. Yapılan Bonferroni testi sonucunda kişisel çaba ve ilgi alt boyutuna göre, 1.sınıf öğretmen adayları ($\bar{X}=24,49$) ile 4.sınıf öğretmen adayları ($\bar{X}=26,60$) arasında 4.sınıf öğretmen adayları lehine anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < ,05$). Öğretmen adaylarının kişisel çaba ve ilgi alt boyut puanındaki farklılık küçük etki düzeyindedir ($\eta_p^2 = ,033$).

Tablo 15'te sınıf düzeyine göre öz-yeterlik puanlarının karşılaştırılmasına ait tanımlayıcı istatistikler verilmiştir.

Tablo 15. Sınıf Düzeyine Göre Öz-yeterlik Puanlarının Karşılaştırılmasına Ait Tanımlayıcı İstatistikler

	Sınıf Düzeyi	N	\bar{X}	Ss
ÖZY	1	61	98,31	14,013
	2	46	101,72	14,116
	3	80	105,80	11,329
	4	70	106,04	14,232
	Toplam	257	103,36	13,625
GH	1	61	27,48	5,176
	2	46	28,00	4,604
	3	80	29,01	3,609
	4	70	29,07	4,783
	Toplam	257	28,48	4,545
BİL	1	61	17,84	3,184
	2	46	17,87	3,442
	3	80	18,71	3,139
	4	70	18,74	3,179
	Toplam	257	18,36	3,227
ÖKA	1	61	21,85	3,203
	2	46	22,83	3,065
	3	80	23,26	2,782
	4	70	23,29	3,135
	Toplam	257	22,86	3,072
UYG	1	61	13,64	2,550
	2	46	14,98	2,285
	3	80	16,18	2,255
	4	70	15,83	2,681
	Toplam	257	15,26	2,634
ÜDD	1	61	17,51	2,981
	2	46	18,04	2,951
	3	80	18,64	2,830
	4	70	19,11	2,673
	Toplam	257	18,39	2,895

Tablo 16’da sınıf düzeyine göre öz-yeterlik puanlarının karşılaştırılmasına ait MANOVA ve Bonferroni analizleri verilmiştir.

Tablo 16. Sınıf Düzeyine Göre Öz-yeterlik Puanlarının Karşılaştırılmasına Ait MANOVA ve Bonferroni Testi Sonuçları

	Kareler Toplamı	df	Kareler Ortalaması	F	p	Kısmi Eta Kare(η_p^2)	Post-Hoc (Bonferroni)	
ÖZY	2658,987	3	886,329	4,998	,002	,056	3>1 4>1	
GH	119,328	3	39,776	1,947	,123	,023		
BİL	48,009	3	16,003	1,547	,203	,018		
Sınıf Düzeyi	ÖKA	87,619	3	29,206	3,174	,025	,036	3>1 4>1
	UYG	253,471	3	84,490	14,040	,000	,143	2>1 3>1 4>1
	ÜDD	94,575	3	31,525	3,889	,010	,044	4>1

Tablo 16’da görüldüğü üzere sınıf düzeyine göre öz-yeterlik puanları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p<,05$). Bu farklılık öz-yeterlik tüm ölçek ile kavramsal anlama, pratik uygulama ve üst düzey düşünme alt boyutlarındadır. Bu farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için Bonferroni testi yapılmıştır.

Sınıf düzeyine göre öz-yeterlik ölçeği toplam puanları arasındaki farkları belirlemek adına yapılan Bonferroni testi sonuçlarına göre, 1.sınıf öğretmen adayları ($\bar{X}= 98,31$) ile 3.sınıf öğretmen adayları ($\bar{X}=105,80$) arasında 3.sınıf öğretmen adayları lehine ($p<,05$), 1.sınıf öğretmen adayları ($\bar{X}=98,31$) ile 4.sınıf öğretmen adayları ($\bar{X}=106,04$) arasında 4.sınıf öğretmen adayları lehine anlamlı fark bulunmuştur ($p<,05$).

Kavramsal anlama alt boyutuna ilişkin olarak, 1.sınıf öğretmen adayları ($\bar{X}=13,64$) ile 3.sınıf öğretmen adayları ($\bar{X}= 16,18$) arasında 3.sınıf öğretmen adayları lehine ($p<,05$) ve 1.sınıf öğretmen adayları ($\bar{X}= 13,64$) ile 4.sınıf öğretmen adayları ($\bar{X}=15,38$) arasında 4.sınıf öğretmen adayları lehine anlamlı fark bulunmuştur ($p<,05$).

Pratik uygulama alt boyutuna ilişkin olarak, 1.sınıf öğretmen adayları ($\bar{X}=13,64$) ile 2.sınıf öğretmen adayları ($\bar{X}=14,98$) arasında 2.sınıf öğretmen adayları lehine ($p<,05$), 1.sınıf öğretmen adayları ($\bar{X}=13,64$) ile 3.sınıf öğretmen adayları ($\bar{X}=16,18$) arasında 3.sınıf öğretmen adayları lehine ($p<,05$) ve 1.sınıf öğretmen adayları ($\bar{X}=13,64$) ile 4.sınıf öğretmen adayları ($\bar{X}=15,38$) arasında 4.sınıf öğretmen adayları lehine anlamlı fark bulunmuştur ($p<,05$).

Üst düzey düşünme alt boyutuna ilişkin olarak, 1.sınıf öğretmen adayları ($\bar{X}=17,51$) ile 2.sınıf öğretmen adayları ($\bar{X}=19,11$) arasında 4.sınıf öğretmen adayları lehine anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<,05$).

Öğretmen adaylarının öz-yeterlik tüm ölçek ($\eta_p^2=,056$), kavramsal anlama ($\eta_p^2=,036$) ve üst düzey düşünme ($\eta_p^2=,044$) alt boyut puanlarındaki farklılık küçük, günlük hayat uygulaması ($\eta_p^2=,147$) alt boyut puanındaki farklılık büyük etki düzeyindedir.

4. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Ülkemizde eğitim sisteminin en kıymetli öğelerinden biri öğretmenlerdir ve eğitim sisteminin istendik yönde bir başarıya sahip olabilmesi temelde, sistemi işletecek ve yürütecek olan öğretmenlerin niteliklerine bağlıdır. İçinde bulunduğumuz 21. yüzyılın öğretmenleri; sınıfı yönetebilme, öğrenme ortamını sağlıklı bir şekilde oluşturma, öğrenci merkezli bir anlayışa

sahip olma, mesleki yeterlik ve değerlendirme gibi görevlere sahiptir. Bu bağlamda öğretmen sınıfını iyi yönetmeli, öğreteceği içeriği etkili sunmalı, öğrenmeyi sağlamalı, yansız değerlendirmeli, bilgi birikimine sahip olmalı, danışman olmalı, mesleki etkinliği olmalı, mesleki etiği izlemeli ve güven vermelidir (Saracaloğlu ve Yenice, 2009). Dolayısıyla, eğitim fakültelerinde henüz öğrenim gören öğretmen adaylarının sözü edilen niteliklere sahip olarak yetişmesi gerekmektedir. Aynı zamanda bu niteliklere ve donanıma sahip bir öğretmenin eğitimde istenilen başarıyı yakalaması için, bunu yapabileceğine ilişkin inanca sahip olması gerekir. Bu inançların ne seviyede olduğunu anlamak için öz-yeterlik algısına bakılabilir (Caymaz, 2008). Bilimin ne olduğuna dair bireylerde var olan inanç, bilimsel epistemolojik inançları oluşturmaktadır (Terzi, 2005). Öğrencilerin belirli bir alandaki bilginin ne olduğunu ve nasıl oluştuğunu anladıklarını araştırmak, kısacası bilgi ve bilme hakkındaki inançlarını araştırmak öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançları ve entelektüel gelişimleri hakkında bilgi verebilir (Liu ve Liu, 2011). Bu nedenle öğretmen adaylarının da bilimsel epistemolojik inançlarını incelemek önem taşıyabilir.

Fen bilimleri öğretmen adaylarının fizik ile ilgili öz-yeterlikleri ile bilimsel epistemolojik inançları arasındaki ilişkiyi araştırmayı amaçlayan bu çalışmada öğretmen adaylarının fizik öz-yeterlik ve fizik ve fizik öğrenmeyle ilgili epistemolojik inançları arasında pozitif yönde ve orta düzeyde bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Alanyazında çalışmamızın sonuçlarıyla paralellik gösteren çalışmaların (Izgar ve Dilmaç, 2008; Gürol, 2010) yanında, farklı sonuçlara ulaşan çalışmalar da bulunmaktadır (Köse ve Dinç, 2012; Şahin ve Karakaya, 2023). Bu çalışmalarda da pozitif yönde zayıf bir ilişki tespit edilmiştir.

Fen bilimleri öğretmen adaylarının bilimsel epistemolojik inançları cinsiyete göre farklılaşmaktadır. Bu farklılık ölçeğin kişisel çaba ve ilgi alt boyutundadır. Kadın öğretmen adaylarının, erkek öğretmen adaylarından daha yüksek kişisel çaba ve ilgi puanına sahip olduğu görülmektedir. Ayrıca etki değerleri incelendiğinde epistemolojik inanç ölçeğinin kişisel çaba ve ilgi alt boyutundaki farklılığın küçük etki düzeyinde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Cinsiyet değişkeninin, öğretmen adaylarının epistemolojik inanç ölçeğinin kişisel çaba ve ilgi alt boyutundan aldıkları puanları küçük düzeyde etkilediği söylenebilir. Alanyazında epistemolojik inançların cinsiyete göre farklılık gösterdiğine yönelik bulgular yer almakla birlikte; hangi cinsiyet lehine anlamlı bir fark olduğu ve hangi alt boyutların cinsiyete göre farklılaştığı konusunda farklı sonuçlara ulaşılmıştır (Aslan ve Aybek, 2018; Aypay, 2011; Köse ve Dinç, 2012). Ayrıca alanyazında epistemolojik inançların cinsiyete göre farklılaşmadığı sonucuna ulaşan çalışmalar da bulunmaktadır (Chen, Xu, Xiao ve Zhou, 2019). Bu durum farklı

ölçeklerin kullanılması ve çalışmanın farklı kültürlerde yürütülmesinden kaynaklanmış olabilir (Aslan ve Aybek, 2018). Öğrencilerde fen derslerine yönelik bir kaygı olduğu ve bu derslerin öğrenilmesinin zor kabul edildiği bilinmektedir (Udo, Ramsey ve Mallow, 2004). Bu durumu değiştirmek için literatürde öneriler bulunmaktadır. Bu sebeple cinsiyet arasındaki farklar araştırılmıştır.

Öğretmen adaylarının fizik öz-yeterliklerinin ise cinsiyete göre farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç alanyazındaki çeşitli çalışmalarla (Dönmez ve Uslu, 2014; Taşkın ve Hacıömeroğlu, 2010) paralellik gösterirken çeşitli çalışmalarla da çelişmektedir (Çalışkan, Selçuk ve Özcan, 2010). Fen bilimleri öğretmen adaylarının fizik öz-yeterliklerinin cinsiyete göre farklılaşmaması, öğretmen adaylarının aynı dersleri almasından kaynaklanıyor olabilir. Öğretmen adaylarının, bölüme üniversiteye giriş sınavından benzer puanlar alarak girdikleri düşünüldüğünde öğrencilerin bilimsel olarak benzer başarı seviyelerinde olduğu söylenebilir. Bu durum cinsiyete göre farklılık olmamasını açıklayabilir. Ayrıca öğretmen adaylarının fizik öz-yeterliklerinin cinsiyete göre farklılaşmaması süreçte aynı dersleri almalarından da kaynaklanıyor olabilir.

Genel not ortalamasına göre fizik öz-yeterlik ile fizik ve fizik öğrenmeyle ilgili epistemolojik inanç ölçek puanları incelendiğinde her iki ölçek için de anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Not ortalaması 3,00 ve üzeri ile 2,00 ve 2,99 arasında olan öğretmen adaylarının öz-yeterlik ve epistemolojik inançları, not ortalaması 1,99 ve altında olan öğretmen adaylarından daha yüksektir. Not ortalaması arttıkça öğretmen adaylarının öz-yeterlik ve epistemolojik inançlarının arttığı söylenebilir. Epistemolojik inanç puanları için etki değerleri incelendiğinde, tüm ölçek ve kavramsal anlama alt boyutunda orta düzeyde, problem çözme ve kişisel çaba ve ilgi alt boyutlarında ise küçük düzeyde bir etki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Genel not ortalamasının; öğretmen adaylarının epistemolojik inanç ölçeğinden ve kavramsal anlama alt boyutundan aldıkları puanları orta düzeyde, problem çözme ve kişisel çaba ve ilgi alt boyutundan aldıkları puanları küçük düzeyde etkilediği söylenebilir. Öz-yeterlik puanları açısından bakıldığında ise tüm ölçek ve günlük hayat uygulaması alt boyutu için küçük düzeyde, kavramsal anlama ve pratik uygulama alt boyutları için orta düzeyde bir etki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu durumda genel not ortalamasının, öğretmen adaylarının öz-yeterlik ölçeğinden ve günlük hayat uygulaması alt boyutundan aldıkları puanları küçük düzeyde, kavramsal anlama ve pratik uygulama alt boyutlarından aldıkları puanları ise orta düzeyde etkilediği söylenebilir. Alanyazında, öğretmen adaylarının not ortalamasına göre öz-yeterlik (Çalışkan, Selçuk ve Özcan, 2010; Eroğlu ve Yıldırım, 2018) ve epistemolojik inanç

puanlarında (Demirel, 2014; Evcim, Turgut ve Şahin, 2011) anlamlı bir fark olduğu bulgusuna ulaşan çalışmalar bulunmaktadır. Ayrıca öz-yeterlik inancı için aksini savunan çalışmalar da alanyazında yer almaktadır (Bozkurt, 2015). Not ortalaması daha yüksek olan öğretmen adaylarının öz-yeterlik ve epistemolojik inançlarının da yüksek olmasından yola çıkarak, öğretmen adaylarının akademik başarıları arttıkça fizik konularında kendilerine güvenlerinin de arttığı yorumu yapılabilir.

Çalışmada fen bilimleri öğretmen adaylarının sınıf düzeyi değişkenine göre öz-yeterlik ve epistemolojik inançlarında anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Epistemolojik inanç için bu fark kişisel çaba ve ilgi alt boyutundadır. 4.sınıf öğretmen adaylarının, 1.sınıf öğretmen adaylarına göre kişisel çaba ve ilgi puanları daha fazladır. 3. ve 4.sınıf öğretmen adaylarının ise 1.sınıf öğretmen adaylarına göre öz-yeterlik inançlarının daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca etki düzeyleri incelendiğinde epistemolojik inanç ölçeğinin kişisel çaba ve ilgi alt boyutunda küçük düzeyde bir etki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öz-yeterlik ölçeğinde ise, tüm ölçek, kavramsal anlama ve üst düzey düşünme alt boyutlarında küçük, günlük hayat uygulaması alt boyutunda büyük düzeyde bir etki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu durumda sınıf düzeyi değişkeninin, epistemolojik inanç ölçeğinin kişisel ilgi ve çaba alt boyutundan, öz-yeterlik ölçeğinden, kavramsal anlama ve üst düzey düşünme alt boyutlarından alınan puanlar üzerinde küçük düzeyde etkili olduğu yorumu yapılabilir. Öz-yeterlik ölçeğinin günlük hayat uygulaması alt boyutundan alınan puanları ise büyük düzeyde etkilediği söylenebilir. Bu sonuçlar, alanyazında sınıf düzeyi değişkenine göre anlamlı farklılığın olduğu çalışmalarla paralellik gösterirken (Bozkurt, 2015; Çalışkan, Selçuk ve Özcan, 2010; Dönmez ve Uslu, 2014), anlamlı farklılığın olmadığı çalışmalarla çatışmaktadır (Chen, Xu, Xiao ve Zhou, 2019; Demirel, 2014; Eroğlu ve Yıldırım, 2018). Bu durum, sınıf düzeyi arttıkça öğretmen adaylarının aldıkları fizik dersi sayısının ve fizik konularında kendilerine güvenlerinin artmasından kaynaklanıyor olabilir.

Öğretmenlerin epistemolojik inançları, öğrenci-öğretmen ilişkisi, sınıf yönetimi ve öğretim yöntem ve teknikleri gibi birçok konuyu etkilediğinden dolayı öğretmenlerin epistemolojik inançlarının araştırılması oldukça önemlidir (Öngen, 2003). Ayrıca öğretmenlerin öz-yeterlik inançları da mesleki etkililikleri ve öğrenme-öğretme becerilerinde önemli bir yere sahiptir (Saks,1995). Bu açıdan, öğretmen ve öğretmen adaylarının öz-yeterlik ve epistemolojik inançlarının araştırılması önem taşımaktadır. Gelecek araştırmalarda fizik öz-yeterlik ölçeğinin çok boyutlu olması hem öz-yeterlik algısını daha iyi ölçmek hem de öz-yeterlik algısının diğer değişkenlerle olan ilişkisini saptamak isteyen araştırmacılara fayda sağlayabilir. Bu yüzden

epistemolojik inançlar ile öz-yeterlik arasındaki ilişkinin doğasını daha iyi anlamak için gelecek çalışmalar çok boyutlu öz-yeterlik ölçeğini kullanarak bu ilişkiyi inceleyebilirler.

Araştırmadan elde edilen sonuçlardan yola çıkılarak bazı önerilerde bulunulabilir.

- Not ortalaması yüksek öğretmen adaylarının öz-yeterlik ve bilimsel epistemolojik inançlarının da yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Başarılı öğrencilerin epistemolojik inançları ile öz-yeterlikleri de yüksekse, bu durum öğrencinin öğrenmesine bağlı olabilir. Bu sonuç ışığında öğretmen adaylarının öz-yeterlik ve epistemolojik inanç seviyeleri belirlenerek derslerde buna yönelik uygulamalar geliştirilmesi önerilebilir.
- Öğretmen adaylarının bilimsel epistemolojik inançlarının sınıf düzeyinde sadece bir alt boyutta farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmen adaylarının bilimsel epistemolojik inançlarını geliştirecek öğretim programlarının lisans derslerine entegre edilebilmesi önerilebilir.
- Epistemolojik inançların cinsiyete göre çaba ve ilgi alt boyutunda kadın öğretmen adayları lehine farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır. Kadın ve erkek öğretmen adayları arasındaki bu farklılığı ortadan kaldırmak için çeşitli uygulamalar yapılabilir.

KAYNAKÇA

- Adams, W. K., Perkins, K. K., Podolefsky, N. S., Dubson, M., Finkelstein, N. D. ve Wieman, C. E. (2006). New instrument for measuring student beliefs about physics and learning physics: the colorado learning attitudes about science survey. *Physical Review Special Topics-Physics Education Research*, 2(1), 010101.
- Aktamış, H., Özeneoğlu Kiremit, H. ve Kubilay, M. (2016). Öğrencilerin öz-yeterlik inançlarının fen başarılarına ve demografik özelliklerine göre incelenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(2), 1-10.
- Alpaslan, M. M. ve Işık, H. (2016). Fizik öz-yeterlilik ölçeğinin geçerliliği ve güvenilirliği. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13(33), 111-122.
- Ashton, P. (1984). Teacher efficacy: A motivational paradigm for effective teacher education. *Journal of teacher education*, 35(5), 28-32.
- Aslan, S. ve Aybek, B. (2018). Öğretmen adaylarının epistemolojik inançlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 328-340.
- Atalay, R., Kızılay, E. ve Öner Armağan, F. (2021). Türkiye’de fen eğitimi alanındaki öz yeterlik araştırmalarının analizi: bir meta sentez çalışması. *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 5(2), 226-248.
- Aypay, A. (2010). Genel öz yeterlik ölçeği'nin (GÖYÖ) Türkçe'ye uyarlama çalışması. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2), 113-132.
- Aypay, A. (2011). Epistemolojik inançlar ölçeğinin Türkiye uyarlaması ve öğretmen adaylarının epistemolojik inançlarının incelenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(1), 1-15.
- Bandura, A. (1997). *Self- efficacy: The Exercise of Control*. New York: Freeman.
- Bozkurt, N. (2015). Tarih öğretmeni adaylarının özel alan yeterlik algılarının değerlendirilmesi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(3), 65-86.
- Brownlee, J., Purdie, N. ve Boulton-Lewis, G. (2001). Changing epistemological beliefs in pre-service teacher education students. *Teaching in higher education*, 6(2), 247-268.
- Büyüköztürk, Ş., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş., Demirel, F. ve Kılıç Çakmak, E. (2020). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem Akademi.
- Carey, S., Evans, R., Honda, M., Jay, E. ve Unger, C. (1989). ‘An experiment is when you try it and see if it works’: a study of grade 7 students’ understanding of the construction of scientific knowledge. *International Journal of Science Education*, 11(5), 514-529.
- Caymaz, B. (2008). Citizenship education in turkey. *Education in Turkey*, 195-226.
- Chen, L., Xu, S., Xiao, H. ve Zhou, S. (2019). Variations in students’ epistemological beliefs towards physics learning across majors, genders, and university tiers. *Physical Review Physics Education Research*, 15(1), 010106.
- Cin, M. (2018). Yenilikçi fen deneyleriyle sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine, epistemolojik inançlarına ve fen bilimleri dersine yönelik tutumlarına etkisi. [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi.

- Çakmak, Ö. (2008). Eğitimin ekonomiye ve kalkınmaya etkisi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (11), 33-41.
- Çalışkan, S. Selçuk, G. S. ve Özcan, Ö. (2010). Fizik öğretmen adaylarının öz-yeterlik inançları: cinsiyet, sınıf düzeyi ve akademik başarının etkileri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18(2), 449-466.
- Çoban, G. Ü. ve Ergin, Ö. (2008). İlköğretim öğrencilerinin bilimsel bilgiye yönelik görüşlerini belirleme ölçeği. *İlköğretim Online Dergisi*, 7(3), 707-716.
- Demirel, A. (2014). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının epistemolojik inançlarının cinsiyete, akademik başarıya ve sınıf düzeyine göre incelenmesi*. [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi.
- Deryakulu, D. (2006). *Epistemolojik inançlar*. Y. Kuzgun ve D. Deryakulu (Ed.), Eğitimde bireysel farklılıklar içinde (s. 261-290). Ankara: Nobel Yayın.
- Deryakulu, D. ve Bıkmaz, F. H. (2003). Bilimsel epistemolojik inançlar ölçeğinin geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 2(4), 243-257.
- Dönmez, C. ve Uslu, S. (2014). Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının özel alan yeterliklerine ilişkin öz-yeterlik inançlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 460-482.
- Eroğlu, O. ve Yıldırım, Y. (2018). Beden eğitimi ve spor öğretmeni adaylarının akademik öz-yeterlik düzeylerinin belirlenmesi. *Türkiye Spor Bilimleri Dergisi*, 2(2), 67-73.
- Evcim., İ., Turgut, H. ve Şahin, F. (2011). İlköğretim öğrencilerinin epistemolojik inanışlarıyla, günlük yaşam problemlerini çözebilme ve akademik başarı düzeyleri arasındaki ilişki. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10, 1199-1220.
- Gaffney, J. H., Housley Gaffney, A. L., Usher, E. L. ve Mamaril, N. A. (2013). How an active-learning class influences physics self-efficacy in pre-service teachers. *AIP Conference Proceedings*, 1513(1), 134-137.
- George, D. ve Mallery, P. (2010). *SPSS for windows step by step: a simple study guide and reference, 17.0 update*. Boston: Pearson.
- González-Gómez, D., Jeong, J. S. ve Cañada-Cañada, F. (2019). Enhancing science self-efficacy and attitudes of Pre-Service Teachers (PST) through a flipped classroom learning environment. *Interactive Learning Environments*, 30(5), 896-907.
- Guskey, T. R. (1988). Teacher efficacy, self-concept, and attitudes toward the implementation of instructional innovation. *Teaching and teacher education*, 4(1), 63-69.
- Gültekin, M. (2020). Değişen toplumda eğitim ve öğretmen nitelikleri. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, 10(1), 654-700.
- Gürol, A. (2010). Öğretmen adaylarının öz-yeterlik inançları ve epistemolojik inançları üzerine bir çalışma. *Education Sciences*, 5(3), 1395-1404.
- Henson R. K. (2001). Teacher self-efficacy: substantive implications and measurement dilemmas.
- Hofer, B. K. (2002). Epistemological world views of teachers: from beliefs to practice. *Issues In Education*, 8(2).
- Izgar, H. ve Dilmaç, B. (2008). Yönetici adayı öğretmenlerin özyeterlik algıları ve epistemolojik inançlarının incelenmesi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (20), 437-446.

- Kahramanoğlu, R. ve Özbakış, G. (2018). Sınıf öğretmenlerinin eğitim inançlarının ve epistemolojik inançlarının belirlenmesi ve aralarındaki ilişkinin incelenmesi. *Disiplinlerarası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 2(3), 8-27.
- Köse, S. ve Dinç, S. (2012). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının biyoloji özyeterlilik algıları ile epistemolojik inançları arasındaki ilişki. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(18), 121-141.
- Lin, T. J. ve Tsai, C. C. (2013). A multi-dimensional instrument for evaluating taiwanese high school students' science learning self-efficacy in relation to their approaches to learning science. *International Journal Of Science And Mathematics Education*, 11(6), 1275-1301.
- Liu, P. H. ve Liu, S. Y. (2011). A cross-subject investigation of college students' epistemological beliefs of physics and mathematics. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 20(2), 336-351.
- MEB (Milli Eğitim Bakanlığı) (2017). *Öğretmenlik Mesleğinin Genel Yeterlikleri*. Ankara: Öğretmen Yetiştirme Ve Geliştirme Genel Müdürlüğü.
- MEB (Milli Eğitim Bakanlığı), (2018). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul Ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*.
- Neber, H. ve Schommer Aikins, M. (2002). Self-regulated science learning with highly gifted students: the role of cognitive, motivational, epistemological, and environmental variables. *High Ability Studies*, 13(1), 59-74.
- Öngen, D. (2003). Epistemolojik inançlar ile problem çözme stratejileri arasındaki ilişkiler: eğitim fakültesi öğrencileri üzerinde bir çalışma. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3(13), 155-162.
- Özbay, H.S. ve Köksal, M.S. (2016). Middle school students' scientific epistemological beliefs. *The Online Journal Of New Horizons In Education*, 6(1), 92-103.
- Özmen, H. ve Karamustafaoğlu, O. (Ed.). (2019). *Eğitimde araştırma yöntemleri*. Pegem Akademi.
- Plourde L. A. (2001). The genesis of science teaching in the elementary school: the influence of student teaching.
- Rosenthal, J. A. (1996). Qualitative descriptors of strength of association and effect size. *Journal of Social Service Research*, 21(4), 37-59.
- Sadıç, A. ve Çam, A. (2015). 8. sınıf öğrencilerinin epistemolojik inançları ile pisa başarıları ve fen ve teknoloji okuryazarlığı. *Journal of Computer And Education Research*, 3(5), 18-49.
- Sahin, M. (2010). Effects of problem-based learning on university students' epistemological beliefs about physics and physics learning and conceptual understanding of Newtonian mechanics. *Journal of Science Education and Technology*, 19, 266-275.
- Saks, A. M. (1995). Longitudinal field investigation of the moderating and mediating effects of self-efficacy on the relationship between. *Training And Newcomer Adjustment. Journal of Applied Psychology*, 80(2), 211.
- Saracaloğlu, A. ve Yenice, N. (2009). Fen bilgisi ve sınıf öğretmenlerinin öz-yeterlik inançlarının bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 5(2), 244-260.

- Schommer, M. ve Dunnel, P. A. (1994). A comparison of epistemological beliefs between gifted and non-gifted high school students. *Roeper Review*, 16(3), 207-210.
- Senemoğlu, N. (2007). *Gelişim öğrenme ve öğretim kuramdan uygulamaya*. Anı Yayıncılık.
- Şahin, A. ve Karakaya, Y. E. (2023). Beden eğitimi ve spor öğretmeni adaylarının epistemolojik inançları ile öz-yeterlikleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 22(85), 47-63.
- Şahin, M. ve Altıncelep, S. (2022). Fen bilimleri öğretmen adaylarına yönelik fen öğretimi öz yeterlik inancı ölçeği geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi (BAEBD)*, 13(2), 1290-1313.
- Şahin, M. ve Uysal, İ. (2013). Öğretmen adaylarının ölçme ve değerlendirme konusundaki öz-yeterlik algılarının incelenmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(2), 190-207.
- Şişman, M. (2009). Öğretmen yeterlilikleri: modern bir söylem ve retorik. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(3), 63-82.
- Taşkın, Ç. Ş. ve Hacıömeroğlu, G. (2010). Öğretmen öz-yeterlik ölçeğinin Türkçeye uyarlanması ve sınıf öğretmeni adaylarının öz-yeterlik inançları, *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (27), 63-75.
- Terzi, A. R. (2005). Üniversite öğrencilerinin bilimsel epistemolojik inançları üzerine bir araştırma. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(2), 298-311.
- Tschannen-Moran, M., Hoy, A. W. ve Hoy, W. K. (1998). Teacher efficacy: its meaning and measure. *Review Of Educational Research*, 68(2), 202-248.
- Udo, M. K., Ramsey, G. P. ve Mallow, J. V. (2004). Science anxiety and gender in students taking general education science courses. *Journal of Science Education and Technology*, 13, 435-446.
- Yavuz, M., Özkaral, T. ve Yıldız, D. (2015). Uluslararası raporlarda öğretmen yeterlikleri ve öğretmen eğitimi. *SDU International Journal of Educational Studies*, 2(2), 60-71.



Aralık / December 2024

Cilt/Volume: 8

Sayı/Issue: 2

ISSN: 2587-1706

Anadolu Öğretmen Dergisi
Anatolian Journal of Teacher



www.dergipark.org.tr/aod

DOI: 10.35346/aod.1576871

FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ ÖĞRENCİLERİNİN ÇEVİRİM İÇİ ÖĞRENME ORTAMINDA BAĞLILIĞI İLE ÖĞRENMEYE HAZIRBULUNUŞLUK, SOSYAL OLABİLME ALGISI VE AKADEMİK MOTİVASYONLARININ İLİŞKİSİNİN İNCELENMESİ*

Eda GÜLEÇ¹, Doç. Dr. Özlem ERYILMAZ MUŞTU²

¹Aksaray Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, edazdil2@hotmail.com

²Aksaray Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi ABD, ozlemeryilmaz@gmail.com

ÖZET

Çevrim içi öğrenme, teknolojinin eğitimde sağladığı önemli fırsatlardan biridir ve son yıllarda öğretim faaliyetlerinin ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir. Çevrim içi öğrenme öğrencilere sağladığı kolaylığın yanı sıra değişen koşullara uyum sağlamalarına imkân tanımaktadır. Bu çalışmada fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin çevrim içi öğrenme ortamlarında öğrenci bağlılığı, hazırbulunuşluk, çevrim içi motivasyon ve algılanan sosyal olabilmeleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Araştırmanın örneklemini 2020-2021 eğitim-öğretim yılında bir devlet üniversitesinin Eğitim Fakültesinde Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünde okuyan 97 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden korelasyonel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak “Kişisel Bilgi Formu”, Sun ve Rueda tarafından geliştirilmiş, Ergün ve Koçak Usuel tarafından Türkçe’ye uyarlanması yapılmış olan “Öğrenci Bağlılığı Ölçeği” ve “Algılanan Sosyal Olabilme Ölçeği” kullanılmıştır. Ayrıca öğrencilerin akademik motivasyonlarını belirlemek amacıyla Karagüven tarafından Türkçe’ye uyarlanması yapılmış olan “Akademik Motivasyon Ölçeği” ve hazırbulunuşluk seviyelerini belirlemek için ise Hung vd. tarafından geliştirilen ve Yurdugül ve Alsancak Sırakaya tarafından Türkçe’ye uyarlanması yapılmış olan “Çevrim içi Öğrenme Hazırbulunuşluk Ölçeği” kullanılmıştır. Verilerin analizinde ilişki karşılaştırmalarında Pearson Korelasyon Analizi kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; çevrim içi öğrenme ortamlarında öğrencilerin bağlılığı ile akademik motivasyon seviyeleri ve algılanan sosyal olabilme seviyeleri arasında anlamlı, pozitif ve orta seviyede bir ilişki tespit edilirken; öğrencilerin bağlılığı ile hazırbulunuşluk seviyeleri arasında anlamlı bir ilişki olmadığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Akademik Motivasyon, Algılanan Sosyal Olabilme, Hazırbulunuşluk, Öğrenci Bağlılığı, Sanal Sınıf

INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP OF SCIENCE TEACHER STUDENTS IN THE ONLINE LEARNING ENVIRONMENT AND THEIR READY TO LEARN, PERCEPTION OF SOCIAL BEING AND ACADEMIC MOTIVATIONS

ABSTRACT

Online learning is one of the important opportunities provided by technology in education and has become an integral part of teaching activities in recent years. In addition to the convenience it provides to students, online learning also allows them to adapt to changing conditions. In this study, the relationship between student

*Bu çalışma, birinci yazarın ikinci yazar danışmanlığında hazırladığı yüksek lisans tezinin özetidir ve çalışmanın bir bölümü 28-29 Mayıs 2022 tarihleri arasında Diyarbakır’da düzenlenen 2. Uluslararası Dicle Bilimsel Araştırmalar ve İnovasyon Kongresi’nde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

engagement, readiness, online motivation and perceived social ability of science teacher students in online learning environments was examined. The sample of the research consists of 97 students studying in the Science Teaching Department at Faculty of Education of a state university in the 2020-2021 academic year. In the research, detailed manual research method, one of the best research methods, was used. In the research, "Personal Information Form", "Student Engagement Scale" and "Perceived Social Ability Scale", which were developed by Sun and Rueda and adapted into Turkish by Ergün and Koçak Usluel, were used as data collection tools. In addition, the "Academic Motivation Scale", which was adapted into Turkish by Karagüven to determine the academic motivation of the students, and Hung et al. "Online Learning Readiness Scale", which was developed by Yurdugül and Alsancak Sırakaya and adapted to Turkish by Yurdugül and Alsancak Sırakaya, was used. Pearson Correlation Analysis was used in the analysis of the data. According to the research results; While a significant, positive and moderate relationship was found between students' engagement in online learning environments, their academic motivation levels and their perceived social ability; It was determined that there was no significant relationship between students' commitment and readiness levels.

Keywords: Academic Motivation, Perceived Social, Readiness, Student Engagement, Virtual Classroom

GİRİŞ

2019 yılında aniden ortaya çıkan Covid-19 salgınının dünya üzerinde hızlı bir şekilde yayılmaya başlamasıyla her alanda olduğu gibi eğitim alanında da aniden çeşitli önlemler alınmak zorunda kalınmıştır (Ayhan, 2022). Covid-19'un temas yoluyla bulaşma riskinin yüksek olduğu okul ortamlarında salgını kontrol altına almak amacıyla diğer ülkelerde olduğu gibi Türkiye'de de bütün eğitim kurumlarında yüz yüze eğitime ara verilerek sokağa çıkma kısıtlamaları uygulanmaya başlanmıştır. 2020 yılı mart ayından itibaren Yüksek Öğretim Kurulu tarafından alınan kararlar çerçevesinde acil bir şekilde uzaktan öğretime geçilmiş ve dersler çevrim içi öğrenme ortamlarında verilmeye başlanmıştır (Demir, 2021). Bu dönemde öğrenci ile okul arasındaki iletişim ve derslerin devamlılığı çevrim içi uygulamalar ile gerçekleştirilmiştir (Aslan, 2022). Çevrim içi öğrenme, uzaktan eğitimin içerisinde yer alan ve öğrenme yönetim sistemlerini ve sanal sınıfları kapsayan bir öğrenme şeklidir (Polat, 2016). Gelişen teknolojinin eğitime sağladığı fırsatlardan biridir ve son yıllarda eğitim faaliyetlerinin ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir (Demir, 2021). Öğretmen ve öğrencinin fiziksel olarak aynı mekânda bulunmadan eğitim-öğretim faaliyetlerini yürütmesine olanak sağlamaktadır. Ayrıca zaman sınırlaması olmaması açısından da hem öğretmene hem de öğrenciye esneklik sağlamaktadır (Alsancak Sırakaya ve Yurdugül, 2016).

Yaşanılan bu olağanüstü süreçte her kademedeki öğrenci çevrim içi öğrenme faaliyetleri ile eğitim öğretim görmüştür (Sarıtaş ve Barutçu, 2020). Çevrim içi öğrenme, tasarlama, planlama geliştirme basamakları olan sistematik bir eğitim sürecini içermektedir. Öğrenme sürecinde çevrim içi öğrenme ortamlarında da akademik başarı farklı faktörlerden etkilenmektedir. Öğrencinin motivasyonu, hazırbuluşluk seviyesi, öğrenci bağlılığı öğrenmeyi etkileyen önemli faktörlerden bazılarıdır (Gündüzalp, 2021). Ayrıca çevrim içi öğrenme ortamlarında

öğrenmenin başarılı bir şekilde devam edebilmesi, öğrencilerin öğrenme ortamlarında birbirleriyle olan sosyal ilişkilerine de bağlıdır (Ergün ve Koçak Usluel, 2015b). Durak vd. (2020), yaptıkları çalışmada öğrencilerin çevrim içi öğrenme ortamlarına hazırlıksız yakalandıklarını ve daha önce hiç kullanmadıkları bu ortama yabancı olduklarını, bu yüzden ortama adapte olamadıklarını belirtmiştir. Çevrim içi öğrenmede ilk olarak öğrencilerin çevrim içi öğrenme faaliyetlerine ne kadar hazır olduklarıyla birlikte çevrim içi öğrenmeye hazır olmanın önemi açığa çıkmaktadır (Canpolat ve Narin, 2020). Bowa (2016), çevrim içi öğrenmede öğrencilerin dersleri bırakma ve tamamlayamama oranlarını incelemiş ve öne çıkan nedenlerin başında öğrencilerin hazırbulunuşlukları ve sosyalleşme eksiklikleri ile ilişkili olabileceğini belirtmiştir. Çevrim içi öğrenme ortamlarında öğrencilerin, etkili öğrenmelerini sağlamak ve derse karşı merakını uyandırabilmek amacıyla çevrim içi teknolojilerden yararlanılması öğrencilerin bağlılıklarını ve hazırbulunuşluklarını yükseltebileceği düşünülmektedir (Karadaş-Gündüz, 2022). Ayrıca öğrenciler zamanla çevrim içi öğrenme ortamlarından sıkılabilir ve akademik başarıları düşüşe geçebilir. Öğrencilerin çevrim içi ortamlarından sıkılmamaları için çevrim içi öğrenme ortamlarına bağlılıklarını sağlamak önemlidir (Akbal, 2021).

Öğrenci bağlılığı, öğrencilerin istenilen bilgi, beceri ve tutumları kazanabilmeleri için gösterdikleri çaba ve harcadıkları zaman olarak tanımlanmaktadır (Kuh, 2009). Bağlılık seviyesi yüksek olan öğrenciler eğitsel aktivitelere katılmaya istekli olabilmektedir. Aynı zamanda bağlılığı yüksek olan öğrencilerin, derslere devamlılık sağladığı, ödevlerini yapma oranlarının arttığı ve sosyal izolasyon hissinin de azaldığı vurgulanmaktadır (Friedrich vd., 2004). Öğrencilerin 21. yüzyıl öğrenme becerileri arttıkça çevrim içi öğrenme ortamlarındaki bağlılık seviyelerinin de arttığı tespit edilmiştir (Yıldırım ve Altınpulluk, 2022). Bağlılık kavramı çevrim içi öğrenmede ve yükseköğretimde önemli bir konudur (Akbal, 2021). Öğrenciler öğrenme ortamlarına ne kadar bağlı ise bilgi kazanımları ve bilişsel gelişimleri o kadar yüksektir (Ergün, 2014). Çevrim içi öğrenme ortamlarında öğrenci ve öğretmen aynı ortamda olmadıkları için bağlılıklarını sağlamak daha zordur. Bu yüzden daha çok çaba sarf edilmesi gerekmektedir. Öğrencilerin kendi aralarında ve öğretmenleriyle daha çok etkileşimde bulunmaları için fırsatlar sunulmalıdır. Sadece akademik açıdan değil sosyal açıdan da öğrencilerin bağlılıklarının sağlanması gerekmektedir (Ergün, 2014). Pandemi nedeniyle aniden çevrim içi öğrenme ortamlarına geçilmesi, bazı teknik aksaklıkları beraberinde getirirse de öğrencilerin yaşadığı motivasyon sorunları da göze çarpmaktadır. Tamamı çevrim içi

öğrenme ortamlarında geçen derslerde öğrencilerin, motivasyonlarını koruma noktasında bu süreçte daha büyük zorluklar yaşadıkları görülmektedir (Sarıaslan, 2022).

Motivasyon bireylerin bir işi yerine getirmek için güdülenmesi olarak tanımlanır (Kayalı vd., 2020). Öğrencilerin derslere devamlılığının sağlanması ve akademik görevlerini yerine getirmesi için motivasyon kavramı önem arz etmektedir (Enfiyeci, 2019). Xu ve Jagers (2013)' e göre de çevrim içi öğrenmede eğitimi tamamlayamama ve bırakma problemlerinin kaynağı olarak motivasyonun önemli bir faktör olduğu belirtilmiştir. Motivasyon bireylerin hedeflerine ulaşmak için sahip olmaları gereken duyuşsal bir değişkendir. Eğitimde motivasyonun artması, öğrencilerin derslere karşı istekli olmalarını, eğitim sürecine dahil olmalarını ve başarı elde etmelerini sağlar. Yani motivasyonu yüksek olan öğrenciler çevrim içi öğrenme ortamlarında daha başarılı olmaktadır. Motivasyon, öğrencilerin derslerden aldıkları verimin artması açısından ve öğrencilerin derslere devamlılığını sağlaması açısından önemli bir etkidir (Sarıaslan, 2022). Motive olan bir öğrenci ondan istenen davranışları yapar, görev ve sorumluluklarını yerine getirir. Motivasyon ve akademik başarı arasında olumlu bir bağ vardır. Öğrencilerin başarılarının artması, görev ve sorumluluklarını zamanında yerine getirmeleri için motive olmaları gerekmektedir. Bireyler motive olurlarsa yaptıkları işi sürdürürler (Sarıaslan, 2022). Her uzaktan eğitim programında öğrenciler öğrenmeye motive edilmeli ve motivasyonları desteklenmelidir (Ülker, 2021).

Çevrim içi öğrenme ortamları öğrencilerin istedikleri zamanda ve istedikleri mekânda eğitime devam etmeleri açısından kolaylık sağlamıştır. Öğrencilerin sanal ortamlarda mekân kısıtlaması olmadan öğretmen ile eş zamanlı veya eş zamansız olarak eğitim görmeleri sanal sınıflar aracılığı ile sağlanmıştır (Küpeli, 2019). Ancak bu ortamlarda öğrencilerin başarılarının düştüğü, ortandan izole olduğu ve dersleri bıraktığı da gözlemlenmiştir (Ergün, 2014). Covid-19 pandemi süreci aslında çevrim içi uygulamalara ne kadar hazırlıksız olduğunu göstermiştir (Baran, 2021). Daha önceleri çevrim içi eğitim, her eğitim kademesinde uygulanmadığından öğretmenler ve öğrenciler bu sürece hazırlıksız yakalanmışlardır. Gelecekte sadece Covid-19 değil, yaşanılması muhtemelen olan pek çok olay bizi çevrim içi uygulamaları kullanmaya mecbur bırakabilir (Demir, 2021). Bu nedenle öğrencilerin bu sürece nasıl hazır oldukları, ileride çevrim içi öğrenme ile eğitim alacak herkes için kaynak olabilir (Baran, 2021). Ayrıca çevrim içi ortamlarda doğup büyüyen öğrenciler, teknolojiyi en iyi bilen kişilerle çalışmaya eğilimlidir. Bu yüzden geleceğin öğretmenleri çevrim içi ortamlarda bilgiyi aktarmada, yetenekleri yönetmede, öğrencileri motive etmede ve öğrencilerin ortama bağlılıklarını sağlamakta daha usta olmalıdırlar. Geleceğin öğretmen adaylarının çevrim içi

öğrenmeye yönelik hazırbulunuşluklarının diğer değişkenler ile ilişkisinin incelenmesi, mevcut durumlarının belirlenmesi, geleceğin öğretmen özelliklerinin belirlenmesinde ve bu özelliklerin iyileştirilmesini sağlamak açısından önem taşımaktadır (Akbal, 2021).

Yakın gelecekte çevrim içi öğrenme ortamlarının eğitimin zeminini oluşturması beklenmektedir (Telli vd., 2020). Salgın sonrası dünyada yaşananların yeni bir dünya düzeni oluşturacağı ve çevrim içi öğrenme bağlamında dünyanın eskisi gibi olmayacağı düşünülmektedir (Bozkurt, 2020). Dolayısıyla eğitimcilerin ve öğrencilerin çevrim içi ortamlara hazır olmaları, eğitimin niteliğini ve öğrencilerin akademik başarılarını artırmak açısından önem taşımaktadır. Yalnızca hazırbulunuşluk değil, öğrencilerin çevrim içi ortamlara bağlılıklarının yüksek olması da öğrenme ortamlarında etkin katılım göstermesi, hedeflenen öğrenme çıktıklarına ulaşılabilmesi, öğrenme ortamından sıkılmamaları için öğrenen bağlılığının sağlanması gerekir (Akbal, 2021). Öğrencilerin öğrenme ortamlarına bağlılıkları arttıkça öğrenme çıktıklarını başarabilmek için motivasyonları da artmaktadır. Bu yüzden öğrenci bağlılığını artıracak, kendilerini güvende ve ortama ait hissetmelerini sağlayacak, ilgi ve dikkatlerini çekecek öğrenme ortamlarına ihtiyaç duyulmaktadır (Ergün, 2014). Öğrencilerin çevrim içi ortamlarda davranışları, birbirleriyle olan etkileşim ve iletişimleri onların ortamdaki konumunun belirleyicisidir. Çünkü birbirleriyle olan iletişimleri ortama bağlılıklarını etkilemektedir. Alanyazındaki çalışmalara bakıldığında sosyal etkileşimin gerçekleştiği çevrim içi ortamlarda etkili katılım ve iş birliği daha da kolaylaşmaktadır (Abedin, 2011). Sosyal olabilme sosyal etkileşim alanının oluşumunu kolaylaştıran, katılımcılar tarafından algılanan bir kapsam olarak nitelendirilir (Krejins vd., 2007). Etkileşim ve katılım öğrenci bağlılığının vazgeçilmez ve önemli bileşeni olduğu için sosyal olunabilen çevrim içi öğrenme ortamlarında çevrim içi tartışma, ürün geliştirme gibi etkinlikler oluşturularak öğrenci bağlılığı sağlanmaktadır (Ergün, 2014).

Bilgi ve iletişim çağında bireylerin kendilerini sürekli geliştirmeleri gerekmektedir. Beklenen davranışların devamlılığını sağlamak için motivasyon önemli bir etkidir (Sarıaslan, 2022). Ayhan (2022) çalışmasında, öğrencilerin akademik motivasyonlarını çevrim içi öğrenme ortamlarında devam ettirmekte zorlandıklarını ve bu konunun araştırılmasına ihtiyaç olduğunu ifade etmiştir. Saltürk ve Güngör (2020)' e göre çevrim içi öğrenme ortamlarında öğrencilerin motivasyonları ve motivasyonlarını etkileyen faktörlerin araştırılması gerekmektedir. Alanında öğrenim görmeye, elde ettiği bilgileri uygulamaya ve mesleki gelişimini hayat boyu sürdürmeye istekli öğretmenlerin yetişmesi, aldıkları öğrenim süresince motivasyonlarının içten gelen konumda ve yüksek seviyede olmasıyla ilişkilidir. Bu durum doğal olarak

gelecekteki öğrencilerini etkileyecektir. Deci ve Ryan (2017) bireyin bir eylemden en verimli şekilde faydalanmasının yolunun motivasyonunun türü ve seviyesiyle doğrudan ilişkili olduğunu öne sürmektedir ve bu durum, birey için yaratılan eğitim ortamının özellikleriyle de bağlantılıdır. Motivasyon aynı zamanda diğer bütün faktörler içinde öğrenci performansını en çok etkileyen değişkendir (Ayhan, 2022). Bu değişken öğrencilerin gelecekte alacakları eğitim kalitesi açısından önemlidir (Orhon, 2022). Çevrim içi öğrenmede bu değişkenlerin hepsinin bir arada değerlendirildiği bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu bağlamda, bu araştırma fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin çevrim içi öğrenme ortamlarında bağlılıkları ile öğrenmeye hazırbulunuşluk, sosyal olabilme algıları ve akademik motivasyonlarının ilişki seviyelerini ortaya koymaya çalışmaktadır.

Bu araştırmanın amacı; Fen Bilgisi Öğretmenliği programında öğrenim gören lisans öğrencilerinin, çevrim içi öğrenme ortamlarında öğrenci bağlılığı ile çevrim içi öğrenmeye hazırbulunuşluk ve akademik motivasyonları arasındaki ilişkiyi incelemektir. Ayrıca çalışmanın bir diğer amacı da öğrencilerin çevrim içi öğrenme ortamlarında algılanan sosyal olabilme seviyelerini belirlemektir.

Bu amaç doğrultusunda araştırmanın problemi; “Çevrim içi öğrenme ortamlarında fen bilgisi öğretmenliği bölümü lisans öğrencilerinin öğrenci bağlılığı ile çevrim içi öğrenmeye hazırbulunuşluk seviyeleri, sosyal olabilme algıları ve akademik motivasyonları arasında bir ilişki var mıdır?” şeklinde belirlenmiştir. Araştırmanın alt problemleri;

1. Fen bilgisi öğretmenliği bölümü lisans öğrencilerinin çevrim içi öğrenme ortamlarında öğrenci bağlılığı ile çevrim içi öğrenmeye hazırbulunuşluk seviyeleri arasında bir ilişki var mıdır?
2. Fen bilgisi öğretmenliği bölümü lisans öğrencilerinin çevrim içi öğrenme ortamlarında öğrenci bağlılığı ile akademik motivasyonları arasında bir ilişki var mıdır?
3. Fen bilgisi öğretmenliği bölümü lisans öğrencilerinin çevrim içi öğrenme ortamlarında algılanan sosyal olabilme seviyeleri nedir?
4. Fen bilgisi öğretmenliği bölümü lisans öğrencilerinin çevrim içi öğrenme ortamlarında öğrenci bağlılığı ile algılanan sosyal olabilme seviyeleri arasında bir ilişki var mıdır?

YÖNTEM

Araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden korelasyonel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Nicel araştırma, gözlem ve ölçümler ile tekrarlanabilen ve tarafsız bir şekilde meydana getirilen yöntem olarak bilinmektedir (Karagöz, 2017). Gerçeğin, araştırmacının yorumlarından bağımsız olduğunu düşünen ve nesnel olarak gözlemlenip, ölçülüp, analiz edilebilen bir araştırma yöntemidir. Korelasyonel araştırma; iki ya da daha fazla değişkenin, aralarındaki ilişkinin incelendiği araştırmalardır. Neden-sonuç ilişkisine bakılmadan sadece değişkenlerin birlikte değişimleri incelenir. Neden -sonuç ilişkisi hakkında fikir verebilir ancak kesinlikle neden-sonuç şeklinde yorumlanamaz (Büyüköztürk vd., 2018).

Araştırmanın Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu; 2020-2021 eğitim-öğretim yılında bir devlet üniversitesinin Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünde öğrenim görmekte olan 97 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmada uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Uygun örnekleme, zaman ve iş gücü açısından maksimum tasarrufu sağlayan, araştırmacının kolay bir şekilde ulaşabileceği örneklemden verilerin toplaması olarak ifade edilmektedir (Büyüköztürk vd., 2018).

Veri Toplama Araçları

Araştırma verilerinin toplanması sürecinde Öğrenci Bağlılığı Ölçeği, Algılanan Sosyal Olabilme Ölçeği, Çevrim içi Öğrenme Hazırbulunuşluk Tutum Ölçeği ve Akademik Motivasyon Ölçeği kullanılmıştır.

Öğrenci Bağlılığı Ölçeği

Çalışmada Sun ve Rueda (2012) tarafından geliştirilmiş olan Ergün ve Koçak Usluel (2015a) tarafından Türkçe'ye uyarlaması yapılan Öğrenci Bağlılık Ölçeği kullanılmıştır. Toplam 19 maddeden oluşan ölçek, 5'li likert tipi şeklinde oluşturulmuştur. Bu ölçekten en düşük 19, en yüksek 95 puan toplanabilir. Özgün ölçek duyuşsal, bilişsel ve davranışsal bağlılık olmak üzere üç faktörden oluşmaktadır. Güvenirlik analizi sonuçlarına göre ölçeğin Cronbach Alfa ile hesaplanan güvenirlilik katsayısı 0,839 olarak hesaplanmıştır. Ölçeğin bu çalışmadaki Cronbach alfa güvenirlilik değeri ise .761 olarak belirlenmiştir.

Algılanan Sosyal Olabilme Ölçeği

Çalışmada kullanılan Algılanan Sosyal Olabilme Ölçeği; Ergün ve Koçak Usluel (2015b) tarafından geliştirilmiştir. Toplam 12 maddeden oluşan ölçek 5'li likert tipi şeklindedir. Ölçekten alınabilecek en düşük puan 12, en yüksek puan ise 60 olarak belirlenmiştir. Ölçek iki

faktörden oluşmaktadır ve Cronbach Alfa güvenilirlik katsayısı 0,895'dir. Ölçeğin Görevle alakalı sosyal olabilme faktörünün Cronbach alfa güvenilirlik değeri .815, görevle alakası bulunmayan sosyal olabilme faktörünün ise .849 'dur. Bu çalışmada hesaplanan Cronbach alfa güvenilirlik değeri ise .855 olarak bulunmuştur.

Çevrim İçi Öğrenme Hazırbulunuşluk Ölçeği

Çalışmada Hung vd. (2010) tarafından geliştirilen ve Yurdugül ve Alsancak Sırakaya (2013) tarafından Türkçe'ye uyarlaması yapılan Çevrim içi Öğrenme Hazırbulunuşluk Ölçeği kullanılmıştır. Ölçek toplam 18 maddeden oluşmaktadır ve 5'li likert tipi şeklinde oluşturulmuştur. Ölçek beş boyuttan oluşmakta olup, bu boyutlar sırasıyla: özgüdümlü öğrenme, öğrenme için motivasyon, öğrenen kontrolü, bilgisayar ve internet özyeterliği ve çevrim içi iletişim özyeterliği şeklindedir. Öleekten alınabilecek en düşük puan 18, en yüksek puan ise 90 şeklinde belirlenmiştir. Öleekte bulunan maddelerin çevrim içi hazırbulunuşluk yapısının beş değişik alt boyutuna yönelik standartlaştırılmış faktör yükleri 0,60 ile 0,90 arasındadır. Cronbach alfa değeri ise .800 şeklindedir. Ölçeğin bu çalışmanın verileri ile hesaplanan Cronbach alfa güvenilirlik değeri ise .673 olarak belirlenmiştir.

Akademik Motivasyon Ölçeği

Araştırmada Vallerand vd. (1992) tarafından geliştirilen Akademik Motivasyon Ölçeği kullanılmıştır. Karagüven (2012) tarafından ölçeğin Türkçe'ye uyarlaması yapılmıştır. Toplam 28 maddeden oluşan 7'li likert tipli ölçeğin üç tane içsel motivasyon, üç tane dışsal motivasyon ve bir tane motivasyonsuzluk olmak üzere her biri dörder maddelik, toplam yedi farklı boyuttan oluşur. Alt boyutlardan alınan puanlar 4-28 puan arasında değişmektedir. Her alt boyut ayrı ayrı değerlendirilmekte ve bireyde o boyutun ne derecede olduğunu göstermektedir. Ölçeğin güvenilirliği incelendiğinde alt boyutlara ait Cronbach alfa değerlerinin .670 ile .870 arasında değiştiğini göstermiştir. Bu çalışma için ölçeğin Cronbach alfa güvenilirlik değeri ise .802 olarak belirlenmiştir.

Uygulama Süreci

Pandemi süreci ile ülkemiz genelinde yüz yüze eğitim hızlı bir şekilde durdurularak, online eğitime geçilmiştir. Bu süreçte dersler çeşitli online platformlar üzerinde yürütülmeye başlanmıştır. Bu online ortamlar ile ilk defa karşılaşan öğrencilerin bağlılığı, hazırbulunuşlukları, sosyal olabilme algıları ve motivasyonları arasındaki ilişkinin araştırıldığı çalışmamızda ilk olarak Aksaray Üniversitesi İnsan Araştırmaları Etik Kurulundan ve uygulamanın yapıldığı üniversitenin eğitim fakültesi dekanlığından uygulama için gerekli

izinler alınmıştır. Araştırmaya katılan öğrenciler 2020-2021 eğitim öğretim yılını güz dönemi süresince bütün derslerine bir sanal sınıf uygulaması olan Perculus üzerinden katılmışlardır. Öğrencilere ders dönemi sonunda Öğrenci Bağlılık Ölçeği, Algılanan Sosyal Olabilme Ölçeği, Çevrim içi Öğrenme Hazırbulunuşluk Tutum Ölçeği ve Akademik Motivasyon Ölçeği uygulanmıştır. Uygulama yapılırken kullanılan ölçekler ilk olarak Google form programı yardımıyla düzenlenmiştir. Daha sonra 97 öğrenciden oluşan çalışma grubuyla anketler WhatsApp programı üzerinden paylaşılmıştır. Pandemi sürecinin dezavantajlarından biri olarak 38 öğrenci ölçekleri uzaktan erişim yollarıyla doldurmuştur. Geriye kalan 59 öğrenciye ise birebir ulaşılarak ölçekler uygulanmıştır.

Verilerin Analizi

İlk olarak araştırmada toplanan verilerin dağılımların normallik analizleri, basıklık ve çarpıklık testleri aracılığıyla incelenmiş ve elde edilen değerler tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Ölçeklerin normallik testi, çarpıklık-basıklık değerleri, minimum, maksimum puanları ve ortalama puanları

	Skewness	Kurtosis	Min.	Maks.	ss	n	Ort.
Akademik Motivasyon	-,219	1,415	61	163	21,22	97	125
Öğrenci Bağlılığı	-,452	,099	40	85	8,96	97	64
Hazır Bulunuşluk	-,627	,823	32	88	9,50	97	62
Akademik Sosyal Olabilme	-,104	,526	16	56	7,76	97	36

Tablo 1 incelendiğinde araştırmada toplanan verilerin çarpıklık ve basıklık katsayılarının -1,5 ile +1,5 değerleri aralığında olduğundan dağılımın normal gösterdiği belirlenmiştir. Tabaschnick ve Fidell (2007), ölçeklerin çarpıklık ve basıklık değerlerinin -1,5 ile +1,5 değerleri arasında olması halinde, verilerin normal dağılıma sahip olduğunu ifade etmektedir. Bu nedenle verilerin karşılaştırılmasında parametrik testlerin uygulanması gerektiği görülmektedir.

Tablo 1 incelendiğinde akademik motivasyon ölçeğinin minimum 61 puan maksimum 163 puan olduğu ayrıca öğrencilerin çevrimiçi motivasyon ölçeğinden ortalama puanın 125 aldığı görülmektedir. Ölçekten alınan sonuçlara göre öğrencilerin, akademik motivasyon puan ortalaması yüksek seviyededir. Benzer şekilde öğrenci bağlılık ölçeğinin minimum 40 puan maksimum 85 puan olduğu görülmektedir. Öğrencilerin, çevrimiçi öğrenmeye bağlılık ölçeğinden aldıkları ortalama puanın 64 olduğu görülmektedir. Ölçekten alınan sonuçlara göre öğrencilerin çevrimiçi ortamlara bağlılık seviyelerinin orta seviyede olduğu görülmektedir. Hazır bulunuşluk ölçeğinin minimum değeri 32 maksimum değerinin ise 88 olduğu

görülmektedir. Öğrencilerin bu ölçekten ortalama puanın 62 aldıkları görülmektedir. Ölçekten alınan sonuçlara göre öğrencilerin çevrimiçi ortamlara hazırbulunuşluk seviyelerinin orta seviyede olduğu görülmektedir. Algılanan sosyal olabilme ölçeğinin minimum 16 puan maksimum 56 puan olduğu görülmektedir. Bu ölçekten ortalama 36 puan aldıkları görülmektedir. Ölçekten alınan sonuçlara göre çevrimiçi öğrenme ortamlarına dair sosyal olabilme algısının orta seviyede olduğu görülmektedir.

Problem ve alt problemlerin analizlerinde, değişkenler arasındaki ilişkiyi belirlemek için ise Pearson Korelasyon Analizi kullanılmıştır. Sonuçlar 0,05 anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

BULGULAR

Bu bölümde araştırmanın problemleri tek tek incelenerek verilere ait bulguların analiz sonuçlarına yer verilmiştir.

Araştırmanın birinci alt problemine ait bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi olan “Fen bilgisi öğretmenliği bölümü lisans öğrencilerinin çevrim içi öğrenme ortamlarında öğrenci bağlılığı ile çevrim içi öğrenmeye hazırbulunuşluk seviyeleri arasında bir ilişki var mıdır?” sorusuna ait bulgular Tablo 2’de incelenmiştir.

Tablo 2. Çevrim içi öğrenme ortamlarında öğrenci bağlılığı ile hazırbulunuşluk seviyelerine ilişkin Pearson korelasyon testi sonuçları.

	Öğrenci Bağlılığı		Hazırbulunuşluk
Öğrenci Bağlılığı	R	1	
	P		
Hazırbulunuşluk	R	-,097	1
	P	,344	

$p < 0,05^*$

Tablo 2 incelendiğinde çevrim içi öğrenme ortamlarında öğrenci bağlılığı ile hazırbulunuşluk seviyeleri arasında anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir ($r = -0,97$; $p < 0,05$). 5 farklı alt boyutu olan hazırbulunuşluk ölçeğinin alt boyutları ile öğrenci bağlılığı arasında bir ilişki olup olmadığı incelenmiştir ve elde edilen bulgular Tablo 3’te verilmektedir.

Tablo 3. Çevrim içi öğrenme ortamlarında öğrenci bağlılığı ile hazırbulunuşluk alt boyutlarının seviyelerine ilişkin Pearson korelasyon testi sonuçları.

	Öğrenci Bağlılığı	
	R	P
Bilgisayar ve İnternet ÖzYet.	-,099	,336
		97
Özgüdümlü Öğrenme	-,098	,342
		97
Öğrenen Kontrolü	,022	,832
		97
Öğrenen Motivasyonu	-,068	,508
		97
Çevrim içi İletişim ÖzYet.	-,125	,224
		97

p<0,05*

Tablo 3 incelendiğinde, çevrim içi öğrenme ortamlarında öğrenci bağlılığı ile hazırbulunuşluk ölçeğinin alt boyutları arasında anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir ($r = -,099$; $r = -,098$; $r = ,022$; $r = -,068$; $r = ,224$; $p < 0,05$).

Araştırmanın ikinci alt problemine ait bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi olan “Fen bilgisi öğretmenliği bölümü lisans öğrencilerinin çevrim içi öğrenme ortamlarında öğrenci bağlılığı ile akademik motivasyonları arasında bir ilişki var mıdır?” sorusunda ait bulgular Tablo.4’te incelenmiştir.

Tablo 4. Çevrim içi öğrenme ortamlarında öğrenci bağlılığı ile akademik motivasyon seviyelerine ilişkin Pearson korelasyon testi sonuçları.

	Öğrenci Bağlılığı		Akademik Motivasyon
	R	P	
Öğrenci Bağlılığı	1		
Akademik Motivasyon	,203		1
		,046*	

***p<0,05**

Tablo 4 incelendiğinde, çevrim içi öğrenme ortamlarında öğrenci bağlılığı ile akademik motivasyon seviyeleri arasında anlamlı, pozitif ve zayıf seviyede bir ilişki oluşturduğu tespit edilmiştir ($r = ,203$; $p < 0,05$). Determinasyon katsayısı ($R = r^2$) hesaplandığında $r^2 = 0.041$ olduğu görülmektedir. Öğrencilerin akademik motivasyonlarının %4,12’si öğrenci bağlılığı ile

açıklanmaktadır. Akademik motivasyon ölçeğinin 6 farklı alt boyutu bulunmaktadır. Öğrenci bağlılığı ile akademik motivasyonun alt boyutları arasındaki ilişki Tablo 5’te verilmektedir.

Tablo 5. Çevrim içi öğrenme ortamlarında öğrenci bağlılığı ile akademik motivasyon alt boyutlarının seviyelerine ilişkin Pearson korelasyon testi sonuçları.

	Öğrenci Bağlılığı	
Bilmeye Yönelik İçsel Mot.	R	,192
	P	,059
	N	97
Başarıya Yönelik İçsel Mot.	R	,265
	P	,009*
	N	97
Uyarım Yaşamaya Yönelik	R	,337
	P	,001*
	N	97
Belirlenmiş Dışsal Mot.	R	,154
	P	,132
	N	97
İçe Yansıyan Dışsal Mot.	R	,150
	P	,143
	N	97
Dışsal Mot. – Dış Düzenleme	R	,033
	P	,747
	N	97
Motivasyonsuzluk	R	,-382
	P	,000*
	N	97

p<0,05*

Tablo 5’te görüldüğü üzere, fen derslerinde uygulanan sanal sınıf uygulamalarının öğrenci bağlılığı ile akademik motivasyon alt boyutlarından olan başarıya yönelik içsel motivasyon, uyarım yaşamaya yönelik içsel motivasyon boyutları arasında anlamlı, pozitif ve zayıf seviyede, motivasyonsuzluk alt boyutu ile anlamlı, negatif ve zayıf seviyede bir ilişki oluşturduğu tespit edilmiştir ($r=,265$; $r=,337$; $r=,-382$; $p<0,05$). Determinasyon katsayısı ($R=r^2$) hesaplandığında, öğrencilerin başarıya yönelik içsel motivasyonlarının %7,02’si, öğrencilerin uyarım yaşamaya yönelik motivasyonlarının %11’i ve öğrencilerin motivasyonsuzluklarının %14,5 ‘i öğrenci bağlılığı ile açıklanabilmektedir.

Araştırmanın üçüncü alt problemine ait bulgular

Araştırmanın 3. alt problemi olan “Fen bilgisi öğretmenliği bölümü lisans öğrencilerinin çevrim içi öğrenme ortamlarında algılanan sosyal olabilme seviyeleri nedir?” sorusuna ait bulgular Tablo 6’da incelenmiştir.

Tablo 6. Sınıflara göre algılanan sosyal olabilme alt boyutları puan ortalamaları.

	Sınıf	N	X	Ss
Görevle ilgili sosyal olabilme	1.Sınıf	38	16,78	2,87
	2. Sınıf	30	17,26	3,55
	3. Sınıf	21	16,28	3,79
	4. Sınıf	8	17,50	2,07
Görevle ilgili olmayan sosyal olabilme	1.Sınıf	38	19,84	4,63
	2.Sınıf	30	20,30	5,96
	3.Sınıf	21	19,52	5,97
	4.Sınıf	8	20,62	3,50
Algılanan Sosyal Olabilme	1.Sınıf	38	36,63	6,86
	2.Sınıf	30	37,56	8,61
	3.Sınıf	21	35,80	9,16
	4.Sınıf	8	38,12	4,70

Tablo 6 incelendiğinde araştırmaya katılan öğrencilerin sınıf seviyelerinde algılanan sosyal olabilme puan ortalamalarının 36-38 puan aralığında değiştiği ve birbirlerine yakın değerde olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin sosyal olabilme puanları ölçeğin alt boyutları için değerlendirilmiştir. İki alt boyuttan oluşan ölçekten alınan puanların hem görevle ilgili sosyal olabilme hem de görevle ilgili olmayan sosyal olabilme puan seviyelerinin birbirlerine yakın olduğu görülmektedir. Öğrencilerin çevrim içi öğrenme ortamlarında şakalaşma, anlamsız sözler söyleme ya da planlama yapma gibi görevle ilgili olmayan sosyal olabilme puan ortalamaları ile ders ile ilgili görüş verme, örnek verme, katılıma teşvik etme gibi görevle ilgili sosyal olabilme durumları puan ortalamaları arasında yaklaşık 3 puan olduğu ve görevle ilgili olmayan sosyal olabilme puanlarının biraz daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Dördüncü alt probleme ait bulgular

Araştırmanın 4. Alt problemi olan “Fen bilgisi öğretmenliği bölümü lisans öğrencilerinin çevrim içi öğrenme ortamlarında öğrenci bağlılığı ile algılanan sosyal olabilme seviyeleri arasında bir ilişki var mıdır?” sorusuna ait bulgular Tablo 7’de incelenmiştir.

Tablo 7. Çevrim içi öğrenme ortamlarında öğrenci bağlılığı ile algılanan sosyal olabilme seviyelerine ilişkin Pearson korelasyon testi sonuçları.

		Öğrenci Bağlılığı	Sosyal Olabilme
Öğrenci Bağlılığı	R	1	
	P		
Sosyal Olabilme	R	,553	1
	P	,000*	

p<0,05

Tablo 7’de görüldüğü üzere, çevrim içi öğrenme ortamlarında öğrenci bağlılığı ile algılanan sosyal olabilme seviyeleri arasında anlamlı, pozitif ve orta seviyede bir ilişki oluşturduğu tespit edilmiştir ($r=,553$; $p<0,05$). Determinasyon katsayısı ($R=r^2$) hesaplandığında $r^2= 0.305$ olduğu görülmektedir. Öğrencilerin algılanan sosyal olabilmelerinin %30 öğrenci bağlılığı ile açıklanabilmektedir. Algılanan sosyal olabilme ölçeğinin görevle ilgili olan ve olmayan olmak üzere iki alt boyutu vardır. Öğrencilerin bağlılığı ile algılanan sosyal olabilme ölçeği alt boyutları arasındaki ilişki incelenmiş ve elde edilen veriler Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8. Çevrim içi öğrenme ortamlarında öğrenci bağlılığı ile algılanan sosyal olabilme alt boyutlarının seviyelerine ilişkin pearson korelasyon testi sonuçları.

		Öğrenci Bağlılığı
Görevle İlgili Olan	R	,430
	P	,000*
	N	97
Görevle İlgili Olmayan	R	,553
	P	,000*
	N	97

p<0,05*

Tablo 8 incelendiğinde, çevrim içi öğrenme ortamlarında öğrenci bağlılığı ile algılanan sosyal olabilme alt boyutları olan görevle ilgili sosyal olabilme ve görevle ilgili olmayan sosyal olabilme seviyeleri arasında anlamlı, pozitif ve orta seviyede bir ilişki oluşturduğu tespit edilmiştir ($r=,430$; $r=,518$; $p<0,05$). Determinasyon katsayısı ($R=r^2$) hesaplandığında öğrencilerin görevle ilgili olan sosyal olabilme seviyelerinin %18’ i ile öğrencilerin görevle ilgili olmayan sosyal olabilme seviyelerinin %26’ sı öğrenci bağlılığı ile açıklanabilmektedir.

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Çevrim içi öğrenme ortamlarında fen bilimleri öğretmen adaylarının bağlılığı ile çevrim içi öğrenme, hazırbulunuşluk, akademik motivasyonları ve algılanan sosyal olabilmeleri arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla elde edilen araştırma sonuçlarına göre;

Araştırma sonuçlarına göre çevrim içi öğrenme ortamlarında öğrenci bağlılığı ile akademik motivasyon arasında anlamlı, pozitif ve zayıf seviyede bir ilişki olduğu görülmektedir. Bu durum öğrencilerin içsel ve dışsal olarak motive olabildiklerinin göstergesidir. Bu ilişkiyi derinlemesine incelemek için motivasyon ölçeğinin alt boyutlarına bakılmıştır. Çevrim içi öğrenme ortamlarında öğrenci bağlılığı ile akademik motivasyon ölçeğinin alt boyutundan olan başarıya yönelik içsel motivasyon, uyarım yaşamaya yönelik içsel motivasyon boyutları

arasında anlamlı, pozitif ve zayıf seviyede bir ilişki oluşturduğu tespit edilirken, motivasyonsuzluk alt boyutunda anlamlı, negatif ve zayıf seviyede bir ilişki tespit edilmiştir. Benzer şekilde Covid-19 pandemisi ile geçilen çevrim içi öğrenme sürecinde öğrencilerin başarı odaklı içsel motivasyonunun akademik başarılarıyla doğrudan ilişkili olduğu bulunmuştur (Ayhan, 2022). Aydoğan vd. (2022) pandemi döneminde çevrim içi derslere yönelik motivasyon seviyelerini inceledikleri çalışmasında içsel motivasyon algılarının dışsal motivasyon algılarından yüksek ortalamaya sahip olduğu sonucuna ulaşmıştır. Çalışmamızda öğrencilerin başarıya yönelik içsel motivasyonlarının %7 si bağlılıkla açıklanabilmektedir. İçsel motivasyona sahip olan bireyler ilgi, yetenek ve meraklarından kaynaklanan ihtiyaçları doğrultusunda harekete geçerler. Öğrencilerin kendilerine verilen görevleri yerine getirmeye yönelik içsel motivasyona sahip olmaları başarmaktan zevk almalarına katkı sağlamaktadır şeklinde yorumlanabilir. Çalışmamızda öğrencilerin motivasyonsuzluk seviyeleri ile de bağlılıklarının anlamlı olarak birbirinden farklılaştığı ve öğrencilerin motivasyonsuzluk seviyeleri azaldıkça bağlılıklarının arttığı görülmüştür. Ayrıca çalışmamızın sonuçlarında çevrim içi ortamlarda öğrenci bağlılığı ile dışsal motivasyon arasında bir ilişki görülmemektedir. Öğrencilerde oluşan davranışlar içsel olarak ödüllendirildiğinde öğrencileri güdülemek için çevresel faktörlere ihtiyaç duyulmaz ancak dışsal motivasyona sahip olan bireylerin davranışları çevresel faktörlere bağlıdır. Çevresel faktörlere örnek olarak ödül, ceza, cesaretlendirme gibi örnekler verilebilir. Çevrim içi öğrenme ortamlarına aniden geçiş, öğrencilerin ve dersleri yöneten öğretim üyelerinin bu duruma hazırlıksız yakalamalarının da sebep olabileceği bu durum çalışmanın önemli sonuçlarından biridir. Bu sonuç çevrim içi ortamlarına öğrencilerin dışsal motivasyonlarını arttıracak faktörlerin eklenmesi gerektiğini düşündürmektedir.

Uzaktan eğitimin en belirgin dezavantajı sosyalleşme sorunu ve bireylerin kendilerini yalnız hissetmeleridir. Yüz yüze eğitim ortamlarında oluşan etkileşim yöntemine alışan öğrenciler çevrim içi öğrenme ortamlarında etkileşime girmekte zorlanmaktadırlar (Sel ve Şad, 2020). Çevrim içi öğrenme ortamlarında öğrenme amaçlı etkileşim kurulması görevle ilgili sosyal olabilme olarak, arkadaş bulma ve selam söyleme gibi etkileşimler de görevle ilgili olmayan sosyal olabilme olarak incelenmektedir. Çalışma sonucunda öğrencilerin sosyal olabilme puanları ölçeğinin alt boyutlarından oluşan ölçekten alınan puanların hem görevle ilgili sosyal olabilme hem de görevle ilgili olmayan sosyal olabilme puan seviyelerinin birbirlerine yakın olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin sınıf seviyeleri farklı olsa bile görevle ilgili sosyal olabilme ve görevle ilgili olmayan sosyal olabilme puanlarının birbirine yakın değerlerde

olduğu ve görevle ilgili olmayan sosyal olabilme puan ortalamalarının daha yüksek olduğu görülmüştür. Burada dikkat çeken noktalardan biri öğrencilerin görevle ilgili olmayan sosyal olabilme seviyelerinin görevle ilgili sosyal olabilme puanlarına göre ortalama 3 puan yüksek olmasıdır.

Öğrencilerin çevrim içi öğrenme ortamlarında öğrenci bağlılığı ile algılanan sosyal olabilme seviyeleri arasında anlamlı, pozitif ve orta seviyede bir ilişki oluşturduğu sonucuna varılmıştır. Öğrenci bağlılığı ile algılanan sosyal olabilme alt boyutları olan görevle ilgili sosyal olabilme ve görevle ilgili olmayan sosyal olabilme seviyeleri arasında anlamlı, pozitif ve orta seviyede bir ilişki oluşturduğu tespit edilmiştir. Bu durum bireylerin birbirine güvenmekte ve böylece kendilerini ortama bağlı hissettikleri şekilde yorumlanabilir. Ergün (2015a) yılında yaptığı çalışmada çevrim içi öğrenme ortamlarında öğrenci bağlılığının % 71 inin algılanan sosyal olabilmesi ile açıklanabildiğini tespit etmiştir. Ayrıca öğrenci bağlılığı ile sosyal olabilme algısı arasında anlamlı pozitif bir ilişki olduğunu belirlemiştir. Benzer şekilde çevrim içi ortamlarda da öğrencilerin algılanan sosyal olabilme puan ortalamaları sınıflara göre değişiklik göstermemiştir. Buna bağlı olarak öğrencilerin görevle ilgili sosyal olabilme ve görevle ilgili olmayan sosyal olabilme puan ortalamaları da paralellik göstermektedir. Benzer şekilde çalışmanın sonucu Sun ve Rueda (2012)'nin yılı çevrim içi öğrenme ortamlarında çeşitli araçlarla sağlanacak olan sosyal etkileşimlerin, öğrenci bağlılığının artırılmasında etkili olabileceğini belirttiği çalışmaları ile de paralellik göstermektedir. Çalışma sonucunda öğrencilerin, gruptaki diğer üyelerin hareketlerinin farkında olduklarında ve kendilerini diğerlerine bağlı hissettiklerinde görevle ilgili olmayan ve görevle ilgili olan sosyal olabilme algısının da dolaylı olarak etkilediği sonucu ortaya çıkmıştır.

Yapılan araştırma da çevrim içi öğrenme ortamlarında öğrenci bağlılığı ile hazırbulunuşluk seviyeleri arasında bir ilişki ortaya koymadığı tespit edilmiştir. Akbal (2021) yılında yaptığı çalışmada hazırbulunuşluk ve bağlılık arasındaki ilişkiyi incelemiştir ve hazırbulunuşluğun 5 alt boyutunu da kapsayacak şekilde yapılan korelasyon sonucunda bağlılıkla hazırbulunuşluk arasında pozitif anlamlı bir ilişki belirlemiştir. Can (2020) öğrencilerin teknolojik olarak hazırbulunuşluklarının, çevrim içi öğrenme ortamlarında sürecin iyi yürütülebilmesi açısından önem taşıdığını vurgulamıştır. Yiğit vd. (2011) yılında yaptıkları çalışmada e-öğrenmeye hazırbulunuşluk seviyelerini geleneksel eğitim ve uzaktan eğitim açısından kıyaslamıştır. Çalışma sonuçları geleneksel eğitimdeki başarının, uzaktan eğitimdeki başarıya göre daha yüksek olduğunu göstermiştir. Bu bulgu, Karataş (2006) çalışmalarını destekler niteliktedir. Yüz yüze öğrenmeye göre uzaktan öğrenme sürecinde, öğrenme sorumluluğu yüksek oranda

öğrenciye aittir (Şimşek vd., 2011). Yüz yüze öğrenme ortamlarından çevrim içi öğrenme ortamlarına geçiş sürecinde hazırbulunuşluk seviyelerinin yüksek olması önemlidir. Hazırbulunuşluk seviyesi yüksek olan öğrencilerin başarılı oldukları ve kendilerine daha çok güvendikleri belirlenmiştir (Bozkurt, 2020; Hung vd., 2010). Tüm bu araştırmalar göz önüne alındığında covid-19 süreciyle beraber aniden çevrim içi öğrenme ortamlarına geçen öğrencilerin çevrim içi öğrenme ortamlarına hazır olmadıkları, aniden karşılaştıkları bu durumda kendilerini yeterli hissetmemeleri normal bir durum olarak yorumlanabilmektedir. Buda çalışmanın sonucuna açık bir şekilde yansımıştır ve öğrencilerin öğrenci bağlılığı ile hazırbulunuşluk seviyeleri arasında bir ilişki ortaya koymadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Çalışmanın sonuçlarından yola çıkarak;

- Benzer çalışmaların farklı çevrim içi platformlarda, farklı öğrenci grupları ile yapılması,
- Çevrim içi ortamlarda öğrencilerin hazırbulunuşluk seviyelerinin ve dışsal motivasyonlarının daha derinlemesine incelenmesi,
- Bağlılığı etkileyen diğer faktörlerin de ele alınarak araştırılması önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- Abedin, B. (2011). Investigating the trend of non-task social interactions in online collaborative learning environments, 44th Hawaii International Conference on System, Hawaii, USA Kongresinde sunulmuş bildiri, 1-8.
- Aydoğan, M. O., Birsin, H. F. ve Akan, T. S., (2022.) Sınıf öğretmenlerinin pandemi döneminde çevrim içi çevrim içi derslere yönelik motivasyon düzeylerinin incelenmesi. *21. Yüzyılda Eğitim ve Toplum Eğitim Bilimleri ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 11 (32), 431-453.
- Akbal, H. İ.(2021). *Öğretmen adaylarının çevrim içi öğrenmeye hazırbulunuşluklarının ve bağlılıklarının incelenmesi*, (Yüksek Lisans tezi). Ege Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Alsancak Sırakaya, D. ve Yurdugül H. (2016). Öğretmen adaylarının çevrim içi öğrenme hazırbulunuşluk düzeylerinin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 185–200.
- Aslan, B.(2022). *Acil uzaktan eğitimde, üniversite öğrencilerinin çevrim içi öğrenmeye yönelik hazırbulunuşlukları ile doyumları arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Ege Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Ayhan, Ş. (2022). *Covid-19 pandemi sürecinde üniversite öğrencilerinin akademik motivasyonlarının incelenmesi* (Yüksek Lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Baran, A. (2021). *Sınıf öğretmenlerinin covid-19 pandemisi ile gelişen uzaktan öğretim süreciyle ilgili hazırbulunuşlukları görüşleri ve tecrübeleri* (Yüksek Lisans Tezi). Bahçeşehir Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.
- Bowa, P. (2016). Retention in online courses: Exploring issues and solutions-A literature review. *Sage Open*, 6(1), 1-11.

- 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.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, O., Karadeniz, S. ve Demirel, F. (2018). Bilimsel araştırma yöntemleri, Pegem Akademi, Ankara.
- Can, E., 2020. Koronavirüs (Covid-19) pandemisi ve pedagojik yansımaları: Türkiye’de açık ve uzaktan eğitim uygulamaları. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 6(2), 11-53.
- Canpolat, U. ve Narin, Z. (2020). Uzaktan eğitim bağlamında e-hazır olma kavramının irdelenmesi. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 6(3), 79-91.
- Deci, E. L. ve Ryan, R. M. (2017). *Self Determination Theory*, Guilford Press, New York.
- Demir, S. (2021). *Öğrencilerin çevrim içi ortamda öğrenmeye hazırbulunuşluk, memnuniyet ve akademik başarı düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Durak, G., Çankaya, S. ve İzmirli, S. (2020). Covid-19 pandemi döneminde Türkiye’deki üniversitelerin uzaktan eğitim sistemlerinin incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 14(1), 787-809.
- Enfiyeci, T. (2019). *Çevrim içi ortamlarda lisansüstü uzaktan eğitim öğrencilerinin topluluk hissi, motivasyon ve akademik başarısı arasındaki ilişki* (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Türkiye.
- Ergün, E. (2014). *Ağsal öğrenme ortamlarında sosyal ağ yapısı ve sosyal olabilmenin öğrenci bağlılığı üzerindeki etkisi* (Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ergün, E. ve Koçak Usluel, Y. (2015a). Çevrim içi öğrenme ortamlarında öğrenci bağlılık ölçeği’nin türkçe uyarlaması: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 5(1), 18-33.
- Ergün, E. ve Koçak Usluel, Y. (2015b). Çevrim içi öğrenme ortamlarına yönelik algılanan sosyal olabilme ölçeği’nin geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Eğitim Teknolojileri Araştırma Dergisi*, 6(3), 36-50.
- Fredricks, J. A., Blumenfeld, P. C. ve Paris, A. H. (2004). School engagement: Potential of the concept. State of the evidence. *Review of Educational Research*, 74(1), 59-109.
- Gündüzalp, C. (2021). Mobil uygulamalar ile desteklenmiş çevrim içi öğrenmenin öğrencilerin motivasyon, hazırbulunuşluk ve bağlılıklarına etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 19 (2), 753-773.
- Hung, M., Chou, C., Chen, C. ve Own, Z. (2010). Learner readiness for online learning: Scale development and student perceptions. *Computers & Education*, 55, 1080–1090.
- Karadaş-Gündüz, S. (2022). *Kovid-19 Pandemi döneminde üniversite öğrencilerinin çevrim içi öğrenme sistemleri kabulleri ve çoklu görev algılarının çevrim içi derslere bağlılıklarındaki rolünün incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Mersin Üniversitesi, Mersin.
- Karagöz, Y. (2017). *Spss ve Amos Uygulamalı Nitel Ve Nicel Karma Bilimsel Araştırma Yöntemleri Yayın Etiği*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Karagüven, M. H. (2012). Akademik motivasyon ölçeğinin Türkçeye adaptasyonu. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12 (4), 2599-2620.
- Karataş, S.(2006). Deneyim eşitliğine dayalı internet ve yüz yüze öğrenme sistemlerinin öğrenci başarısı açısından karşılaştırılması. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(3), 113-132.
- Kayalı, B., Karaman, S., Kurşun, E. ve Balat, Ş. (2020). Çevrim içi ortamlarda motivasyonel geribildirim öğrencilerin öz-düzenleme, öz-yeterlilik, kaygı ve başarı puanlarına etkisi. *Açık Öğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 6 (4), 19-36.

- Kreijns, K., Kirschner, P. A., Jochems, W. ve Buuren, V. H. (2004). Determining sociability, social space, and social presence in a synchronous collaborative groups. *CyberPsychology & Behavior*, 7, 155–172.
- Kuh G.D. (2009). What student affairs professionals need to know about student engagement. *Journal of College Student Development*, 50, 683–706.
- Küpeli, Y. (2019). *Lisansüstü öğrenim gören öğrencilerin sanal sınıflarına ilişkin teknoloji kabul düzeyleri* (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri, Enstitüsü, Ankara.
- Orhon, P. c. (2022). *İngilizce öğretmen adaylarının öğretim motivasyonu, akademik motivasyonu ve motivasyonel çalışma koşullarının incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Ege Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Polat, H. (2016). *Çevrim içi öğrenme ortamlarında sınıf yönetiminin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi* (Doktora Tezi). Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Saltürk, A. ve Güngör, C., 2020. Üniversite öğrencilerinin gözünden covid-19 pandemisinde uzaktan eğitime geçiş deneyimi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 36, 137-174.
- Sarıaslan, N. (2022). *Fen bilgisi eğitimi yüksek lisans programı öğrencilerinin pandemi sürecindeki akademik motivasyonları ile erteleme davranışları* (Yüksek Lisans Tezi). Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Lisansüstü Eğitimi Enstitüsü, Tokat.
- Sarıtaş, E. ve Barutçu, S. (2020). Öğretimde dijital dönüşüm ve öğrencilerin pandemi döneminde çevrim içi öğrenmeye hazırbulunuşluğu: Pamukkale Üniversitesi öğrencileri üzerinde bir araştırma. *Journal of Internet Applications and Management*, 11, 1, 5–22.
- Sel, F. ve Şad, S. N. (2020). İnönü üniversitesi uzaktan eğitim öğrencilerinin çevrim içi öğrenci bağlılık düzeylerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22 (2), 860-904.
- Sun, J. C. Y. ve Rueda, R. (2012). Situational interest, computer self-efficacy and self-regulation, their impact on student engagement in distance education. *British Journal of Educational Technology*, 43(2), 191-204.
- Şimşek, T. ve Gümüseli, A. İ. (2022). Üniversite öğrencilerinin uzaktan öğretime ilişkin hazırbulunuşluk ve memnuniyet düzeylerinin incelenmesi. *Uluslararası Toplumsal Bilimler Dergisi*, 6 (2), 168-169.
- Telli, S. G. ve Altun, D. (2020). Coronavirüs ve çevrim içi (online) eğitimin önlenemeyen yükselişi. *Üniversite Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 25-34.
- Ülker, Ü. (2021). *E-öğrenme ortamlarında etkileşimli değerlendirme araçları kullanımının başarı kaygısına, motivasyona, başarıya etkisi ve öğrenen görüşleri* (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Vallerand, R. J., Pelletier, L. G., Blais, M. R., Brière, N. M., Senécal, C. ve Vallières, E. F. (1992). The academic motivation scale: a measure of intrinsic, extrinsic, and amotivation in education. *Educational and Psychological Measurement*, 52, 1003-1017.
- Yıldırım, Y. ve Altınpulluk, H. (2022). Öğrenci bağlılığı araştırmalarındaki güncel eğilimlerin incelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 13(1), 252-273.
- Yiğit, T., Aruğaslan, E., Özyayın, B., Tonguç, G. ve Özkanan, A. (2011). Geleneksel eğitim ve uzaktan eğitimde öğrenen başarılarının karşılaştırılması: Temel bilgi teknolojileri kullanımı dersi örneği. *11th International Educational Technology*, 1539-1546.
- Yurdugül, H. ve Sırakaya, D. A. (2013). Çevrim içi öğrenme hazırbulunuşluk ölçeği: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 38, 169-170.
- Xu, D. ve Jaggars, S. S. (2013). The impact of online learning on students' course outcomes: Evidence from a large community and technical college system. *Economics of Education Review*, 37, 46-57.



Aralık / December 2024

Cilt/Volume: 8

Sayı/Issue: 2

ISSN: 2587-1706

Anadolu Öğretmen Dergisi
Anatolian Journal of Teacher



www.dergipark.org.tr/aod

DOI: 10.35346/aod.1583391

CANLILARIN SINIFLANDIRILMASI VE BAKTERİLER ÂLEMİ KONULARININ ÖĞRETİMİNDE KULLANILAN TERS YÜZ ÖĞRENME MODELİ UYGULAMALARININ ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARILARINA VE 21. YÜZYIL BECERİLERİNE ETKİSİ*

Nuşin AKÇARA¹, Prof. Dr. Rifat EFE²

¹Fen Bilimleri Öğretmeni, Diyarbakır, nusintarlak1@gmail.com

²Dicle Üniversitesi, Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü,
rifatefe@dicle.edu.tr

ÖZET

Bu araştırmanın amacı, 9. sınıf biyoloji dersinde ters yüz öğrenme (TYÖ) modeli uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarına ve 21.yüzyıl becerilerine etkisinin araştırılmasıdır. Araştırmada ön test – son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışma grubunu 20 kontrol ve 29 deney olmak üzere 49 9. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırma kapsamında yapılan uygulamalar “Canlıların Sınıflandırılması” ve “Bakteriler Âlemi” konularında gerçekleştirilmiştir. Bu konular deney grubu öğrencileri ile TYÖ modeli ile işlenirken, kontrol grubu öğrencileriyle okullarda yürütülen mevcut program dâhilinde işlenmiştir. Araştırmada veri toplama araçları olarak Akademik Başarı Testi ve Çevik ve Şentürk (2019) tarafından geliştirilen “Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı puanlarında deney grubu öğrencilerinin lehine anlamlı farklılık görülmüştür. Gruplar arasında 21. yüzyıl becerilerinden “Kariyer Bilinci” ve “Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme” becerileri açısından anlamlı bir farklılık görülmemiş; “Sosyal Sorumluluk ve Liderlik”, “Bilgi ve Teknoloji Okuryazarlığı” ve “ Girişimcilik ve İnovasyon” becerileri açısından ise deney grubunun lehine anlamlı farklılık görülmüştür.

Anahtar Sözcükler: Ters yüz öğrenme modeli, akademik başarı, 21.yüzyıl becerileri, biyoloji, teknoloji

THE EFFECT OF FLIPPED LEARNING MODEL APPLICATIONS IN TEACHING CLASSIFICATION OF LIVING THINGS AND THE KINGDOM OF BACTERIA ON STUDENTS ACADEMIC ACHIEVEMENT AND 21ST CENTURY SKILLS

ABSTRACT

The purpose of this research is to investigate the effects of flipped learning (FBL) model applications in the 9th grade biology course on students' academic success and 21st century skills. A pretest-posttest control group quasi-experimental design was used in the research. The study group consists of 49 9th grade students, 20 control and 29 experimental. The applications carried out within the scope of the research were carried out on the subjects of "Classification of Living Things" and "Kingdom of Bacteria". While these subjects were taught with the experimental group students using the FBL model, they were taught with the control group students within the existing curriculum carried out in schools. Academic Achievement Test and "Multidimensional 21st Century Skills

*Bu çalışma Nuşin AKÇARA'nın Prof. Dr. Rifat EFE danışmanlığındaki “Canlıların Sınıflandırılması ve Bakteriler Âlemi Konularının Öğretiminde Kullanılan Ters Yüz Öğrenme Modeli Uygulamalarının Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve 21. Yüzyıl Becerilerine Etkisi” isimli yüksek lisans tezi çalışmasından üretilmiştir.

Scale" developed by Çevik and Şentürk (2019) were used as data collection tools in the research. According to the results of the research, there was a significant difference in the academic achievement scores of the experimental and control group students in favor of the experimental group students. There was no significant difference between the groups in terms of "Career Awareness" and "Critical Thinking and Problem Solving" skills, which are 21st century skills; A significant difference was observed in favor of the experimental group in terms of "Social Responsibility and Leadership", "Information and Technology Literacy" and "Entrepreneurship and Innovation" skills.

Keywords: Flipped learning model, academic success, 21st century skills, biology, technology

1. GİRİŞ

21. yüzyılda hızlı bir şekilde yaşanan teknolojik değişimler, yaşamın hemen hemen her alanında etkisini gösterirken, eğitim alanında da köklü etkiler yaratmıştır. İnternetin yaygınlaşmasıyla insan yaşamının bir parçası haline gelen dijitalleşme, eğitimde de geleneksel öğretim anlayışına karşı bilgiye erişim yolunda ve sınıf ortamlarında kullanılan yöntemlerde değişim – dönüşümü zorunlu kılmıştır. Öğretmenin ders sürecinin merkezinde olduğu, bireysel farklılıkların çoğunlukla göz ardı edildiği ve bilginin ezberlenmesine yol açan bir anlayış olan geleneksel öğretim modeli: bireyi geri planda bırakan, bilgiyi de öğretmenin aktaracağı çerçeve ile sınırlı tutan bir modeldir (Çatalbaş, 1999; Şengül, 2006). Günümüz çağında ise bilgi akışının sınırsız olduğu ve bilgi güncelliğinin sürdürülmesini zorunlu kılan yaşam dinamikleri kabul görmektedir. Geleneksel öğretim modeli “yeni nesil” bireylerin taleplerini karşılamamaktadır (Khan, 2016; akt. Deniz ve Yıldırım, 2024). Yeni nesil bireyler dijital dünyayı aktif kullanmakta, bu aktiflik bireylerin yaşam tarzlarına, iletişim türlerine, iletişimde kullandıkları dile yansımaktadır. Teknolojik gelişmelerin etkisiyle değişen yaşam koşullarına paralel olarak bireylere verilen eğitim de buna göre düzenlenmelidir (Ardıç ve Altun, 2017; Alamri ve diğ., 2020). Gerçekleşen teknolojik gelişmelerin yanında, zaman zaman bölgeleri zaman zaman da tüm dünyayı etkileyen olaylar derslerde internet tabanlı uygulamaların kullanımını mecburi hale getirmiştir. Küresel anlamda köklü etkileri olan Covid-19 pandemisi de okullarda derslerin “hibrit öğretim” ve “uzaktan öğretim” gibi şekillerde gerçekleşmesine neden olmuştur. Yaşanan salgının etkisiyle okulların kapatılmasıyla eğitim kurumlarında yüz yüze eğitime ara verilmiş, dünya genelinde bir buçuk milyara yakın öğrenci için uzaktan eğitim süreci başlamıştır (Sezgin, 2021). Bahsedilen bu durumlar öğretmenlerin, öğrencilerin ve velilerin internet tabanlı öğretim konusundaki deneyimlerinin gelişmesini sağlamıştır. Dijital çağın getirdiği gelişmelerden olan “eğitimde dijital devrim” ile geleneksel eğitim yaklaşımlarının ve öğretim tekniklerinin yerini internet tabanlı yaklaşım ve teknikler almıştır (Kurttaş, 2021). Harmanlanmış öğrenme de bu yaklaşımlardan biridir. Harmanlanmış öğrenme, “doğru becerilerin, doğru kişiye, doğru zamanda kazandırılması için doğru kişisel öğrenme şekliyle, en yüksek başarıyı sağlamaya

odaklanan bir model” olarak belirtilmiştir (Ünsal, 2010). Ters yüz öğrenme modeli (TYÖ) de harmanlanmış öğrenmenin rotasyon modelinin alt başlıklarından biridir (Staker ve Horn, 2012). TYÖ modeli, sınıf içindeki derslerin kalitesini arttırmayı amaçlayan, derslerde bilgi teknolojilerinin kullanıldığı, bireyi süreçte aktif hale getirmeye çalışan bir modeldir (Demirer ve Aydın, 2017; Tanrıverdi, ve diğ., 2023). Bu model, konu içeriğinin sınıf dışında öğrencilerle tanıştırılıp sınıf içindeki derslere gelindiğinde ise konu ile ilgili pratiklerin yapıldığı, “rollerin tersine çevrildiği” bir model olarak karşımıza çıkmaktadır (Teach Thought, 2024). TYÖ modelinde işlenecek konular ile ilgili öğretmenler tarafından hazırlanan içerikler, öğrencilerin sınıf dışında bu içerikleri öğrenebilmeleri amacıyla dijital ortamda paylaşılır. Bu şekilde geleneksel modelin tam tersine, yenilenmiş Bloom taksonomisindeki “hatırlama” ve “anlama” basamakları öğrencilerle paylaşılan içeriklerle sınıf dışında gerçekleştirilmiş olur. Öğrencilerin daha üst düzey basamaklara ulaşması için gerekli etkinlikler ise sınıf içinde uygulanır (Kara, 2016). Sınıf dışı işlenen derslerle konuyu öğrenmiş olarak sınıfa gelen öğrencilerle sınıf içi ders süreci başlar ve bu ders süreci uygulamanın ön planda olduğu bir süreçtir. Millard (2012)’a göre bu modelde sınıf dışında dersler bireysel olarak izlense de takım çalışmalarının olduğu sınıf içi etkinlikler bu modelin ayrılmaz bir parçasıdır. Bergmann ve Sams (2012)’ e göre sınıf içinde konunun pratiğinin yapılmasına dair planlanan etkinlikler, öğretmenin rehber konumunda olduğu ve öğrencinin merkeze alındığı etkinlikler şeklinde yapılandırılmalıdır. Buna göre sınıf içinde öğrencinin sınıfta aktif halde olmasını sağlayacak işbirlikli öğrenme teknikleri gerçekleştirilebilir. Öğrenci takımları ve başarı bölümleri, düşün – eşleş – paylaş, karşılıklı sorgulama gibi işbirlikli öğrenme teknikleri sınıf içinde uygulanabilir. Ters yüz öğrenme modeli kapsamında sınıf içinde gerçekleştirilen bu etkinliklerin öğrencilerin akademik başarılarına olumlu yönde etki ettiğinin gözlemlendiği birçok çalışma mevcuttur. Aziz (2021) tarafından yapılan çalışmada, TYÖ modeli kapsamında sınıf dışında işlenen video derslerin yanında sınıf içinde “İstasyon Tekniği” uygulanmış, uygulama sonunda öğrencilerin akademik başarılarında olumlu değişim gözlemlenmiştir. Bu teknikler dışında da öğrencileri sınıf içinde aktif kılacak Kahoot! , Wordwall gibi uygulamalar aracılığıyla etkinlikler, turnuvalar; çeşitli benzetim programları, sanal laboratuvarlar ile sınıf içinde ulaşılması maliyetli deneyler dijital ortamda öğrencilere sunulabilir.

21. yüzyılda eğitim alanında, bilginin öğretilmesinden ziyade, bilginin yaşama transferi önemli görülmektedir. Uçak ve Erdem (2020)’ e göre bilgiler beceriye dönüştürülmeli, verilen eğitimlerle öğrencilere bilgiye nasıl ulaşacakları ve ulaştıkları bilgiyi nasıl kullanacaklarına dair yetkinlikler kazandırılması gerekmektedir. İşbirliği, problem çözme, yaratıcılık, üretkenlik gibi

beceriler 21.yüzyılda eğitimin kazandırması gereken beceriler arasında kabul edilmektedir (Geisinger, 2016). 21. yüzyıl becerileri olarak “OECD Becerileri Çerçevesi” , “ATSC21 Beceriler Çerçevesi” , “21. Yüzyıl Öğrenme Çerçevesi (P21)” gibi birçok çerçeve yayınlanmış, bu çerçevelerde dijital becerilerin verimli bir şekilde kullanımının yanında; problem çözme, sahip olunan bilgilerin kullanılarak karmaşık olaylarla başa çıkabilme gibi beceriler ön plana çıkarılmıştır (Cansoy, 2018). Bu çerçevelere göre, bireylerin başarılı olabilmeleri için salt bilgi sahibi olmaları yeterli görülmemekte, bilgiyi aktif bir şekilde kullanabilen, eleştirel düşünme becerileri gelişmiş olan, etkili iletişim kurabilen ve işbirliği yapabilen, yeni fikirlere açık, üretkenlik ve liderlik becerilerine sahip bireyler olmaları gerekmektedir (Aksoy ve Taşkın, 2019).

Teknoloji ile bütünleşik bir model olan ters yüz öğrenme modeli (TYÖ), bireyin hem yeni dünya düzenindeki bilgi becerisine hem de bu becerilerin günlük yaşamdaki anlam ve pratiğine etki edebilecek bir modeldir. Bu model, bireylerin aktif öğrenmelerini desteklemesi, öğrenme sorumluluklarını almalarını sağlamasının yanında; bireyleri eleştirel düşünme becerilerini geliştirmeleri konusunda destekleyen bir modeldir (Staker ve Horn, 2012). Bu modelin okullarda öğretilen konuların anlaşılabilirlik düzeyine ve bunun sonucunda bireylerin akademik başarılarına olumlu etkisinin yanında, öğrencilerin 21.yüzyıl becerilerini de etkilemesini açısından önemli olduğu düşünülmektedir. Bu bağlamda bu araştırmada aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

1) TYÖ modelinin uygulandığı deney grubu ve mevcut program doğrultusunda derslerin işlendiği kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi gerçekleştirilen akademik başarı testi puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

2) Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrası gerçekleştirilen akademik başarı son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

3) TYÖ modeliyle derslerin işlendiği deney grubundaki öğrencilerin akademik başarı ön test – son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

4) Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin araştırma sonunda gerçekleştirilen Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

2. YÖNTEM

Bu araştırmada, deneysel araştırma yöntemlerinden “yarı deneysel desen” kullanılmıştır. Yarı deneysel araştırmalar, çalışmanın uygulanacağı gruplara atamaların seçkisiz olarak yapıldığı araştırma desenleridir (Çepni, 2007). Çalışmada deney grubunda bulunan öğrencilerle ters yüz

öğrenme (TYÖ) modeli ile dersler işlenmiş, kontrol grubunda bulunan öğrencilerle ise mevcut programdaki öğretim yöntemlerine göre dersler işlenmiştir.

2.1. Çalışma Grubu

Araştırma, 2023-2024 eğitim öğretim yılı bahar döneminde Diyarbakır ili Silvan ilçesindeki Türk Telekom Kız Anadolu İmam Hatip Lisesinde öğrenim gören 9. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilmiştir. Şubelerdeki öğrenci mevcudunun az olması nedeniyle çalışma 3 şube ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma 20 kontrol ve 29 deney grubu olmak üzere 49 öğrenci ile yürütülmüştür.

2.2. Veri Toplama Araçları

Araştırma sürecinde kullanılan “Canlıların Sınıflandırılması” ve “Bakteriler Âlemi” konularını içeren Akademik Başarı Testi, üç biyoloji öğretmenin görüşü ve 20 kişiden oluşan, bu konuları daha önce görmüş olan 10. sınıf öğrencisi ile yapılan pilot uygulama sonuçları dikkate alınarak son halini almıştır. 23 sorudan oluşan başarı testine ait KR-20 güvenilirlik katsayısı 0.83 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca TYÖ modelinin öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerine etkisinin incelenmesi amacıyla “Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği” kullanılmıştır. Çevik ve Şentürk (2019) tarafından geliştirilen bu ölçek 5 alt boyuttan oluşmaktadır. Bunlar “Bilgi ve Teknoloji Okuryazarlığı” , “Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme” , “Girişimcilik ve İnovasyon” , “Sosyal Sorumluluk ve Liderlik” ve “Kariyer Bilinci” becerileridir. Ölçeğin geneline ait Cronbach’s Alpha iç tutarlılık değeri 0.86 olmakla beraber; ölçeğe ait alt boyutların Cronbach’s Alpha iç tutarlılık değerleri: bilgi ve teknoloji okuryazarlığı (BTO) 0.84, eleştirel düşünme ve problem çözme (EDP) 0.79, girişimcilik ve inovasyon (Gİ) 0.76, sosyal sorumluluk ve liderlik (SSL) 0.73 ve kariyer bilinci (KB) 0.75 olarak hesaplanmıştır (Çevik ve Şentürk, 2019).

2.3. Verilerin Analizi

Araştırmada elde edilen verilerin analizinde SPSS istatistik programı kullanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarına ait verilerin analizinde kullanılacak testler normallik testi sonuçlarına göre belirlenmiş; normal dağılım gösteren veriler parametrik testlere göre, normal dağılım göstermeyen veriler ise parametrik olmayan testlere göre analiz edilmiştir. Normallik testi sonuçlarına göre t-testi, Mann – Whitney U Testi ve Wilcoxon İşaretli Sıralar testine başvurulmuştur.

2.4. Uygulama Süreci

Araştırma sürecinin ilk haftasında, deney ve kontrol gruplarıyla süreç ile ilgili bilgiler paylaşılmış, gruplara Akademik Başarı ve Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği ön testleri uygulanmıştır. Ayrıca TYÖ modelinin uygulanacağı deney grubu öğrencileri için süreç içinde kullanılacak “Edpuzzle” uygulaması üzerinden kayıtlar oluşturulmuş; internet bağlantısı, sahip olunan akıllı cihazlar açısından dezavantajlara sahip öğrenciler için WhatsApp uygulaması üzerinden de gruplar kurulmuştur. Süreç içinde hazırlanan video ders içerikleri bu uygulamalar aracılığıyla öğrencilerle paylaşılmış, öğrencilerin derslere katılımlarının takibi de bu uygulamalar üzerinden yapılmıştır. Araştırma süreci içinde kontrol grubu öğrencileriyle ise dersler geleneksel öğretim yöntemleri ile gerçekleştirilmiştir.

Deney grubu öğrencilerinin sistem kayıtlarının ardından bir sonraki haftaya kadar izlemeleri gereken “Canlılar Âlemi” konusu ile ilgili video ders içerikleri hazırlanmış, hazırlanan içeriklerin her bir bölümünün 4-5 dakikayı geçmemesine dikkat edilmiştir. İçeriklerde Powerpoint ve Prezi uygulamalarıyla hazırlanan sunumlara ve kavram haritalarına yer verilmiştir. Bu şekilde hazırlanan içeriklerle sınıf dışında, ilgili konunun teorik kısmını işlenmesi amaçlanmıştır.

İkinci haftada, paylaşılan dersleri izlemiş ve konuyla ilgili notlar tutmuş bir şekilde okula gelen öğrencilerle, sınıf içinde çeşitli etkinlikler yapılmıştır. Sınıf içinde ilk olarak, öğrencilerin konuya dair eksikliklerinin belirlenebilmesi adına soru-cevap tekniği uygulanmış, ardından tespit edilen eksikliklerin giderilmesi adına Prezi uygulaması aracılığıyla hazırlanan kavram haritası üzerinden tekrarlar yapılmıştır. Dersin sonunda ikinci derste uygulanacak olan “öğrenci takımları – başarı grupları” tekniği ile ilgili öğrenciler bilgilendirilmiş ve bu teknik için gerekli olan heterojen gruplar kurulmuştur. İkinci haftanın ikinci dersinde ise öğrencilerle bu teknik uygulanmış, öğrencilerin hem bireysel hem de gruplarıyla işbirlikli bir şekilde çeşitli etkinlikler uygulamaları sağlanmıştır. Bu teknik kapsamında öğrencilerin bireysel olarak uygulayabilecekleri “çoktan seçmeli sorular” ; grup arkadaşlarıyla birlikte tekrarlar yapabilecekleri “ boşluk doldurmalı özet kağıtları” ve “Kahoot!” uygulaması aracılığıyla hazırlanmış olan mini yarışmalar uygulanmıştır. Dersin sonunda bir sonraki haftaya kadar işlenmesi gereken “Bakteriler Âlemi” konusu ile ilgili araştırmacı tarafından hazırlanan video ders içerikleri ve ders notları öğrencilerle dijital ortamda paylaşılmıştır.

Üçüncü hafta, “Bakteriler Âlemi” konusu ile ilgili hazırlanan ders içeriklerini sınıf dışında işlemiş olarak gelen öğrencilerle ilk derste bir önceki haftada olduğu gibi soru – cevap tekniği

uygulanmış, konunun genel tekrarı Prezi ve Powerpoint uygulamaları aracılığıyla gerçekleştirilmiştir. Konu ile ilgili Youtube uygulaması üzerinden ulaşılan video içerikler de sınıf içinde izlenmiş, teknik imkânsızlıklar nedeniyle yapılamayan laboratuvar uygulamaları, bakterilere dair çeşitli gözlemler bu şekilde yapılmıştır. Ayrıca öğrenciler tarafından karıştırılan “bakterilerde üreme ve konjugasyon” konuları ile ilgili yaratıcı drama tekniği gerçekleştirilmiştir. Böylelikle sınıf içinde öğrencilere zengin öğrenme yaşantıları sunulmaya çalışılmıştır. İkinci derste ise yine önceki haftada gerçekleştirilen işbirlikli öğrenme tekniği ile hazırlanan etkinlikler uygulanmıştır. Ders sonunda öğrencilerle WhatsApp grupları aracılığıyla işlenen konulara dair tekrarlar yapabilecekleri ders içerikleri paylaşılmıştır. Dördüncü haftada ise işlenen konular ile ilgili çeşitli etkinlikler yapılmış, konulara dair sorular çözülmüştür.

BULGULAR

Bu bölümde, araştırmaya katılan deney ve kontrol gruplarına ait verilerin analizi sonucu elde edilen bulgular tablolar halinde sunulmuştur.

TYÖ Modelinin Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisi

“TYÖ modelinin uygulandığı deney grubu ve mevcut program doğrultusunda derslerin işlendiği kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi gerçekleştirilen akademik başarı testi puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” sorusunun cevabı için gerçekleştirilen normallik testi sonuçları Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. Grupların ön test verilerine göre normallik testi sonuçları

Ön Test	Normallik Testi					
	Kolmogorov – Smirnov			Shapiro- Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
	.148	49	.009	.943	49	.019

Tablo 1’de belirtilen normallik testi sonuçlarına göre veriler normal dağılım göstermedikleri için parametrik olmayan testlere göre analiz edilmiştir ($p < 0.05$). Grupların akademik başarı ön test verileri için yapılan Mann – Whitney U Testi sonuçları Tablo 2’deki gibidir.

Tablo 2. Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test Puanlarının Mann Whitney U Testi Sonuçları

	Grup	N	Ort.	Sıra ortalaması	Sıra Toplamı	Z	U	p
Ön Test	Deney	29	4,59	19,36	561,50	-3,358	126,500	.001
	Kontrol	20	6,95	33,18	663,50			

Tablo 2’deki Mann Whitney U Testi sonuçları incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının akademik başarı ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmektedir ($Z = -3.358$, $p < 0.05$). Grupların test ortalamaları incelendiğinde araştırma sürecinin başında kontrol grubu öğrencilerinin başarı puanı ortalamasının deney grubu öğrencilerinden yüksek olduğu görülmektedir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrası gerçekleştirilen akademik başarı son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır? Sorusunun cevabı için gerçekleştirilen Mann-Whitney U Testi sonuçları Tablo 3’te sunulmuştur.

Tablo 3. Deney ve kontrol gruplarının son test sonuçlarının karşılaştırılması ve etki değeri

	Grup	N	Ort.	Sıra ortalaması	Sıra Toplamı	Z	U	p	Etki Değeri
Son Test	Deney	29	9,69	29,31	850,00				
	Kontrol	20	7,15	18,75	375,00	-2,570	165,00	.001	0,84

Deney ve kontrol gruplarına uygulanan akademik başarı son test sonuçları incelendiğinde, iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmektedir ($Z = -2.570$, $p < 0.05$). Grupların son test puan ortalamaları incelendiğinde akademik başarı ön test sonuçlarının aksine deney grubu öğrencilerinin puan ortalamasının kontrol grubu öğrencilerinin puan ortalamasından yüksek olduğu görülmektedir.

Cohen’s d değeri gruplar arasındaki farkların etki büyüklüğünü gösterir (Cohen, 1988). Bu değer 0.2’den az küçük olması etki durumunun düşük olduğunu, 0.8’den büyük olması ise kuvvetli olduğunu göstermektedir. Tablo 3’te belirtilen Cohen’s etki değerinin kuvvetli derecede olduğu görülmektedir (Cohen’s $d = 0.84$).

“TYÖ modeliyle derslerin işlendiği deney grubundaki öğrencilerin akademik başarı ön test – son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” sorusunun cevabı için gerçekleştirilen Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4. Deney grubuna ait Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Son – ön test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Negatif sıra	0	.00	.00	- 4,08	.000
Pozitif sıra	29	15,00	435,00		
Eşit	0				

Tablo 3 incelendiğinde, TYÖ modeli ile derslerin işlendiği deney grubu öğrencilerine ait akademik başarı ön test ve son test başarı puanları arasında anlamlı farklılık gözlemlenmiştir ($Z = -4.708$, $p < 0.05$). İşaretli sıralar testi verilerine göre deney grubu öğrencilerinin tümünde uygulama sonrasında pozitif değişim gözlemlenmiştir.

TYÖ Modelinin Öğrencilerin 21. Yüzyıl Becerilerine Etkisi

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin araştırma sonunda gerçekleştirilen Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği, 5 alt boyuttan oluşmaktadır. Bu alt boyutlar:

- Bilgi ve Teknoloji Okuryazarlığı Becerileri (BTOB)
- Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme Becerileri (EDPB)
- Girişimcilik ve İnovasyon Becerileri (GİB)
- Sosyal Sorumluluk ve Liderlik Becerileri (SSLB)
- Kariyer Bilinci Becerileri (KBB)

Deney ve kontrol grubu öğrencilerine ait Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği puanlarının ölçeğin alt boyutlarının puanlarına göre normallik testi sonuçları Tablo 5’ te sunulmuştur.

Tablo 5. Deney ve kontrol gruplarının çok boyutlu 21.yüzyıl becerileri son test alt boyutlara göre normallik testi sonuçları

	Normallik Testi					
	Kolmogorov – Smirnov			Shapiro – Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
BTOB	.216	49	.000	.879	49	.000
EDPB	.096	49	.200	.978	49	.497
GİB	.188	49	.000	.941	49	.017
SSLB	.107	49	.200	.971	49	.269
KBB	.176	49	.001	.852	49	.000

Tablo 5’te belirtilen verilere göre; beş alt boyuttan oluşan ölçeğin normallik testi sonuçları incelendiğinde, EDP ve SSL becerilerinin normal dağılım gösterdiği ($p > 0.05$); BTO, Gİ ve KB becerilerinin ise normal dağılım göstermediği görülmektedir ($p < 0.05$). Buna göre; EDP ve SSL becerileri verileri için yapılan, parametrik testlerden olan t- testi sonuçları Tablo 6’ da sunulmuştur.

Tablo 6. Deney ve kontrol gruplarının EDP ve SSL becerileri verilerine göre t- testi sonuçlarının karşılaştırılması

Alt Boyut	Grup	N	Ort.	SS	t-testi sonuçları
EDPB	Kontrol	20	2.41	.752	t = -.481
	Deney	29	2.52	.766	Sig. = .633
SSLB	Kontrol	20	2.81	.492	t= -2.36
	Deney	29	3.25	.719	Sig. = .022

Tablo 6’daki t-testi sonuçları incelendiğinde, deney ve kontrol grupları arasında eleştirel düşünme ve problem çözme becerisi açısından anlamlı farklılık görülmemiştir ($t = -0.481$; $p > 0.05$). Sosyal sorumluluk ve liderlik becerisi açısından ise kontrol ve deney grupları puanları arasında anlamlı farklılık görülmüştür ($p < 0.05$). Ayrıca deney grubu öğrencilerinin (Ort = 3.25; $t = -2.36$) kontrol grubu öğrencilerine (Ort = 2.81; $t = -2.36$) göre daha yüksek ortalamaya sahip olduğu görülmüştür.

Tablo 5’te verilen normallik testi sonuçlarına göre bilgi ve teknoloji okuryazarlığı, girişimcilik ve inovasyon ile kariyer bilinci becerileri puanları normal dağılım göstermediklerinden, veri analizinde parametrik olmayan testlerden Mann- Whitney U testi kullanılmıştır. Söz konusu becerilere ait Mann- Whitney U testi sonuçları Tablo 7’de sunulmuştur.

Tablo 7. Deney ve kontrol gruplarının BTO, Gİ ve KB becerilerine ait Mann- Whitney U testi sonuçlarının karşılaştırılması

Alt Boyut	Grup	N	Ort.	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	U	p
BTOB	Kontrol	20	3.44	20.13	402.50	-1.990	192.500	.047
	Deney	29	3.73	28.36	822.50			
GİB	Kontrol	20	3.27	19.83	396.50	-2.111	186.500	.035
	Deney	29	3.59	28.57	828.50			
KBB	Kontrol	20	4.04	25.53	510.50	-.215	279.500	.830
	Deney	29	4.09	24.64	714.50			

Tablo 7 incelendiğinde, BTO ve Gİ becerileri açısından deney ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak deney grubunun lehine anlamlı farklılık görülmektedir ($Z_{BTOB} = -1,990$; $Z_{GIB} = -2,111$; $p < 0,05$). Kariyer bilinci becerisine ait sonuçlara bakıldığında ise gruplar arasında anlamlı farklılık görülmemektedir ($Z = -0.215$; $p > 0.05$).

TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

Araştırmada dokuzuncu sınıf öğrencileri ile biyoloji dersi canlılar dünyası ünitesindeki canlıların sınıflandırılması ve bakteriler âlemi konularının ters yüz öğrenme modeline uygun olarak işlenmesinin öğrencilerin akademik başarısına ve 21. yüzyıl becerilerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Araştırmanın başında, deney ve kontrol grubu öğrencilerine uygulanan akademik başarı testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmüş, kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı ön test puanlarının deney grubu öğrencilerinin puanlarından daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir.

Araştırma sonunda ise deney ve kontrol gruplarına uygulanan akademik başarı son test puanlarına göre, deney grubu öğrencilerinin puan ortalamalarının kontrol grubu öğrencilerine göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin tamamının akademik başarı puanlarında artış gözlemlenmiştir. Bu sonuçlara göre TYÖ modeli uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarını arttırmada olumlu etkisinin olduğu söylenebilir. Çekirdekçi (2023) 9. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirdiği çalışmada, TYÖ modeli uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Güç (2017) tarafından yapılan çalışmada da benzer sonuçlara ulaşılmıştır.

Bu araştırma sürecinde, işlenecek konular hazırlanan video ders kayıtları ve Youtube uygulamasında bulunan çeşitli video ders içerikleri ile sınıf dışında işlenmiştir. Farklı içeriklerin öğrencilerle paylaşılmasındaki amaç; tek bir öğreticiye bağlı kalınmadan, konuların işleniş tarzı açısından öğrencilere zengin yaşantılar sunulmasıdır. Bu bağlamda, deney grubu öğrencilerinin tamamının akademik başarı puanlarında gözlemlenen artışta TYÖ modeli kapsamında yapılan etkinliklerin çeşitliliğinin de etkili olduğunu söylemek mümkündür. Çelebi (2023) tarafından yapılan çalışmada da öğrenciler ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler ile TYÖ modeli uygulama sürecinde kullanılan Kahoot! uygulaması ile gerçekleştirilen soru çözümleri, Edpuzzle video içerikleri gibi etkinliklerin öğrencilerin derslere karşı ilgilerinin arttığı görülmüştür. Korucuk ve Engin (2022) tarafından yapılan araştırmada, TYÖ modeli kapsamında, deney grubu öğrencileriyle sınıf dışında işlenen

derslerin yanında; sınıf içinde akvaryum, kum saati, arkası yarın, Phillips 66 gibi aktif öğrenme teknikleriyle dersler işlenmiştir. Süreç sonunda deney grubu öğrencilerinin akademik başarılarında artış gözlemlenmiştir.

TYÖ modeli uygulamalarının 21. yüzyıl becerilerine etkisinin incelenmesinde kullanılan 5 alt boyuttan oluşan “Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği” nden ulaşılan bulgulara göre; TYÖ modeli uygulamalarının mevcut programla işlenen derslere göre eleştirel düşünme ve problem çözme ile kariyer bilinci becerileri açısından anlamlı bir farklılık yaratmadığı gözlemlenmiştir. Bu araştırma sonucunun aksine Uçaş ve Say (2024) tarafından yapılan çalışmada, oyunlaştırılmış TYÖ modeli uygulamasının öğrencilerin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin gelişiminde etkili olduğu gözlemlenmiştir. Aynı şekilde Koç Deniz (2019) tarafından yapılan çalışmada da hem oyun destekli hem de etkinlik destekli TYÖ modeli uygulamalarının öğrencilerin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerini olumlu yönde etkilediği gözlemlenmiştir.

Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği’ nin sosyal sorumluluk ve liderlik, bilgi ve teknoloji okuryazarlığı, girişimcilik ve inovasyon becerileri açısından deney ve kontrol grupları puanları arasında deney grubunun lehine anlamlı farklılık gözlemlenmiştir. TYÖ modeli uygulaması kapsamında gerçekleştirilen sınıf dışında işlenen video dersler ve sınıf içinde gerçekleştirilen öğrencileri derste aktif kılan yöntem ve tekniklerin deney grubu öğrencilerinde bu becerileri arttırmaya yönelik etkisinin olduğu söylenebilir. Gökdaş (2024) tarafından yapılan çalışmada ulaşılan, işbirlikli TYÖ modeli uygulamasının dijital okuryazarlığı olumlu yönde etkilediği sonucu araştırma sonucumuzu destekler niteliktedir. Karahisarlı (2024) tarafından yapılan çalışmada Web 2.0 araçlarıyla desteklenen TYÖ modelinin öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerinden eleştirel düşünme, problem çözme, yaratıcılık, bilgi okuryazarlığı, teknoloji okuryazarlığı gibi becerileri geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

21. yüzyıl becerilerine olan etkisi açısından TYÖ modeli için gerek araştırmamız gerekse yapılan araştırmaların sonuçları incelendiğinde, araştırmacılara şu önerilerde bulunulabilir:

1. Araştırma kapsamında uygulanacak TYÖ modeli için ayrılacak süre arttırılabilir.
2. Araştırma kapsamında seçilecek örneklem grubu yaş, cinsiyet, sosyoekonomik durum gibi değişkenler açısından incelenebilir.
3. Araştırmada nicel yöntemlerin yanında nitel araştırma yöntemleri de kullanılabilir.

KAYNAKÇA

- Abanikannda, M. O. & Hamed, A. A. (2019). Mobile learning technology for national development: enhancing blended learning among engaged pre-service teachers in osun state. *African Research Journal of Education and Social Sciences*, 6(1), 48-58.
- Aksoy, G. & Taşkın, G. (2019). Öğretim programlarının değişmesini etkileyen faktörlerin sosyal bilgiler ve fen bilimleri dersi müfredatlarını etkileme boyutu. *Milli Eğitim Dergisi*, 48 (224), 77-99
- Alamri, M. Z. & Jhanjhi, N. Z. & Humayun, M. (2020). *Digital Curriculum Importance for New Era Education*. Employing Recent Technologies for Improved Digital Governace (1-18). IGI Global.
- Ardıç, E. & Altun, A. (2017). Dijital çağın öğreneni. *International Journal of New Approaches in Social Studies*, 1(1), 12-30.
- Aziz, S. K. (2021). *Ters yüz öğrenme modelinin biyoloji konularını öğrenmeye etkisi: mitokondri ve kloroplast örneği*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Bergmann, J. & Sams, A. (2012). Flip your classroom: reach every student in every class every day. *Washington DC: International Society for Technology in Education*. 120-190.
- Cansoy, R. (2018). Uluslararası çerçevelere göre 21.yüzyıl becerileri ve eğitim sisteminde kazandırılması. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 7(4), 3112-3134. <https://doi.org/10.15869/itobiad.494286>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Çatalbaş, G. (1999). Sosyal bilgiler öğretiminde programlı öğretim yöntemi uygulaması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(6), 33-40.
- Çekirdekçi, B. (2023). Ters yüz sınıf modelinin 9.sınıf maddenin halleri ünitesindeki akademik başarıya ve kimya dersine yönelik tutumuna etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Trabzon Üniversitesi.
- Çelebi, Ö. (2023). Kesintisiz ters yüz edilmiş öğrenme modelinin öğrenci başarısına etkililiği ile sürece ilişkin öğrenci ve veli görüşleri. Doktora Tezi
- Çepni, S. (2007). Araştırma ve proje çalışmalarına giriş. Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Çevik, M. & Şentürk C. (2019). Multidimensional 21th century skills scale: Validity and reliability study. *Cypriot Journal of Educational Science*, 14(1), 11-28.
- Demirel, H. (2023). *Ters yüz sınıf modeliyle işlenen 8.sınıf fen bilimleri dersinde farklı öğretim yöntemlerinin öğrencilerin 21.yüzyıl becerilerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Ordu.
- Demirer, V. & Aydın, B. (2017). Ters yüz sınıf modeli çerçevesinde gerçekleştirilmiş çalışmalara bir bakış: içerik analizi. *Eğitim Teknolojisi Kuram Ve Uygulama*, 7(1), 57-82. <https://doi.org/10.17943/etku.288488>
- Deniz, S., & Yıldırım, N. T. (2024). Öğretmenlerin gözünden; alfa kuşağı, dijital öğrenciler, eğitim teknolojileri ve öğrenmenin geleceği. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(3), 368-381. <https://doi.org/10.17556/erziefd.1433652>

- Geisinger, K. F. (2016). 21st century skills: what are they and how do we assess them? *Applied Measurement in Education*, 29(4), 245-249. <https://doi.org/10.1080/08957347.2016.1209207>
- Gökdaş, F. (2024). *Ters yüz öğrenme modelinin 6. sınıf öğrencilerinin dijital okuryazarlıklarına ve bilimsel epistemolojik inançlarına etkisi*. Doktora Tezi. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi.
- Güç, F. (2017). *Rasyonel sayılar ve rasyonel sayılarda işlemler konusunda ters yüz sınıf uygulamasının etkileri*. Yüksek Lisans Tezi. Amasya Üniversitesi.
- Kalemkuş, F., & Bulut Özek, M. (2021). 21.yüzyıl becerileri konusunda araştırma eğilimleri. *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 10(2), 878-900. <https://doi.org/10.33206/mjss.774848>
- Kara, C. O. (2016). Flipped clasroom. *Tıp Eğitimi Dünyası Dergisi*. 2016;15(45).
- Karahisarlı, S. S. (2024). *Web 2.0 araçlarıyla desteklenen ters yüz öğrenme modelinin öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi.
- Koç Deniz, H. (2019). *Matematik dersinde oyun ve etkinlik destekli ters yüz sınıf modelinin öğrenci başarısına, problem çözme ve problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerine etkisi*. Doktora Tezi. Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Korucuk, M., & Engin, A. O. (2023). Ters-yüz öğrenmenin öğrencilerin yaratıcı düşünme eğilimlerine, iletişim becerilerine, güdülenmelerine ve başarılarına etkisi. *Trakya Eğitim Dergisi*, 13(1), 534-558. <https://doi.org/10.24315/tred.1064907>
- Kurtdaş, E. M. (2021). Dijital Çağda Uzaktan Eğitim: Umutlar, Hayaller ve Gerçekler. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(3), 2347-2378. <https://doi.org/10.17679/inuefd.1006089>
- Millard, E. (2012). 5 reasons flipped classrooms work: turning lectures into homework to boost student engagement and increase technology fueled creativity. *University Business*, 15(11), 26-29.
- Murat, M. (2018). *Ters yüz sınıf modelinin beşinci sınıf öğrencilerinin 21.yüzyıl becerileri ve bilimsel epistemolojik inançlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Sıtkı Koçman Üniversitesi.
- P-21 (2019). *Partnership for 21st century learning. Framework for 21st century learning definitions*. https://static.battelleforkids.org/documents/p21/P21_Framework_DefinitionsBKF.pdf
- Sezgin, S. (2021). Acil uzaktan eğitim sürecinin analizi: öne çıkan kavramlar, sorunlar ve çıkarılan dersler. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*. 21(1), 273-296.
- Staker, B. H., & Horn, M. B. (2012). Classifying k-12 blended learning. *Innosight Institute*.
- Şengül, N. (2006). *Yapılandırıcılık kuramına dayalı olarak hazırlanan aktif öğretim yöntemlerinin akan elektrik konusunda öğrencilerin fen başarı ve tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Celal Bayar Üniversitesi.
- Tanrıverdi, A., & Ültay, N., & Ültay, E. (2023). Fen bilimleri dersi kapsamında ters yüz öğrenme modeliyle ilgili yapılan çalışmaların betimsel içerik analizi. *Studies in Educational Research and Development*, 7(1), 42-63.

- TeachThought (2024). *12 of the most common types of blended learning*. Erişim Tarihi: 10/03/2024 <https://www.teachthought.com/learning/12-types-of-blended-learning/>
- Uçak, S., & Erdem, H. H. (2020). Eğitimde yeni bir yön arayışı bağlamında “21.yüzyıl becerileri ve eğitim felsefesi”. *Uşak Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 6(1), 76-93. <https://doi.org/10.29065/usakead.690205>
- Uçaş, Ü. G., & Say, S. (2024). Oyunlaştırılmış Ters Yüz Sınıf Modelinin İlkokul Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Eğilimlerine, Problem Çözme Becerilerine Ve Fen Öğrenme Motivasyonlarına Etkisi. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 12(1), 1-18. <https://doi.org/10.56423/fbod.1377092>
- Ünsal, H. (2010). Yeni bir öğrenme yaklaşımı: harmanlanmış öğrenme. *Milli Eğitim Dergisi*, 40(185), 130-137.



Aralık / December 2024

Cilt/Volume: 8

Sayı/Issue: 2

ISSN: 2587-1706

Anadolu Öğretmen Dergisi
Anatolian Journal of Teacher



www.dergipark.org.tr/aod

DOI: 10.35346/aod.1590344

BİLİM VE SANAT MERKEZİ ÖĞRENCİLERİNİN BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNİN FARKLI DEĞİŞKENLER AÇISINDAN İNCELENMESİ

Ezgi KÖSEOĞLU¹, Prof. Dr. Bilge CAN²

¹MEB, Sefer Demir Bilim ve Sanat Merkezi, Uzm. Fen Bilimleri Öğretmeni, Denizli, Türkiye,
ezgiksgl@gmail.com

²Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi Bölümü, Denizli, Türkiye,
bilgecan@pau.edu.tr

ÖZET

Bu araştırmanın amacı, 2023-2024 eğitim öğretim yılında Denizli'deki Bilim ve Sanat Merkezlerinde öğrenim gören Bireysel Yetenekleri Fark Ettirme (6. Sınıf) ve Özel Yetenekleri Geliştirme grubu (7. ve 8. sınıf) öğrencilerinin bilimsel süreç becerisi düzeylerini incelemektir. Çalışma, özel yetenekli öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin; cinsiyet, sınıf düzeyi, okul türü, ebeveyn eğitim düzeyi ve meslekleri, bilimsel süreç becerilerine yönelik bir eğitim alıp almamaları ve teknoloji kullanımı gibi faktörlerle ilişkisini ele almaktadır. Nicel yöntemle dayanan bu çalışma, nedensel tarama modeli ile Denizli'deki 222 öğrenciyle yürütülmüş ve veriler Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ve Kişisel Bilgi Formu aracılığıyla toplanmıştır. Verilerin normalliği Shapiro-Wilk testiyle, bilimsel süreç becerileri ise Mann Whitney U ve Kruskal Wallis testleriyle analiz edilmiştir. Bulgular, özel yetenekli öğrencilerin genel olarak yüksek bilimsel süreç becerilerine sahip olduğunu ve bu becerilerin, alan yazındaki ortaokul öğrencilerinden daha ileri seviyede olduğunu göstermiştir. Bilimsel süreç beceri puanlarının cinsiyet ve anne eğitim düzeyine göre farklılık göstermediği; ancak sınıf düzeyi, okul türü, baba eğitim düzeyi ve ebeveyn mesleklerine göre değiştiği saptanmıştır. STEM ve tasarım-inovasyon eğitimine katılan, projede görev alan veya bilgisayar sahibi olan öğrencilerin puanları daha yüksek bulunmuştur. Günlük teknoloji ve internet kullanım süresi iki saatten az olan öğrencilerin başarı puanlarının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bilimsel Süreç Becerileri, Özel Yetenekli Öğrenciler, Bilim ve Sanat Merkezi

THE EXAMINATION OF SCIENTIFIC PROCESS SKILLS OF SCIENCE AND ART CENTER STUDENTS IN TERMS OF DIFFERENT VARIABLES

ABSTRACT

This study aims to examine the scientific process skill levels of students in Raising Awareness of Individual Abilities (6th grade) and Enhancing Special Abilities (7th and 8th grades) programs, specifically targeting 6th, 7th, and 8th-grade students attending Science and Art Centers in Denizli during the 2023-2024 academic year. The study explores how the scientific process skills of gifted students are influenced by various factors such as gender, grade level, school type, parental education levels and professions, participation in courses related to scientific process skills, and technology usage. Employing a quantitative methodology, the study utilized a causal-comparative design and involved 222 students in Denizli. Data were collected through the Scientific Process Skills Scale and a Personal Information Form. The normality of the data was tested using the Shapiro-Wilk test, while the analysis of scientific process skills was conducted using the Mann-Whitney U and Kruskal-Wallis tests.

The findings indicate that gifted students generally exhibit high levels of scientific process skills, which surpass those of their peers in middle school, as documented in the existing literature. The results revealed no significant differences in scientific process skill scores based on gender or maternal education level. However, significant differences were observed based on grade level, school type, paternal education level, and parental professions. Students who received STEM and design-innovation education, participated in projects, or owned a personal computer scored higher on the scientific process skills scale. Moreover, students with a daily technology and internet usage time of less than two hours demonstrated higher achievement scores.

Keywords: Science Process Skills, Gifted Students, Science and Art Center

1. GİRİŞ

Bilim eğitiminin ana amacı, bireyleri sorgulayan, araştıran, bilim ve teknolojiyi verimli bir şekilde kullanabilen bireyler olarak topluma kazandırmaktır. Bu bağlamda fen eğitimi, bilimsel süreç becerilerini geliştirerek öğrencilerin eleştirel düşünme, yaratıcı çözüm üretme ve mantıksal düşünme yeteneklerini artırmayı amaçlar (Uluslararası Çalışma Örgütü [ILO], 2021; Ekonomik İş Birliği ve Kalkınma Örgütü [OECD], 2019). Bu becerilerin kazandırılması, bilim okuryazarlığını güçlendirmeye yönelik ulusal ve uluslararası eğitim reformlarının merkezindedir (National Research Council [NRC], 2012; Next Generation Science Standards [NGSS]).

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (2024), öğrenci merkezli ve bütüncül bir eğitim yaklaşımını benimsemektedir. Bu yaklaşım, bireyin sorumluluk almasını, sosyal-duygusal beceriler kazanmasını ve yaşam boyu öğrenme alışkanlığı geliştirmesini teşvik ederken üst düzey düşünme ve bilimsel süreç becerilerine sahip; etik değerleri benimsemiş, fen bilimlerinde kariyer bilincine sahip bireyler yetiştirmeyi amaçlamaktadır. (MEB, 2024).

Fen bilimleri derslerinde öğrencilerimize bir problemi çözmek için bilim insanı gibi hareket edilmesi gerektiği söylendiğinde, sadece bilimsel sürecin işletilmesi gerektiği düşünülmemelidir. Bilim insanı gibi hareket etmek öncelikle bir konu hakkında merak uyandırarak bireyin zihninde sorular oluşturmaktır. Bu sorgulama da beraberinde fene yönelik güdülenme ve pozitif tutum sağlayacaktır (Ergin vd., 2005).

Çocukların bilimsel bilgi edinme ve araştırma yeteneklerini geliştirecek bilgi, beceri, tutum ve değerlere sahip olmaları önemlidir (National Science Teaching Association ([NSTA], 2022). Eğitim kurumları, araştıran ve bilgi üreten bireyler yetiştirmeyi hedeflemekte olup, müfredatlarında bilimsel düşünme becerilerini kazandırmaya odaklanmaktadır. Ülkemizde son dönemde, problem çözme, proje tabanlı ve işbirlikçi öğrenme gibi yöntemler yaygınlaşırken; derslerde dereceli puanlama anahtarı, öğrenci portfolyosu ve performans görevleri gibi araçlar sıklıkla kullanılmaktadır (Ülger ve Çepni, 2021). Bilim ve Sanat Merkezleri (BİLSEM), özel yetenekli öğrencilere pratik problem çözme, yenilikçi çözüm önerileri geliştirme ve bilimsel

düşünme becerileri kazandırmayı amaçlar. Bu merkezlerde, öğrencilerin analiz, sentez ve değerlendirme gibi üstbilişsel düşünme becerilerini geliştirerek bilimsel araştırma yapabilen bireyler olarak yetiştirilmesi hedeflenmektedir (MEB, 2022).

BİLSEM’lerde özel yetenekli öğrencilere; araştırma, sorgulama, bilimsel düşünme, yeni fikirler üretme, özgün ürünler tasarlama ve karşılaştıkları sorunları çözmeye becerileri kazandırmak için eğitim verilmektedir. Bu eğitimlerde öğrencilerin akademik performansının (bilişsel), motivasyonunun, tutum ve değerlerinin (duyuşsal) yanı sıra el becerilerinin, teknik bilgi birikimlerinin ve kas koordinasyonlarının (psikomotor öğrenme alanı) geliştirilmesi amaçlanmaktadır (Yıldız, 2022).

Özel yetenekli öğrenciler, proje tasarlama ve problem çözmeye süreçlerinden geçerek özgün ürünler ortaya koymaktadır. Ancak bu süreçte, ihtiyaç duydukları bilimsel süreç becerilerinin düzeyi, güçlü yönleri ve geliştirilmesi gereken alanlar hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları gözlemlenmektedir (Sarıoğlu, 2023).

BİLSEM Fen Bilimleri programında, bilimsel süreç becerilerine yönelik özel bir eğitim programı bulunmamasıyla birlikte, bu beceriler çeşitli etkinlikler kapsamında ele alınmaktadır. Ancak, bu becerilerin kazanım düzeylerini ölçen somut bir değerlendirme kriteri henüz mevcut değildir. Her yaşta ve seviyeden öğrenciye bu becerilerin kazandırılması önemli olmakla birlikte, genel entelektüel yeteneklere sahip özel yetenekli öğrencilerin desteklenmesi, onların yüksek bilimsel potansiyelleri nedeniyle daha da büyük bir önem taşımaktadır (Ceylan, 2024). Bu öğrenciler, gelecekte topluma yön verecek, bilimsel çalışmalarla toplumu aydınlatacak ve toplumun gelişimine katkı sağlayacak bireyler olarak görülmektedir (Camcı Erdoğan, 2014). Toplumun, bilimsel süreç becerilerine sahip, araştırmacı ruhlu ve bilime karşı pozitif bir tutum sergileyen bireylere her zamankinden daha fazla ihtiyacı vardır.

Bu araştırmanın temel amacı, özel yetenekli öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeylerini belirlemek ve bu alanda onların güçlü ve zayıf yönlerini tespit etmektir.

Alan yazın incelendiğinde ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine yönelik pek çok çalışma bulunmaktadır. Bunlardan, Bahşi ve Fırat, 2020; Barut, 2023; Er ve Kirindi, 2020; Erdal ve Sarı, 2020; Erkoç, 2019; Gomez, 2018; Kabaşer ve Kapucu, 2023; Karapınar, 2023; Kılıç, 2023; Lee vd., 2020; Özçelik, 2019; Rini ve Aldila, 2023; Smith & Johnson, 2019; Şimşek, 2019; Tekin ve Yıldırım, 2020 yalnızca son yıllara ait çalışmalardan bazılarıdır. Araştırmalar göz önüne alındığında BİLSEM’lere devam eden öğrenciler ile ilgili farklı değişkenlere bağlı olarak bilimsel süreç becerilerinin ölçüldüğü herhangi bir tarama çalışmasına rastlanmamıştır.

Bu bağlamda bu çalışmanın BİLSEM öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini etkileyen değişkenleri belirleyerek alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

2. KURAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Özel Yetenekli Öğrencilerin Özellikleri ve Eğitimi

Bilimsel araştırma yapabilen bireylerin merak duygusu, güçlü gözlem yeteneği, neden-sonuç ilişkileri kurabilme, analitik ve eleştirel düşünme becerileri gibi özelliklere sahip olması beklenir. Bu özelliklerin varlığı, bireyin bilimsel araştırma yapma yetkinliğine sahip olup olmadığını değerlendirmek açısından önemlidir (Sağlam, 2023). Ülkemizde, öğrencilerin bilimsel alanlara yönlendirilmesi ve bilimsel kişilikler olarak yetiştirilmesi eğitim politikalarının bir parçası olarak vurgulanmakta, bilimsel potansiyeli yüksek öğrenciler özel yetenekli olarak tanımlanmaktadır (Ataman, 2000). Özel yetenekli öğrencilerin gereksinimlerinin diğer öğrencilere göre farklı olduğu çeşitli araştırmalarca belirtilmiştir, bu gereksinimleri anlamak ve onlara uygun destek sağlamak önemlidir.

Özel yetenekli öğrencilerin özellikleri; fiziksel, zihinsel, kişilik ve sosyal olmak üzere çeşitli kategorilere ayrılmaktadır (Özbay, 2013). Fiziksel olarak, bu öğrenciler diğerlerine göre erken gelişim gösterir, enerjik ve sağlıklı olup, sinir sistemleri güçlü ve duyu hassasiyetleri yüksektir. Zihinsel özellikleri arasında ise güçlü hafıza, hızlı öğrenme, yaratıcı düşünme, kavramları çabuk anlama ve yüksek soyut düşünme yeteneği öne çıkmaktadır. Bu öğrenciler, detaylı gözlemler yapar, çok soru sorar ve ilginç fikirler üretir. Ayrıca, geniş kelime dağarcığına sahip olup, akıcı bir şekilde kendilerini ifade edebilirler (Sak, 2021).

Kişilik özelliklerine bakıldığında, özel yetenekli öğrencilerin mükemmeliyetçi, yüksek özgüvenli, bağımsız çalışmaya eğilimli oldukları görülür. Sorumluluk duyguları gelişmiştir ve dış motivasyon olmadan öğrenmeye başlama yetenekleri yüksektir. Sosyal açıdan ise bu öğrenciler, çevrelerine duyarlı, arkadaşlarına karşı empatik ve toplumsal sorunlara çözüm bulmaya istekli bireylerdir. Özgüvenleri yüksek olduğu gibi, yaşça büyük bireylerle iletişim kurmaya daha fazla eğilim gösterirler ve toplum içinde kabul görürler. Bu özelliklerin tümü, onların bilimsel araştırma yapma yeteneklerini destekler niteliktedir (Ersoy ve Avcı, 2004; Hökelekli ve Gündüz, 2004).

Alan yazın incelemelerine göre, özel yetenekli öğrencilerin eğitimlerinde gruplama, hızlandırma ve zenginleştirme stratejileri kullanılmaktadır (Ataman, 2000; Davashgil, 2004; Gökdere, 2004). Gruplama stratejisi, benzer yeteneklere sahip öğrencilerin belirli programlarla bir araya getirilmesi olup; homojen, heterojen ve yarı zamanlı gruplar olarak uygulanır (Sak,

2021). Hızlandırma, öğrencilerin programları öngörülen süreden önce tamamlamasını hedefler ve hızlı öğrenme yetenekleri olan öğrenciler için uygundur. Bu strateji, ilgi ve becerileri daha hızlı geliştirmelerine destek olur (Çağlar, 2004). Zenginleştirme ise, ders içeriklerini ve öğretim yöntemlerini çeşitlendirerek öğrencilerin bilgi ve yaratıcılığını artırır. Yatay ve dikey zenginleştirme ile öğrencilere daha derin ve geniş içerikler sunulur (Ersoy ve Avcı, 2001). Zenginleştirme uygulamaları, tüm okullarda uygulanabilir ve toplumsal bütünleşmeyi teşvik eder (Akkanat, 2004; Baykoç-Dönmez, 2009).

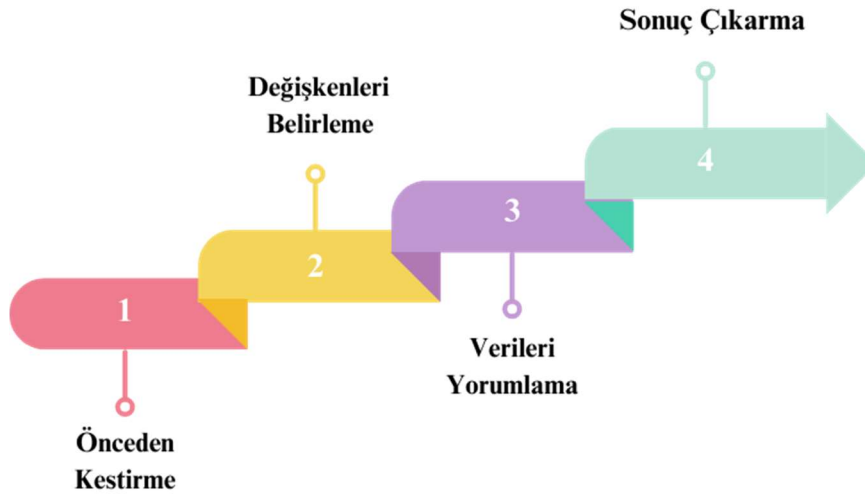
Özel yetenekli öğrenciler, bilimsel süreçlere meraklı, yaratıcı düşünme ve bilimsel tartışmalara ilgi gösterme gibi özellikler taşır (Renzulli vd., 2002; Reis ve Hausand, 2008). Bilimsel verileri analiz edebilme, olaylar arasındaki ilişkileri kavrayabilme, hipotez oluşturma gibi becerilere sahiptirler ve öğrenme süreçlerinde bilimsel süreç becerilerini etkin bir şekilde kullanırlar (Sarioğlu, 2023). Bu özellikler, onların bilimsel bilgi edinme ve analiz yeteneklerini güçlendiren bir temeldir.

2.2. Bilimsel Süreç Becerileri

Bilimsel süreç becerileri, öğrencilerin fen bilimlerini daha kolay öğrenmelerini sağlayarak sorumluluk duygusunu artıran ve bilgiyi kalıcı hale getiren becerilerdir. Bu beceriler, bilim insanlarının araştırmalarında sıklıkla başvurdukları gözlem, sınıflandırma, ölçme, hipotez oluşturma, deney yapma gibi yetileri içerir (Tan ve Temiz, 2003). Ulusal Fen Bilimleri Öğretimi Derneği'nin fen öğretim programına dayalı olarak yapılan sınıflandırmalarda, bazı araştırmacılar bu becerileri temel ve bütünleşik olarak iki kategoriye ayırır (Martin, 2003). Bazı araştırmacılar bilimsel süreç becerilerini temel ve ileri/üst düzeyde değerlendirmekteyken (Burns, Okey ve Wise, 1985; Padilla, 1990; Rambuda ve Fraser, 2004; Rubin ve Norman, 1992), bazı çalışmalar ise temel süreç becerileri, nedensel süreç becerileri ve deneysel süreç becerileri olarak üç grupta (Akdeniz, 2016; Çepni, 1997) kategorize etmektedir.

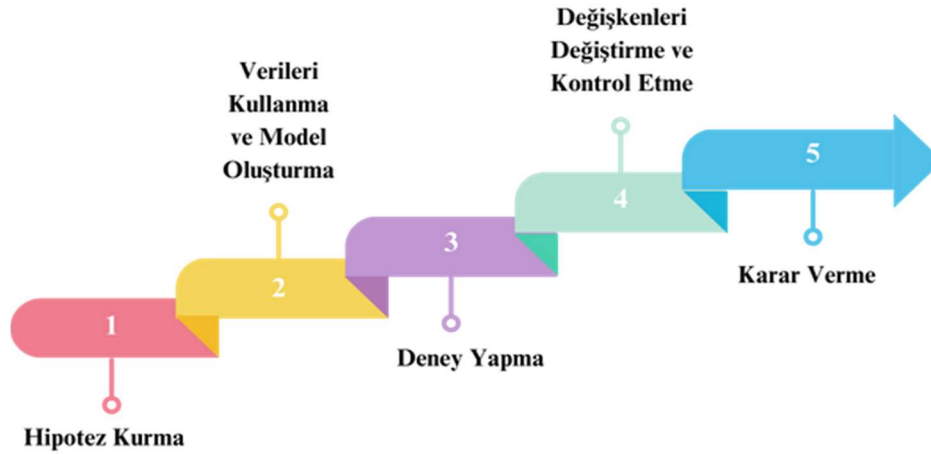
Temel bilimsel süreç becerileri arasında gözlem yapma, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme ve sayı-uzay ilişkileri kurma yer alır. Temel bilimsel süreç becerileri, bilimsel araştırma ve düşüncenin temelidir. Gözlem, olayları duyuyla algılayarak bilimsel süreci başlatır, ölçme ise nesnelere nicel değerlendirip sonuçların doğruluğunu artırır. Sınıflama, nesnelere özelliklerine göre gruplandırarak bilimsel düşünceyi geliştirir (Ostlund, 1998); (Rezba vd., 1995). Veri kaydı, bilgiyi düzenli saklayıp analiz etmeyi sağlarken, sayı-uzay ilişkileri kurma, soyut kavramları somutlaştırarak analitik düşünmeyi destekler. Bu beceriler, öğrencilerin bilimsel araştırma ve problem çözme yeteneklerini güçlendirir (Çepni, 2014).

Nedensel süreç becerileri ise öğrencilerin bilimsel düşünme ve problem çözme yeteneklerini geliştirmelerine yardımcı olur. Önceden kestirme becerisi, olay veya durumları tahmin ederek hipotez oluşturma sürecinde önemli rol oynar. Değişkenleri belirleme, araştırma ve deneylerde farklı sonuçlara yol açan faktörlerin tanımlanmasıyla öğrencilerin kavramsal anlayışını geliştirir ve hipotezleri test etmeyi sağlar (Chiappetta vd., 2015; Rezba vd., 1995). Verileri yorumlama, araştırma sonuçlarının analiz edilmesini ve doğru anlaşılmasını kolaylaştırarak matematiksel ve istatistiksel becerileri geliştirir (Çepni, 2014). Sonuç çıkarma, elde edilen verileri analiz ederek yeni bilgilere ulaşmayı sağlar ve öğrencilerin günlük hayatta problem çözme yeteneklerini destekler (Chiappetta vd., 2015; Rezba vd., 1995). Nedensel süreç becerileri Şekil 1’de sunulmuştur.



Şekil 1. Nedensel Süreçler

DeneySEL süreç becerilerinin kazandırılabilmesi için temel ve nedensel süreç becerilerinin kazanılmış olması gerektiği belirtilmektedir (Karamustafaoğlu ve Yaman, 2015). DeneySEL süreç becerileri arasında hipotez kurma, verileri kullanma ve model oluşturma, deney yapma, değişkenleri değiştirme-kontrol etme ve karar verme becerileri yer almaktadır. DeneySEL süreç becerileri Şekil 2’de sunulmuştur.



Şekil 2. Deneysel Süreçler

Bilimsel süreç becerilerinin ölçülmesi, bilim eğitiminin kalitesini değerlendirme açısından kritik bir rol oynar. Öğrenciler, bilgiye ulaşma süreçlerinde bilimsel yöntemi kullanırken, bu yöntem bilimsel süreç becerilerini etkin bir şekilde kullanmayı gerektirir (Köseoğlu vd., 2008). Bu becerilerin geliştirilmesi kadar, gelişimlerinin takip edilmesi ve doğru yorumlanması da önemlidir. Bu çerçevede, 1960'lardan itibaren yurt dışında çeşitli ölçme araçları geliştirilmiş ve bunların çoğunun bilimsel süreç becerilerini çoktan seçmeli testler ile değerlendirdiği görülmektedir (Bahtiyar ve Can, 2016; Chabalengula vd., 2012; Chokchai ve Pimdee, 2019; Kar ve Çil, 2019; Temiz, 2020; Aydoğdu, 2012).

Alan yazın incelendiğinde, özel yetenekli ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini araştıran çalışmaların (Kılıç, 2023; Özdemir, 2017; Sarıoğlu, 2023) sınırlı sayıda olduğu görülmektedir. Kılıç (2023) özel yetenekli 8. sınıf öğrencilerinin STEM'e yönelik tutumlarını ve bilimsel süreç becerilerini incelemiş, cinsiyet, ders seçimi ve ebeveyn eğitim geçmişinin becerileri önemli ölçüde etkilediğini bulmuştur. Bu çalışmalarda okul türü ve aile gelirinin ise anlamlı bir fark oluşturmadığı belirtilmiştir. Kılıç (2015), fen ve matematik entegrasyonuna dayalı etkinliklerin özel yetenekli 6. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme ve bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemiştir. İç Anadolu'da bir Bilim ve Sanat Merkezi'nde tek grup ön-test son-test deneysel deseni kullanılarak yürütülen çalışmada, öğrencilerin eleştirel düşünme ve bilimsel süreç becerilerinde anlamlı gelişim sağlandığı belirlenmiştir. Ayrıca, öğrencilerin programa olumlu yaklaşımlar sergiledikleri tespit edilmiştir. Özdemir (2017), Fen Bilimleri dersi 'Yaşamımızdaki Elektrik' ünitesi için özel yetenekli öğrenciler için zenginleştirilmiş bir öğretim programı geliştirmiştir. Eylem araştırması deseni kullanılan bu çalışmada, BİLSEM'deki 32 öğrenciden toplanan veriler zenginleştirilmiş programın öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ve başarılarını artırdığını göstermiştir. Sarıoğlu (2023), doktora tezinde 8.

sınıf öğrencileri ve fen alanında özel yetenekli öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini yordamak amacıyla 11 farklı makine öğrenmesi modeli geliştirmiştir. 292 öğrenciden toplanan verilerle yapılan analizlerde, Adaboost modelinin en iyi performansı gösterdiği ve yapay zekanın eğitimde ölçme değerlendirme alanında kullanılabilir olduğu sonucuna varılmıştır.

Bilimsel süreç becerileri ile ilgili çalışmalarda çoğunlukla 4. ve 5. sınıf düzeyine odaklanıldığı görülmektedir (Aydoğdu, 2017; Başkurt Sayhan, 2019; Çalıköglü, 2014; Özdemir ve Gürten, 2019; Özdeniz, 2021; Ülger ve Çepni, 2021). Çalışmalarda genellikle düşük sayıda öğrenci grupları kullanılırken, bu çalışmada 222 öğrencinin yer alması grup genişliği açısından önemlidir. Bilimsel süreç becerilerinin değerlendirilmesinde sık kullanılan testlerin başında Diet Cola Testi (Fowler Cain, 1990) ve Bilimsel Süreç Becerileri Testi (Burns vd., 1985) gelmektedir, ancak daha yeni testlerin tercih edilmediği gözlemlenmiştir. Ayrıca, 7. ve 8. sınıf düzeyindeki özel yetenekli öğrencilerle yapılan çalışma sayısının az olduğu görülmektedir. Bu nedenle, bu çalışmanın 6., 7. ve 8. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilmesi açısından alan yazına katkı sağlaması beklenmektedir.

Araştırmanın problem cümlesi 'BİLSEM öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeyleri farklı değişkenler açısından farklılık göstermekte midir?' olarak belirlenmiştir.

2.3. Alt Problemler

Bu çalışmada alt problemler şu şekilde belirlenmiştir;

- a. Bilim ve Sanat Merkezi öğrencilerinin 'Bilimsel Süreç Becerileri' ölçek puanlarında cinsiyete göre anlamlı bir fark var mıdır?
- b. Bilim ve Sanat Merkezi öğrencilerinin 'Bilimsel Süreç Becerileri' ölçek puanlarında sınıf düzeyine göre anlamlı bir fark var mıdır?
- c. Bilim ve Sanat Merkezi öğrencilerinin 'Bilimsel Süreç Becerileri' ölçek puanlarında öğrenim gördükleri kurum türüne göre anlamlı bir fark var mıdır?
- d. Bilim ve Sanat Merkezi öğrencilerinin 'Bilimsel Süreç Becerileri' ölçek puanlarında ebeveynlerinin eğitim durumu ve mesleklerine göre anlamlı bir fark var mıdır?
- e. Bilim ve Sanat Merkezi öğrencilerinin 'Bilimsel Süreç Becerileri' ölçek puanlarında daha önce bilimsel süreç becerilerine yönelik bir eğitim alıp almamasına göre anlamlı bir fark var mıdır?
- f. Bilim ve Sanat Merkezi öğrencilerinin 'Bilimsel Süreç Becerileri' ölçek puanlarında teknoloji kullanım düzeyine göre anlamlı bir fark var mıdır?

3. YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırma, Bilim ve Sanat Merkezlerine devam eden özel yetenekli öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini; sınıf düzeyi, ebeveynlerin eğitim durumu, öğrenim gördükleri okul türü ve katıldıkları eğitim programları gibi değişkenler açısından incelemek amacıyla yapılmıştır. Araştırmada, nicel araştırma yöntemlerinden *nedensel tarama modeli* tercih edilmiştir. Tarama modelleri, geçmişte ya da günümüzde var olan bir durumu, müdahalede bulunmaksızın olduğu gibi betimlemeyi amaçlar (Karasar, 2020). Özellikle nedensel tarama modeli, doğal olarak ortaya çıkmış bir durumun nedenlerini ve bu nedenlere etki eden değişkenleri ya da bir etkinin sonuçlarını belirlemeyi hedefleyen bir yöntemdir (Büyüköztürk vd., 2008). Creswell ve Guetterman'a (2018) göre, bu model belirli bir olay veya durumun nedenlerini araştırarak, bu nedenlerin sonuçlar üzerindeki etkilerini anlamaya olanak tanır.

3.2. Evren ve Örneklem

Bu araştırmanın evrenini, 2023-2024 eğitim-öğretim yılında Denizli ilindeki Bilim ve Sanat Merkezlerinde öğrenim gören, BYF2 (6. Sınıf) ve ÖYG (7. ve 8. Sınıf) grubu öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmada kullanılan Bilimsel Süreç Becerileri (BSB) ölçeği, bu sınıf seviyelerine uygun bir ölçme aracı olarak tercih edilmiştir. Özel yetenekli öğrencilere odaklanan bir çalışma yapıldığı için, örneklem seçimine gidilmemiş, Denizli'deki BİLSEM'lerdeki BYF2 ve ÖYG grubu öğrencilerin tümüne ulaşılmaya çalışılmıştır.

Tablo 1. Katılımcıların sınıf düzeylerine göre yüzdeleri

Sınıf Düzeyi	f	%
6. sınıf (BYF2)	61	27,5
7. sınıf (ÖYG1)	79	35,6
8. sınıf (ÖYG2)	82	36,9
Toplam	222	100

Bu araştırmaya 126 kız (%56,8) ve 96 erkek (%43,2) olmak üzere toplam 222 öğrenci katılmıştır. Katılımcıların 61'i (%27,5) 6. sınıf, 79'u (%35,6) 7. sınıf, ve 82'si (%36,9) 8. sınıf öğrencisidir (Tablo 1). BYF ve ÖYG gruplarının seçilmesinin nedeni, veri toplama aracı olarak kullanılan BSB ölçeğinin ortaokul 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerine yönelik olarak hazırlanmış olmasıdır. BYF grubu öğrencileri kendi okullarında 5. ve 6. sınıfta öğrenim görürken, ÖYG grubu öğrencileri 7. ve 8. sınıf seviyelerinde programlara katılmaktadır.

Araştırma, Denizli ilindeki Bilim ve Sanat Merkezlerinde gerçekleştirilmiş olup, 6., 7. ve 8. sınıf öğrencisi bulunmayan bir merkez evrenden çıkarılmıştır.

3.3. Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Betimsel İstatistikleri

Tablo 2’de araştırmaya katılan 222 öğrencinin demografik özellikleri, frekans ve yüzde dağılımları olarak verilmiştir.

Tablo 2. Araştırmaya katılan öğrencilerin demografik özellikleri

		f	%
Cinsiyet	Erkek	96	43,2%
	Kadın	126	56,8%
Okul Türü	İmam Hatip Ortaokulu	26	11,7%
	Ortaokul	168	75,7%
	Özel Ortaokul	28	12,6%
	İlköğretim	18	8,1%
Anne Eğitim Durumu	Lise	38	17,1%
	Üniversite	136	61,3%
	Lisansüstü	30	13,5%
	İlköğretim	8	3,6%
Baba Eğitim Durumu	Lise	32	14,4%
	Üniversite	142	64,0%
	Lisansüstü	40	18,0%
	Emekli	4	1,8%
Anne Meslek	Ev Hanımı	75	33,8%
	Memur	46	20,7%
	Öğretmen	67	30,2%
	Özel Sektör	30	13,5%
	Diğer	14	6,3%
	Emekli	16	7,2%
Baba Meslek	Esnaf	24	10,8%
	Memur	56	25,2%
	Öğretmen	49	22,1%
	Özel Sektör	63	28,4%

Çalışmada öğrencilerin %43,2’nin erkek ve %56,8’nin kadın olduğu görülmüştür. Öğrencilerin %27,5’i 6. sınıf, %35,6’sı 7. sınıf ve %39,6’sı 8. sınıfta öğrenim görmektedir.

Öğrencilerin %11,7’sinin İmam Hatip Ortaokulu’nda, %75,7’sinin Ortaokulda ve %12,6’sının Özel Ortaokul’da öğrenim görmekte olduğu belirlenmiştir. Anne eğitim düzeylerinin %8,1 ile ilköğretim, %17,1 ile lise, %61,3 ile üniversite %13,5 ile lisansüstü düzeylerde olduğu

görülmüştür. Öğrencilerin babalarının eğitim düzeyleri %3,6 ile ilköğretim, %14,4 ile lise, %64 ile üniversite %18 ile lisansüstü düzeylerde olduğu görülmüştür.

Öğrencilerin annelerinin mesleklerinin %20,7 ile memur, %30,2 ile öğretmen, %13,5 ile özel sektör çalışanı, %1,8 ile emekli, en yüksek oran olarak %33,8 ile ev hanımı olduğu görülmüştür.

Öğrencilerin babalarının mesleklerinin %7,2 ile emekli, %10,8 ile esnaf, %25,2 ile memur, %22,1 ile öğretmen, %28,4 ile özel sektör çalışanı olduğu görülmüştür.

3.4. Veri Toplama Araçları

Denizli ili genelindeki BİLSEM'lerde öğrenim görmekte olan BYF ve ÖYG grubu öğrencilerinin BSB düzeylerini ölçmek için 'Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği' (BSBÖ) kullanılmıştır.

Öğrencilerin yaş, sınıf düzeyi, ebeveynlerinin eğitim durumu, öğrenim gördükleri kurum ve daha önce aldığı eğitimleri belirleyebilmek için 'Kişisel Bilgi Formu' (KBF) kullanılmıştır.

3.4.1 Kişisel bilgi formu (KBF)

Araştırmacı tarafından hazırlanan olan Kişisel Bilgi Formu' nda (KBF) katılımcılara adı, soyadı, okul adı, okul türü, sınıf düzeyi, cinsiyet, anne-baba eğitim durumu, okul türü, aile gelir düzeyi, teknoloji kullanma sıklığı ve seviyesi, daha önce aldığı eğitimler ile ilgili maddeler bulunmaktadır. Form sekiz sorudan oluşmaktadır. Formun hazırlanmasında alan uzmanı dört hocadan ve bir öğretmenden uzman görüşü alınmıştır.

3.4.2. Bilimsel süreç becerileri ölçeği (BSBÖ)

Bilim ve Sanat Merkezlerine devam eden BYF ve ÖYG grubu öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeylerini belirlemek amacıyla, Aydoğdu, Tatar, Yıldız ve Buldur (2012) tarafından geliştirilen ve 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerine yönelik 27 çoktan seçmeli sorudan oluşan 'Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği' (BSBÖ) kullanılmıştır. Bu ölçek, öğrencilerin temel ve üst düzey bilimsel süreç becerilerini ölçmeyi hedeflemektedir. Temel beceriler arasında 'gözlem yapma', 'sınıflama', 'uzay/zaman ilişkilerini kullanma', 'tahmin yapma' ve 'çıkarım yapma' bulunurken, üst düzey beceriler arasında ise 'problem belirleme', 'hipotez kurma', 'değişkenleri belirleme ve kontrol etme', 'deney yapma' ve 'verileri yorumlama' yer almaktadır (Aydoğdu vd., 2012).

Aydoğdu vd., ölçeğin iç geçerliliğini sağlamak amacıyla 2 fen bilimleri öğretmeni ve 3 fen eğitimi doktoralı öğretim üyesinin görüşlerine başvurmuştur. Araştırmacılar ölçeğin ortalama güçlük düzeyini ise 0,54 olarak hesaplamışlardır. Ölçeğin, öğrencilerin bilimsel süreç

becerilerini ayırt edebilme gücünü değerlendirmek için üst %27 ve alt %27'lik dilimde yer alan öğrencilerin ortalama puanları arasındaki farklara bakılmış ve tüm maddeler için farkların istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0.05$) olduğu görülmüştür. Bu bulgular, ölçeğin alt ve üst gruptaki öğrencileri ayırt edebildiğini ve dolayısıyla ortaokul düzeyinde bilimsel süreç becerilerini ölçmek için geçerli ve güvenilir bir araç olduğunu göstermektedir.

3.4.2.1 Bilimsel süreç becerileri ölçeğinin güvenilirlik analizi.

Bu çalışmada Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği'nin güvenilirliğini sağlamak için gerekli çalışmalar yapılmıştır. Çalışmada bilgi testi için $KR-21 = 0,82$ olduğu hesaplanmıştır. Aydoğdu vd., (2012) ise geliştirdikleri ölçeğin güvenilirlik katsayısını $KR-20 = 0,84$ bulmuşlardır, iki değer birbirine yakın olduğu görülmektedir. Genel olarak başarı testi ifadelerinden oluşan ölçme aracının tutarlı bir ölçüm aracı olduğu ve 27 ifadeli ölçeğin sonuçlarının güvenilir olduğu ifade edilebilir. Özetle uygulanan BSBÖ'nin öğrencilerin başarı düzeylerini ölçme konusunda başarılı bir ölçme aracı olduğu ifade edilebilir.

Çalışmada BSBÖ başarı testi ifadelerinin başarı puanlarına göre %27'lik alt ve üst gruplarda ön test ve son test düzeyinde hesaplanmıştır. Sonuçlara göre ifadelerin ayırt edicilik düzeylerinin $r_i = 0,27$ ile 0,40 arasında değiştiği ifade edilebilir. Madde ayırt etme indeksine göre (r_i), bir maddenin değerlendirilmesi şu şekildedir: 0,40 ve üzeri değerler "çok iyi" olarak kabul edilirken, 0,30-0,39 arası değerler "oldukça iyi" olarak nitelendirilir. 0,20-0,29 arasındaki puanlar, maddelerin düzeltilmesi ve geliştirilmesi gerektiğini gösterir, 0,19 ve altındaki değerler ise "çok zayıf" olarak değerlendirilir ve çalışmadan çıkarılması önerilir (Başol, 2013). Bu çalışmada 0,19 ve altında bir madde bulunmadığından, ölçekten herhangi bir ifade çıkarılmamıştır. Soruların genel olarak kolay ve düşük zorlukta olduğu gözlemlenmiş; doğru yanıtlara 1, yanlış yanıtlara ise 0 puan verilmiştir.

3.5. Veri Toplama Süreci

BİLSEM'lerde öğrenim gören BYF ve ÖYG grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini belirlemek için veri toplama yöntemi olarak çapraz kesitsel (cross-sectional) yöntem kullanılmıştır. Bu yöntem, belirli bir zaman diliminde bir popülasyonun ya da örneklemin mevcut özelliklerini ve durumlarını incelemeyi amaçlar ve zaman içerisindeki değişiklikleri değil, belirli bir anlık durumu yansıtır (Levin, 2006).

Çalışmanın yürütülebilmesi için Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) ve Pamukkale Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu'ndan gerekli izinler alınmıştır. Ardından, Denizli'deki Bilim ve Sanat Merkezleriyle iletişime geçilmiş ve çalışma

hakkında bilgi verilmiştir. Bu kapsamda, Araştırmanın gerçekleştirildiği üçü şehir merkezinde, iki tanesi ise ilçelerde bulunan beş BİLSEM ile görüşmeler gerçekleştirilmiş; okul idarecileri ve öğretmenlerle yüz yüze görüşmeler yapılarak uygulama izinleri alınmıştır. Ancak, bir BİLSEM’de çalışmanın hedef grubu olan 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin bulunmaması nedeniyle bu kurum çalışmaya dahil edilmemiştir.

İlköğretim öğrencilerine yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği (BSBÖ) ve öğrencilerin demografik bilgilerini belirlemek için araştırmacı tarafından hazırlanan Kişisel Bilgi Formu, 2023-2024 eğitim öğretim yılı Ocak 2024 itibarıyla okullarda uygulanmıştır. Sonuç olarak, toplam 222 öğrenciye ulaşılmış ve hem Kişisel Bilgi Formu (KBF) hem de Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği (BSBÖ) uygulanmıştır.

3.6. Verilerin Analizi

Mevcut araştırmada nicel veri analizleri kullanılmıştır. Çalışma grubundan elde edilen veriler SPSS 25.0 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Ölçekler kağıt üzerinde uygulanmıştır bu yüzden her öğrencinin test ve form bilgileri tek tek Google Forma girilerek Excel dosyası şeklinde bilgisayara aktarılmıştır. İlk olarak verilerin normal dağılım gösterip göstermediği araştırılmıştır.

Çalışmada ölçümlerin normallik testi varsayımları Shapiro Wilk’s testi ile incelenmiştir. Normallik sonuçları Tablo 2 ’de verilmiştir. Çalışmada başarı düzeylerinin incelenmesinde Mann Whitney U testi ve Kruskal Wallis testi uygulanmıştır. Kritik karar verme değeri 0,05 olarak belirlenmiştir.

Tablo 3. Elde edilen verilere ait normallik testi sonuçları

	Shapiro-Wilk’s		
	z	p	Eğiklik/Basıklık
BSBÖ puan	0,09	0,01	-1,75/-2,13

BSBÖ puan düzeylerinin Shapiro-Wilk’s testi sonucunda göre normal dağılım göstermediği tespit edilmiştir ($z=0,09$, $p=0,01$). Ayrıca eğiklik ve basıklık düzeylerinin -1,75 ile -2,13 arasında olması ve alt grup sayılarının $n<30$ olması sebebiyle dağılımın normal dağılıma uygun olmayacağı görülmüştür. Bu nedenle uygulanana analizlerin normal dağılıma uygun olmayan non parametrik testlerden seçilmesinin gerekli olduğu görülmüştür.

4. BULGULAR

Bu bölümde, araştırmada nicel veri toplama aracı olarak kullanılan, Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği (BSBÖ) ve Kişisel Bilgi Formundan (KBF) elde edilen bilgiler araştırmanın alt problemlerine göre ortaya konulup yorumlanacaktır.

Kişisel Bilgi Formuna göre öğrencilerin daha önce aldığı eğitimlerin frekans ve yüzde dağılımları Tablo 4’te sunulmuştur.

Tablo 4. Öğrencilerin daha önce aldığı eğitim/atölye/kursların frekans ve yüzde dağılımları

Daha önce aldığı eğitim/atölye/kurslar		f	%
Robotik Kodlama	Hayır	99	44,6%
	Evet	123	55,4%
Zeka Oyunları	Hayır	98	44,1%
	Evet	124	55,9%
Satranç	Hayır	121	54,5%
	Evet	101	45,5%
Düşünme Eğitimi	Hayır	203	91,4%
	Evet	19	8,6%
Okul dışı öğrenme ortamlarında gerçekleştirilen fen etkinlikleri	Hayır	125	56,3%
	Evet	97	43,7%
Tasarım ve inovasyon	Hayır	178	80,2%
	Evet	44	19,8%
Bilimsel Araştırma Teknikleri	Hayır	206	92,8%
	Evet	16	7,2%
STEM	Hayır	203	91,4%
	Evet	19	8,6%

Öğrencilerin aldığı eğitim ve kurslar incelendiğinde %55,4 ile robotik kodlama, %55,9 ile zekâ oyunları en fazla alınan eğitimler olarak dikkat çekmektedir. Bunun ardından %45,5 ile satranç, %43,7 ile okul dışı öğrenme ortamlarında gerçekleştirilen fen etkinlikleri gelmektedir. Tasarım ve inovasyon atölyesini alan öğrencilerin oranı %19,8, düşünme eğitimi atölyesini alanların oranı %8,6, bilimsel araştırma teknikleri atölyesine katılan öğrencilerin oranı %7,2 ve STEM eğitimi alan öğrencilerin oranının %8,6 olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin teknoloji kullanımı ve projelere (TÜBİTAK, Erasmus vb.) katılım durumu ile ilgili sorulara verdikleri açık uçlu yanıtların sonucu frekans ve yüzde dağılımları sonucu Tablo 5 oluşturulmuştur.

Tablo 5. Teknoloji kullanımı ile ilgili sonuçlar

		f	%
Daha önce bir projede yer aldınız mı?	Evet	102	45,9%
	Hayır	120	54,1%
Bilgisayarınız var mı?	Evet	186	83,8%
	Hayır	36	16,2%
Teknoloji ve interneti ne sıklıkta kullanırsınız?	2 saatten az	114	51,4%
	2-4 saat	71	32,0%
	4 saat ve üzeri	37	16,7%

Öğrencilerin %45,9'u daha önceden bir projede yer aldığını ifade etmiştir. Katılımcıların %83,8'i bilgisayar sahibidir. Öğrenciler teknoloji ve interneti kullanma süresinin %51,4 ile günlük 2 saat altında, %32 ile 2-4 saat arasında ve %16,7 ile 4 saat ve üzerinde sürede olduğunu ifade etmişlerdir.

4.1. Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğine Ait Bulgular

Araştırmanın alt problemlerine göre öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği'nden aldıkları puanların analizi Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. BSBÖ puanların incelenmesi

	Min-Max	X±s.s.
BSBÖ puan	12-27	22,93±4,03
BSBÖ puan Yüzlük Sistem	44,44-100	84,93±14,93

Tablo 6 incelendiğinde öğrencilerin BSBÖ puan düzeylerinin 22,93±4,03 puan düzeyinde olduğu görülmüştür. En başarılı olan öğrencinin 27 puan aldığı, en başarısız olan öğrencinin ise 12 puan olduğu görülmüştür. BSBÖ puan düzeylerinin yüzlük sisteme uyarlandığında ortalama başarı düzeyinin 84,93±14,93 puan düzeyinde olduğu görülmüştür. En başarılı olan öğrencinin 100 puan aldığı, en başarısız olan öğrencinin ise 44,44 puan olduğu görülmüştür.

Genel olarak öğrencilerin ortalama başarı düzeylerinin yüksek sayılabilecek bir düzeyde olduğu görülmüştür.

4.1.1. BSBÖ puan düzeylerinin değişkenlere göre incelenmesi

Bu bölümde çalışmaya katılan 222 öğrencinin bilimsel süreç beceri düzeylerinin demografik özelliklere, daha önce aldığı eğitimlere, projelere katılım, bilgisayar kullanımı ve sıklığı ile ilgili analiz sonuçlarına yer verilmiştir.

4.1.1.1. Öğrencilerin BSBÖ puan düzeylerinin demografik özelliklere göre incelenmesi.

Tablo 7. BSBÖ puanlarının demografik özelliklere göre incelenmesi

	BSBÖ puan	X±s.s.	p
Cinsiyet	Erkek	23,03±4,2	0,13
	Kız	22,86±3,91	
Sınıf	6. sınıf	21,93±4,12	0,03*
	7. sınıf	22,81±3,86	
	8. sınıf	23,79±3,99	
Okulunuzun Türü	İmam Hatip Ortaokulu	24,35±3,05	0,01*
	Devlet Ortaokulu	22,77±4,13	
	Özel Ortaokul	22,57±4,11	
Anne Eğitim Durumu	İlköğretim	22,28±4,13	0,08
	Lise	23,42±3,34	
	Üniversite	22,87±4,28	
	Lisansüstü	23,00±3,70	
Baba Eğitim Durumu	İlköğretim	20,88±5,69	0,01*
	Lise	22,38±4,40	
	Üniversite	23,16±3,97	
	Lisansüstü	22,98±3,56	

*0,05 düzeyinde farklılık

Tablo 7 detaylı incelendiğinde BSBÖ puanlarına yönelik aşağıdaki yorumlar yapılmıştır.

- Öğrencilerin BSBÖ puan düzeylerinin cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık göstermediği görülmüştür. Araştırmaya katılan kız ve erkek öğrencilerin başarı düzeyleri benzer sonuçlar içermektedir ($p=0,13$).
- Öğrencilerin BSBÖ puanlarının sınıf düzeylerine göre farklı olduğu görülmüştür. Çalışmada 6. Sınıf öğrencilerinin başarı düzeylerinin 8. Sınıf öğrencilerine göre daha düşük seviyede olduğu bulunmuştur ($p=0,03$).

- Öğrencilerin BSBÖ puan düzeylerinin okul türlerine göre farklı olduğu görülmüştür. Çalışmada İmam Hatip Ortaokulu öğrencilerinin başarı düzeylerinin devlet ortaokulu ve özel ortaokul öğrencilerine göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir ($p=0,01$).
- Öğrencilerin BSBÖ puanlarının annelerinin eğitim düzeylerine göre anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir. Farklı düzeyde eğitime sahip olan annelerinin çocuklarının bilimsel süreç beceri düzeylerinin farklılık göstermediği ifade edilmiştir ($p=0,08$).
- Öğrencilerin BSBÖ puanlarının babalarının eğitim düzeylerine göre farklı olduğu görülmüştür. Çalışmada ilköğretim düzeyinde eğitime sahip olan babaların çocuklarının başarı düzeylerinin daha düşük düzeylerde olduğu tespit edilmiştir ($p=0,01$).

4.1.1.2. Öğrencilerin BSBÖ puan düzeylerinin anne- baba mesleklerine göre incelenmesi.

Tablo 8. BSBÖ puan düzeylerinin anne-baba mesleklerine göre incelenmesi

BSBÖ puan		X±s.s.	p
Anne Meslek	Emekli	20,50±4,20	0,01*
	Ev Hanımı	22,69±4,01	
	Memur	22,65±4,35	
	Öğretmen	23,63±3,81	
	Özel Sektör	23,60±4,11	
Baba Meslek	Diğer	21,79±3,87	0,01*
	Emekli	23,13±4,15	
	Esnaf	21,03±3,66	
	Memur	23,23±3,94	
	Öğretmen	23,96±4,15	
	Özel Sektör	23,49±4,08	

*0,05 düzeyinde farklılık

Tablo 8 incelendiğinde öğrencilerin BSBÖ puan düzeylerinin annelerin mesleklerine göre farklılık yarattığı bulunmuştur. Çalışmada emekli olan annelerin çocuklarının başarı düzeylerinin daha düşük düzeylerde olduğu görülmüştür ($p=0,01$). Öğretmen ve özel sektör çalışanı olan annelerin çocuklarının ölçek puanlarının daha yüksek olup birbirleriyle benzerlik gösterdiği bulunmuştur. BSBÖ puan düzeylerinin öğrencilerin babalarının mesleklerine göre de farklılık yarattığı bulunmuştur. Çalışmada esnaf ve diğer mesleklere sahip olan babaların çocuklarının başarı düzeylerinin daha düşük düzeylerde olduğu görülmüştür ($p=0,01$). Özel

sektör çalışanı ve öğretmen olan babaların çocuklarının ölçek puanları benzerlik göstermektedir.

4.1.1.3. Öğrencilerin BSBÖ puan düzeylerinin daha önce aldığı eğitim/ atölye/kurslara göre incelenmesi.

Tablo 9. BSBÖ puan düzeylerinin daha önce aldığı eğitim/atölye/kurslara göre incelenmesi

BSBÖ puan		X±s.s.	p
Robotik Kodlama	Hayır	22,16±4,46	0,16
	Evet	23,55±3,54	
Zeka Oyunları	Hayır	22,35±4,43	0,19
	Evet	23,4±3,64	
Satranç	Hayır	22,47±4,43	0,23
	Evet	23,49±3,44	
Düşünme Eğitimi	Hayır	22,88±4,12	0,21
	Evet	23,53±2,93	
Okul dışı öğrenme ortamlarında gerçekleştirilen fen etkinlikleri	Hayır	22,96±3,89	0,26
	Evet	22,90±4,23	
Tasarım ve inovasyon	Hayır	22,67±4,14	0,01*
	Evet	24,00±3,42	
Bilimsel Araştırma Teknikleri	Hayır	22,89±4,00	0,15
	Evet	23,44±4,55	
STEM	Hayır	22,75±4,09	0,01*
	Evet	24,89±2,66	

*0,05 düzeyinde farklılık

Tablo 9 incelendiğinde öğrencilerin BSBÖ puanlarının robotik kodlama, zeka oyunları, satranç, düşünme eğitimi, bilimsel araştırma teknikleri alanlarında eğitim almış olma ve okul dışı öğrenme ortamlarında gerçekleştirilen fen etkinliklerine katılmış olma durumlarına göre bir farklılık yaratmadığı görülmüştür ($p>0,05$)

Çalışmada tasarım ve inovasyon eğitimi alan öğrencilerin başarı düzeylerinin daha yüksek düzeylerde olduğu görülmüştür ($p=0,01$). STEM eğitimi alan öğrencilerin de benzer şekilde başarı düzeylerinin daha yüksek düzeylerde olduğu tespit edilmiştir ($p=0,01$).

5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Tartışma ve Sonuç

Son yıllarda, bilgiyi etkin kullanma, yeniden yapılandırma ve üretme potansiyeli yüksek özel yetenekli öğrencilerin eğitimi araştırmacıların dikkatini çekmiştir. Bu alanda yapılan çeşitli çalışmalarda, mevcut öğretim programlarının özel yetenekli öğrencilerin ihtiyaçlarını karşılamada yetersiz kaldığı ve bu öğrencilerin sahip oldukları potansiyeli tam olarak ortaya koyamadıkları vurgulanmaktadır (Demircioğlu ve Selçuk, 2023). Özel yetenekli bireylerin doğal merak duygusu ve bilime olan ilgisi dikkate alındığında, bu becerilerin okul ortamında eğitim öğretim faaliyetleri ile desteklenmesi hem bireylerin gelişimi hem de topluma katkı sağlamaları açısından büyük önem taşımaktadır (Ülger, 2019). Özel yetenekli öğrencilerin kapasitesini üst sınırlara taşıyabilmek ve bu potansiyeli en verimli şekilde kullanabilmek için dünyadaki birçok örnekte görüldüğü gibi bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi kritik öneme sahiptir (Ayverdi ve Özaydın, 2022).

Bilimsel süreç becerileri, öğrencilerin yeni bilgi aramalarını, farklı durumlarda sorun çözmelerini ve pratikten bilgi edinmelerini sağlar (Sermsirikarnjana, Kiddee & Pupat, 2017)

Bilim ve sanat merkezlerindeki eğitim ve bilimsel süreç becerilerine yönelik eğitim ortak amaçlara sahiptir. Bu yüzden özel yetenekli öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ölçmek önem arz etmektedir.

Bu çalışmada, BSBÖ puanlarının yüzlük sisteme uyarlanması sonucunda ortalama başarı düzeyinin $84,93 \pm 14,93$ olduğu belirlenmiş ve özel yetenekli öğrencilerin BSB düzeylerinin yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Tablo 6). Bu bulgular, Shin ve Lee'nin (2012) çalışmasıyla uyumlu, ancak Özdemir ve Gürten'in (2019) zenginleştirilmiş Fen Bilimleri öğretim programıyla 6. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini orta düzeyde buldukları çalışmayla çelişmektedir. Bu farklılık, mevcut çalışmada da görüldüğü gibi, BSB düzeylerindeki sınıf etkisinin 7. ve 8. sınıf öğrencileri lehine değişmesinden kaynaklanabilir.

Böyük ve arkadaşlarının (2011) Kayseri'deki ortaokul öğrencileriyle yaptığı çalışmada bilimsel süreç becerileri testinden alınan ortalama puan %57,68 olarak bulunmuş ve bu, bu çalışmadaki puanlardan daha düşük bir düzeyi yansıtmaktadır. Benzer şekilde, bu çalışmada elde edilen BSB puanları, Öztürk'ün (2008) Kocaeli'de 7. sınıflarda (%59,10) ve Başdaş'ın (2007) Manisa'da 6. sınıflarda (%52,60) elde ettiği oranlardan oldukça yüksektir. Bu farkın, çalışmaya yalnızca özel yetenekli bireylerin katılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Sarioğlu (2023), 326 8. sınıf öğrencisinden oluşan bir örnekleme, devlet ortaokulu öğrencileri ile özel yetenekli öğrencileri karşılaştırmış ve özel yetenekli öğrencilerin BSB puanlarının diğer öğrencilere göre anlamlı derecede daha yüksek olduğunu tespit etmiştir. Verilere göre, öğrenciler genel olarak veri kaydetme, sayı-uzay ilişkisi kurma, ölçme ve karar verme gibi bilimsel süreç becerilerinde daha düşük puanlar alırken, özel yetenekliler bu alanlarda belirgin şekilde daha yüksek performans göstermiştir. Özellikle çıkarım yapma, gözlem yapma ve hipotez kurma gibi üst düzey becerilerde, özel yeteneklilerin ortalamalarının daha yüksek olduğu görülmüştür. Ülger (2021), özel yetenekli öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinde yüksek potansiyele sahip olduğunu belirtirken, Tanık-Önal ve Büyük (2021), BİLSEM’lerin bu öğrencileri destekleme konusundaki kritik rolüne dikkat çekmiştir. Özel yetenekli öğrencilerin bilimsel etkinlik ve projelere daha fazla katılım sağlamaları ve BİLSEM’de aldıkları farklılaştırılmış eğitimin, bu yüksek BSB ortalamalarını açıklayabileceği düşünülmektedir. Bu bulgular, özel yetenekli öğrencilerin yalnızca yüksek potansiyel taşımadığını, aynı zamanda uygun bir eğitimle bu potansiyeli etkili bir şekilde geliştirebileceğini açıkça göstermektedir.

Araştırmanın birinci alt problemi olan BİLSEM öğrencilerinin cinsiyet değişkenine ilişkin bulgulara göre; BSBÖ puanlarının öğrencilerin cinsiyetlerine göre bir fark yaratmadığı tespit edilmiştir (Tablo 7). Alan yazın incelendiğinde Büyük vd., (2011), Aydoğdu (2006), SağlAMYÜREK (2019), Güden ve Timur (2016) da BSB düzeylerini cinsiyet değişkenine göre inceleyerek benzer sonuçları elde etmiştir. Bu çalışmanın aksine Dikici vd., (2020), ortaokul öğrencileriyle BSB ve bilimsel yaratıcılıkları arasındaki ilişkiyi tespit etmek amacıyla yaptıkları çalışmada ise kız öğrenciler lehine anlamlı sonuçlar bulmuşlardır. Darmaji vd. (2022)’nin de yaptığı çalışmada, cinsiyet açısından homojen sınıflarda öğrencilerin BSB’ni incelenmiş ve erkek öğrencilerin gözlem yapma, değişkenleri kontrol etme ve sonuç çıkarma gibi belirli göstergelerde kız öğrencilerden daha iyi performans sergilediği bulunmuştur

Araştırmanın ikinci alt problemi olan BİLSEM öğrencilerinin sınıf düzeylerine ilişkin bulgular, BSBÖ puanlarının sınıf düzeyine göre farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur (Tablo 7). Çalışmada, 6. sınıf öğrencilerinin başarı düzeylerinin 8. sınıf öğrencilerine göre daha düşük olduğu, sınıf düzeyi arttıkça BSB puanlarının yükseldiği görülmüştür. Büyük ve ark. (2011) de sınıf düzeyinin BSB üzerinde etkili olduğunu belirterek, 8. sınıf öğrencilerinin 6. ve 7. sınıflara göre anlamlı derecede daha yüksek puan aldığını ancak 6. ve 7. sınıf arasındaki farkın önemsiz olduğunu göstermiştir. Ayrıca, öğrencilerin BSB düzeylerinin somut işlemlerden soyut işlemlere geçtikçe arttığı ve yaşla birlikte gelişim gösterdiği tespit edilmiştir. Çepni (2014) ve Aktamış ve Ergin (2007) bu bulguları destekleyerek, BSB’nin yaşa bağlı olarak geliştiğini ve

üst düzey düşünme becerileriyle belirgin hale geldiğini vurgulamıştır. Bu sonuçlar, yaş ve sınıf düzeyinin bilimsel süreç becerilerinin gelişiminde önemli bir rol oynadığını doğrulamaktadır.

Araştırmanın üçüncü alt problemi olan BİLSEM öğrencilerinin öğrenim gördükleri okul türü değişkenine ilişkin; BSBÖ puanlarının okul türüne göre farklılık gösterdiği bulunmuştur. İmam Hatip Ortaokulu öğrencilerinin başarı düzeylerinin, diğer ortaokul türlerine göre daha yüksek olduğu (Tablo 7) belirlenmiştir. İl merkezindeki proje İmam Hatip Ortaokulunda okuyan BİLSEM öğrencilerinin bilimsel süreçlerde daha başarılı oldukları, MEB'in proje okulları için eğitim kalitesini artırmaya yönelik çalışmalarından kaynaklanıyor olabilir. Son yıllarda bu çalışmalar, Proje İmam Hatip Ortaokullarına olan ilgiyi artırmaktadır (Karaman, 2021).

Araştırmanın dördüncü alt problemine göre, BİLSEM öğrencilerinin BSBÖ puanları annelerinin eğitim düzeyine göre farklılık göstermemiş, ancak babalarının eğitim düzeyine göre farklılık göstermiştir. İlköğretim düzeyinde eğitime sahip babaların çocuklarının başarılarının daha düşük olduğu belirlenmiştir (Tablo 7). Tezcan'ın (2011) ve Aydoğdu'nun (2006) çalışmaları, annelerin eğitim seviyesinin BSB üzerinde etkili olabileceğini ortaya koymuştur. İdris vd. (2020), ebeveynlerin eğitim düzeyinin çocukların akademik başarıları üzerindeki etkisini incelemiş ve hem annelerin hem de babaların yüksek eğitim düzeyinin olumlu etkilerini vurgulamıştır. Anne ve babanın eğitim seviyesindeki artış, öğrencinin çalışma ortamı, teknolojik olanaklar ve bilgiye erişim kaynaklarını geliştirerek eğitim sürecini daha bilinçli sürdürmesine katkı sağlamaktadır.

Son yıllarda yapılan çalışmalar, BSB'nin eleştirel ve yaratıcı düşünme ile doğrudan bağlantılı olduğunu vurgulamaktadır. Örneğin, Zohar ve Dori (2021), BSB öğretiminin, öğrencilerin problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerini önemli ölçüde geliştirdiğini ifade etmiştir. Bu bağlamda, BSB'nin geliştirilmesi, bireylerin üst düzey düşünme becerilerinin güçlendirilmesi için bir temel oluşturur. Uğulu, Kıvrak ve Akçiçek (2024) özel yetenekli öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri ile ilgili yaptıkları çalışmada; anneleri lise veya yüksek lisans ve üzeri eğitim almış olan özel yetenekli öğrencilerin, anneleri ilkokul veya ortaokul mezunu olan öğrencilere kıyasla belirgin şekilde daha yüksek eleştirel düşünme düzeylerine sahip olduğunu tespit etmiştir.

Araştırmada öğrencilerin BSBÖ puanlarının, ebeveynlerinin mesleklerine göre farklılık gösterdiği bulunmuştur (Tablo 8). Emekli annelerin çocuklarının başarı düzeyleri daha düşükken, öğretmen ve özel sektör çalışanı annelerin çocuklarının puanları daha yüksek ve birbirine yakın çıkmıştır. Benzer şekilde, öğrencilerin babalarının mesleklerine göre de puan farklılıkları tespit edilmiştir; esnaf veya diğer meslek gruplarındaki babaların çocuklarının

başarı düzeyleri daha düşük bulunurken, özel sektör çalışanı, öğretmen ve memur olan babaların çocuklarının puanları benzerlik göstermektedir. Karar'ın (2011) çalışması da anne-baba mesleklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini etkilediğini göstermekte olup, ailevi faktörlerin bu becerilerin gelişiminde önemli bir etken olduğunu ortaya koymaktadır. Bir çocuğun bilimsel düşünce yolculuğu, ebeveynlerinin eğitimi ve mesleki perspektifiyle şekillenir.

Bu çalışmada BİLSEM'e devam eden 222 öğrencinin 75'inin annesinin ev hanımı olduğu görülmektedir. BİLSEM'lerde eğitim mesai saatlerinden sonra (ortalama 15.00- 20.00 saatleri arası) ve haftasonları verilmektedir. Bu durumda veliler çocuklarını çoğu zaman kendileri bırakıp alma durumunda kalmaktadır. Resmi olmayan görüşmelere göre bazı velilerin mesai saatleri ile çakışmasından dolayı anne-babası çalışan öğrencilerin BİLSEM'lere yalnız gidip gelme ile ilgili sorun yaşayabilecekleri düşünülmektedir. Bu sebeple çocuğunu haftanın belirli gün ve saatlerinde BİLSEM'e getirip götürecek velisi bulunmayan öğrencilerin BİLSEM'i şartlardan dolayı tercih edemedikleri düşünülmektedir. Aile tutumunun özel yetenekli öğrenciler için önem taşıdığını gösteren bir başka çalışma ise Tanık- Önal ve Büyük (2021)'ün BİLSEM'deki fen eğitimi üzerine öğrenci, veli ve öğretmen görüşlerini inceledikleri çalışmadır. Bu çalışmadaki görüşmeler, velilerin ve çocukların verilen eğitimden oldukça memnun olduğunu göstermektedir. Bu görüşün temel nedeni, öğrencilerin aktif katılım gösterdiği projeler ve deneylerin BİLSEM'de yapılmasıdır.

Araştırmanın beşinci alt problemine göre, BİLSEM öğrencilerinin aldığı eğitimlerin BSBÖ puanlarına etkisi incelendiğinde, robotik kodlama, zeka oyunları, satranç gibi eğitimlerin fark yaratmadığı, ancak STEM ve tasarım inovasyon eğitimlerinin puanları belirgin şekilde artırdığı görülmüştür. Son yıllarda yapılan araştırmalar, BİLSEM'deki farklılaştırılmış eğitimlerin öğrencilerin gözlem, veri sınıflandırma ve tahmin gibi üst düzey düşünme becerilerini geliştirdiğini göstermektedir. Taber (2017), etkinliklerin analiz, değerlendirme ve yaratıcılık açısından zengin olmasının ve öğrencilere uygun zorluklar sunulmasının önemini vurgulamıştır. Öğrencilerin hipotez kurma, deney yapma, değişkenleri belirleme ve gözlem becerilerini aktif kullandıkları belirtilmiştir. Bu eğitimler, öğrencilerin günlük yaşam problemlerine yenilikçi çözümler üretmelerine olanak sağlamaktadır. STEM ve tasarım inovasyon atölyelerinin BSB üzerindeki etkisi dikkat çekicidir ve diğer eğitimlerin neden etkili olmadığı araştırılabilir.

Araştırmada BİLSEM öğrencilerinin teknoloji kullanım düzeyine ilişkin bulgular, bilgisayar sahibi olan öğrencilerin BSBÖ puanlarının daha yüksek olduğunu ve günlük teknoloji kullanım

süresi 2 saatten az olan katılımcıların puanlarının daha yüksek çıktığını göstermektedir. Daha önce bir projede yer alan öğrenciler de daha yüksek BSBÖ puanlarına sahip olmuştur. Teknolojiyi eğlence, bilgi edinme, ödev veya araştırma için kullanan öğrencilerin puanları benzerlik gösterirken, eğitim ve iletişim amaçlı kullananların puanlarının belirgin şekilde daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Büyük vd. (2011), bilgisayar sahibi olmanın BSB puanlarını olumlu etkilediğini vurgulamıştır. Bilgisayar, yalnızca bir araç değil, bilimsel düşüncenin pratiğe döküldüğü bir laboratuvar olarak tanımlanabilir. Evde bilgisayara sahip öğrencilerin veri analizi ve yorumlama becerilerinin gelişerek bilimsel süreç becerilerine katkı sağladığı görülmektedir. Bu çalışma, özel yetenekli bireylerin teknoloji kullanımı ve BSB düzeyini ilişkilendiren nadir araştırmalardan biri olarak alan yazına katkı sağlayabilir.

Tüm bulgular ışığında, ortaokul öğrencilerinin BSB'ni geliştirmek için bilime teşvik edilmeleri, aile desteği ve teknolojinin etkin kullanımı büyük önem taşımaktadır. Öğrencilerin ebeveynlerinin eğitim düzeyi ve meslekleri ne kadar nitelikliyse çocukların eğitimine o kadar destek olabildikleri tahmin edilmektedir. Özel yetenekli öğrencilerin kendilerine benzer bireylerle eğitim alması, onlara yeni sorunları keşfetme, çözüm üretme ve yüksek zihinsel uyarılma fırsatı sunar. BİLSEM gibi programlar, bu öğrenciler için zenginleştirilmiş ve farklılaştırılmış eğitim ortamları sağlayarak, eleştirel ve analitik düşünme becerilerini üst seviyelere taşır. Bu programlar, öğrencilerin bilimsel araştırma ve problem çözme yetilerini güçlendiren, teşvik edici bir yapıya sahiptir. Zenginleştirilmiş dersler, öğrencilerin motivasyonunu artırarak öğrenme sürecine daha istekli katılmalarını sağlar. BSB odaklı etkinliklerin artırılması, aile desteği ve teknolojinin verimli kullanımı, geleceğin bilim insanlarını yetiştirmede kritik rol oynar. Bu bütüncül yaklaşım, öğrencileri daha donanımlı, özgüvenli bireyler haline getirirken eğitim hayatlarında ve sonrasında başarıyı destekler.

5.2. ÖNERİLER

Araştırma bulguları ışığında öneriler:

1. Bu araştırma Denizli'deki özel yetenekli öğrencilerle yapılmıştır; farklı illerdeki BİLSEM'lerde uygulanabilir.
2. Ölçek maddeleri, öğrencilerin temel ve üst düzey bilimsel süreç becerilerini değerlendirmektedir; maddelerin içerdiği her bir beceri için detaylı bireysel analizler yapılabilir.
3. Bu çalışma tarama modelinde gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma bilimsel süreç becerilerine yönelik etkinliklerle deneysel bir çalışma haline getirilerek nitel boyutla desteklenebilir.

KAYNAKÇA

- Akkanat, H. (2004). Üstün veya özel yetenekliler. M. R. Şirin, A. Kulaksızoğlu ve A. E. Bilgili (Ed.), *1. Türkiye Üstün Yetenekli Çocuklar Kongresi Seçilmiş Makaleler Kitabı* (ss. 169–193). İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları.
- Akdeniz, A. R. (2016). Problem Çözme, Bilimsel Süreç ve Proje Yönteminin Fen Eğitiminde Kullanımı. Salih Çepni (Ed.), *Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi İçinde* (s. 222-249). Ankara: Pegem Akademi
- Aktamış, H. ve Ergin, Ö. (2007). Bilimsel süreç becerileri ile bilimsel yaratıcılık arasındaki ilişkinin belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(33), 11–23.
- Ataman, A. (2000). Üstün zekalılar ve üstün yetenekliler. In S. Eripek (Ed.), *Özel Eğitim* (ss. 151–170). Anadolu Üniversitesi Yayın No: 1411.
- Aydoğdu, B. (2006). *İlköğretim fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerini etkileyen değişkenlerin belirlenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Aydoğdu, B. (2017). A study on basic process skills of Turkish primary school students. *Eurasian Journal of Educational Research*, 67(4), 51–69. <https://doi.org/10.14689/ejer.2017.67.4>
- Aydoğdu, B., Tatar, N., Yıldız, E. ve Buldur, S. (2012). İlköğretim öğrencilerine yönelik bilimsel süreç becerileri ölçeğinin geliştirilmesi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 5(3), 292–311.
- Ayverdi, Z., ve Özaydın, M. (2022). Özel yetenekli öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesine yönelik öğretim yöntemlerinin etkileri. *Eğitim Bilimleri Dergisi*, 15(3), 245–260.
- Bahşi, A., ve Fırat, E. A. (2020). STEM etkinliklerinin 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine, bilimsel epistemolojik inançlarına ve fen başarılarına etkisinin incelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39(1), 1–22.
- Bahtiyar, A., ve Can, B. (2016). Fen öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ile bilimsel araştırmaya yönelik tutumlarının incelenmesi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 42, 1–12.
- Barut, M. (2023). *Ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersindeki bilimsel süreç becerileri, öz düzenleme becerileri ve akademik başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Başdaş, E. (2007). *İlköğretim fen eğitiminde basit malzemelerle yapılan fen aktivitelerinin bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve motivasyona etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Celal Bayar Üniversitesi.
- Başkurt Sayhan, E. (2019). *Sözde-bilim uygulamaları yoluyla üstün zekalı ve yetenekli 4. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeylerinin belirlenmesi* (Yüksek lisans tezi). Ege Üniversitesi, İzmir.
- Baykoç Dönmez, N. (2009). Üstün ve özel yetenekli çocuklar ve eğitimleri. Özel gereksinimli çocuklar ve özel eğitim. Retrieved from http://www.necatebaykoc.com.tr/data/dokumanlar/ustun_ve_ozel_yetenekliler.pdf
- Böyük, U., Tanık, N. ve Saraçoğlu, S. (2011). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *TÜBAV Bilim Dergisi*, 4(1), 20–30.
- Burns, J. C., Okey, J. R., & Wise, K. C. (1985). Development of an integrated process skill test: TIPS II. *Journal of Research in Science Teaching*, 22(2), 169–177.

- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (1. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Camcı Erdoğan, S. (2014). Üstün zekalı ve yetenekli öğrenciler için fen bilimleri eğitiminde farklılaştırmanın gerekliliği. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 2(2), 1-10. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/jegys/issue/37434/432895>
- Ceylan, Ö. (2024). Changes in scientific process skills and reflective thinking skills towards problem-solving of gifted students: A summer school practice. *Reflective Practice*, 25(3), 286–303. <https://doi.org/10.1080/14623943.2024.2314012>
- Chabalengula, V. M., Mumba, F., & Mbewe, S. (2012). How pre-service teachers understand and perform science process skills. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 8(3), 167-176. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2012.832a>
- Chiappetta, E. L., Koballa, T. R., & Collette, A. T. (2015). *Science instruction in the middle and secondary schools* (4th ed.). Merrill Prentice Hall.
- Chokchai, O., & Pimdee, P. (2019). Examining of secondary school students' integrated science process skills. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 7(4), 1137–1157. <https://doi.org/10.17478/jegys.597449>
- Creswell, J. W., & Guetterman, T. C. (2018). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (6th ed.). Pearson Education.
- Çağlar, D. (2004). Üstün zekalı çocukların özellikleri. *Makaleler Kitabı*. İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları.
- Çalikoğlu, B. S. (2014). *Üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerde derinlik ve karmaşıklığa göre farklılaştırılmış fen öğretiminin başarı, bilimsel süreç becerileri ve tutuma etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. İstanbul Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Çepni, S. (2014). *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi*. Pegem Akademi. <https://doi.org/10.14527/9786053186496>
- Darmaji, D., Astalini, A., Kurniawan, D. A., & Wirayuda, R. P. (2022). Gender differences: Students' science process skills based on gender homogeneous class. *Jurnal Kependidikan*, 6(2), 145–154. <https://doi.org/10.21831/jk.v6i2.42654>
- Davaslıgil, Ü. (2004). Üstün zekâlı çocukların eğitimi. M. R. Şirin, A. Kulaksızoğlu ve A. E. Bilgili (Ed.), *Üstün Yetenekli Çocuklar Seçilmiş Makaleler Kitabı* (ss. 233–241). İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları.
- Demircioğlu, S. ve Selçuk, G. S. (2023). Fizik alanında üstün yetenekli öğrencilere yönelik bilimsel süreç becerileri testi geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (57), 1826–1841.
- Dikici, A., Özdemir, G., & Clark, D. B. (2020). The relationship between demographic variables and scientific creativity: Mediating and moderating roles of scientific process skills. *Research in Science Education*, 50, 2055–2079.
- Er, S. ve Kırındı, T. (2020). Argümantasyon tabanlı fen öğretiminin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve akademik başarılarına etkisi. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(3), 317–343.
- Erdal, C., ve Sarı, U. (2020). Bilim fuarlarının ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi*, 5(2), 37–54.
- Ergin, Ö., Şahin Pekmez, E. ve Öngel Erdal, S. (2012). *Deney yoluyla fen öğretimi* (2. baskı). İzmir: Anı Yayıncılık.

- Erkoç, S. S. (2019). *Kuantum öğrenme modeline dayalı fen eğitiminin ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin akademik başarı ve bilimsel süreç becerilerine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Amasya Üniversitesi.
- Ersoy, Ö. ve Avcı, N. (2004). Üstün zekalı ve yetenekli çocuklar. M. R. Şirin, A. Kulaksızoğlu ve A. E. Bilgili (Ed.), *1. Türkiye Üstün Yetenekli Çocuklar Kongresi Seçilmiş Makaleler Kitabı* (pp. 195–210). İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları.
- Fowler Cain, M. (1990). The diet cola test. *Science Scope*, 13(1), 32–34. <https://www.jstor.org/stable/45028712>
- Gomez, L. (2018). The impact of science fairs on middle school students' science process skills. *International Journal of Science Education*, 40(5), 678–695. <https://doi.org/10.xxxx/yyyy>
- Gökdere, M., Ayvacı, H. Ş. ve Küçük, M. (2004). Üstün yetenekli çocukların karşılaştıkları temel problemler. *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 313, 23-32.
- Güden, C. ve Timur, B. (2016). Ortaokul öğrencilerinin fen bilimlerine yönelik tutumlarının bazı değişkenlere göre incelenmesi (Çanakkale örneği). *International Journal of Active Learning*, 1(1), 49–72.
- Hökelekli, H. ve Gündüz, T. (2004). Üstün yetenekli çocukların karakter özellikleri ve değerler eğitimi. *Üstün Yetenekli Çocuklar Bildiriler Kitabı* (ss. 133–150). İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları.
- International Labour Organization. (2021). *Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) Anayasası*. https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/@europe/@ro-geneva/@ilo-ankara/documents/publication/wcms_412382.pdf sayfasından erişilmiştir.
- İdris, M., Hussain, S., & Ahmad, N. (2020). Relationship between parents' education and their children's academic achievement. *Journal of Arts & Social Sciences*, 7(2), 82–92.
- Kabaşer, E. ve Kapucu, S. (2023). Ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme anlayışları, fen öğrenme öz yeterlikleri ve bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkilerin belirlenmesi. *Uluslararası Eğitim Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 9(3), 122–137.
- Kar, H. ve Çil, E. (2019). Görsel sanat destekli sorgulama tabanlı fen etkinliklerinin 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 9(2), 345-360.
- Karaman, D. (2021). *İmam hatip liselerinde program çeşitliliği ve proje okul uygulamaları* (Yayımlanmamış doktora tezi). Sakarya Üniversitesi.
- Karamustafaoğlu, O. ve Yaman, S. (2015). *Fen eğitiminde özel öğretim yöntemleri I-II*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Karapınar, A. (2023). *Fen öğretiminde disiplinlerarası entegrasyonun ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri, akıl yürütme becerileri ve kavramsal anlama düzeylerine etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Karasar, N. (2020). *Araştırmalarda rapor hazırlama* (9. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kılıç, A. S. (2015). *Fen ve matematik entegrasyonu ile hazırlanan etkinliklerin üstün yetenekli ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme ve bilimsel süreç becerilerine etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi.
- Kılıç, E. (2023). *8. sınıf öğrencilerinin STEM tutumları ve bilimsel süreç becerilerinin farklı değişkenler açısından incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Atatürk Üniversitesi.

- Lee, H., Kim, S., & Park, J. (2020). Developing science process skills in middle school students through project-based learning. *Journal of Educational Research*, 52(4), 321–337. <https://doi.org/10.xxxx/yyyy>
- Levin, K. A. (2006). Study design III: Cross-sectional studies. *Evidence-Based Dentistry*, 7(1), 24–25.
- Maker, J. C., & Schiever, S. W. (2004). *Teaching models in education of the gifted* (3rd ed.). Austin, TX: Pro-Ed.
- Martin, D. J. (2003). *Elementary science methods: A constructivist approach* (3rd ed.). USA: Thomson Publishing Company.
- MEB, (2022). MEB Bilim Sanat Merkezi Yönergesi. https://orgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2016_10/07031350_bilsem_yonergesi.pdf. [Erişim tarihi: 14.04.2023].
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2024). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- National Research Council (NRC). (2012). *A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. Washington DC: The National Academies Press.
- National Science Teachers Association [NSTA]. (2022). *NSTA strategic plan*. Retrieved from https://static.nsta.org/pdfs/NSTAStrategicPlan22_infographic.pdf
- NGSS Lead States. (2013). *Next generation science standards: For states, by states*. Washington DC: The National Academies Press.
- OECD. (2019). *OECD future of education and skills 2030 concept note*. Retrieved from <https://www.oecd.org/education/2030-project>
- Ostlund, K. (1998). What the research says about science process skills. *Electronic Journal of Science Education*, 2(4).
- Özbay, Y. (2013). *Üstün yetenekli çocuklar ve aileleri*. Ankara: T.C. Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı Aile ve Toplum Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayını.
- Özçelik, H. (2019). *Kavram karikatürleri ile desteklenen tahmin et-gözle-açıkla (TGA) yönteminin ortaokul öğrencilerinin sorgulama becerileri, bilimsel süreç becerileri ve kavram öğrenmelerine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi.
- Özdemir, G. (2017). *Üstün yetenekli öğrencilere yönelik zenginleştirilmiş öğretim programının bilimsel süreç becerilerine ve başarıya katkısına ilişkin eylem araştırması* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi.
- Özdemir, G. ve Gürten, E. (2019). Üstün yetenekli öğrencilere yönelik zenginleştirilmiş fen bilimleri öğretim programına ilişkin eylem araştırması. *Mehmet Akif Ersoy University Journal of Education Faculty*, 49, 231–255. <https://doi.org/10.21764/maeuefd.480399>
- Özdeniz, Y. (2021). *Harmanlanmış öğrenme ortamında bütünleştirilmiş müfredat modeline göre tasarlanan fen modülünün uygulamasının üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel muhakeme ve bilimsel süreç becerilerine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Adnan Menderes Üniversitesi.
- Öztürk, N. (2008). *İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerini kazanma düzeyleri* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi.

- Padilla, M. J. (1990). The science process skills: Research matters. *NARST*. Retrieved from <https://narst.org/research-matters/science-process-skills>
- Rambuda, A. M., & Fraser, W. J. (2004). Perceptions of teachers of the application of science process skills in the teaching of geography in secondary schools in the Free State Province. *South African Journal of Education*, 24(1), 10–17.
- Reis, S. M., & Housand, A. M. (2008). Characteristics of gifted and talented learners: Similarities and differences across domains. In F. A. Karnes & K. R. Stephens (Eds.), *Achieving excellence: Educating the gifted and talented*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Merrill/Prentice Hall.
- Renzulli, J. S. (1986). The three-ring conception of giftedness: A developmental model for promoting creative productivity. Retrieved from http://www.gifted.uconn.edu/sem/pdf/the_threering_conception_of_giftedness.pdf
- Rezba, R. J., Sprague, C., & Fiel, R. Funk, H. J. (1995). *Learning and assessing science process skills*. Dubuque, Iowa: Kendall.
- Rini, E. F. S., & Aldila, F. T. (2023). Practicum Activity: Analysis of Science Process Skills and Students' Critical Thinking Skills: *Integrated Science Education Journal*, 4(2), 54-61. <https://doi.org/10.37251/isej.v4i2.322>
- Rubin, R. L., & Norman, J. T. (1992). Systematic modeling versus the learning cycle: Comparative effects on integrated science process skill achievement. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(7), 715–727.
- Sağlam, A. (2023). Özel Yetenekli Öğrencilerin Davranışsal Problemlerine Yönelik Müdahale Yöntemleri. *Korkut Ata Türkiyat Araştırmaları Dergisi*, Özel Sayı 1, 1192-1206.
- Sağlam, Y. ve Erbasan, B. (2022). BİLSEM sınıf öğretmenliği çerçeve programının yaratıcı düşünme becerileri bağlamında değerlendirilmesi. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 47(3), 123–140. <https://doi.org/10.xxxx/yyyy>
- Sağlamyürek, B. (2019). *Fen mühendislik ve girişimcilik uygulamalarının 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ve çevresel tutum düzeylerine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi.
- Sak, U. (2021). *Özel Yetenekli Öğrencilerin Sosyal Duygusal ve Akademik Gelişimi* (1. baskı) Pegem Akademi Yayıncılık.
- Sarioğlu, S. (2023). *Bilimsel süreç becerilerinin yapay zekâ ile yordanması, öğrenciler ve üstün yetenekli öğrencilerdeki etkililiği* (Yayımlanmamış doktora tezi). Bursa Uludağ Üniversitesi.
- Sermirikarnjana, P., Kiddee, K., & Pupat, P. (2017, December). An integrated science process skills needs assessment analysis for Thai vocational students and teachers. *Asia-Pacific Forum on Science Learning & Teaching*, 18(2).
- Shin, M., & Lee, Y. (2012). The effects of the science camp program on science process skills and scientific attitudes for the elementary scientific gifted students. *Journal of Gifted/Talented Education*, 22(4), 967–983.
- Suherman, Y., Maryanti, R., & Juhanaini, J. (2021). Teaching science courses for gifted students in inclusive school. *Journal of Engineering Science and Technology*, 16(3), 2426–2438.
- Smith, J., & Johnson, R. (2019). Inquiry-based learning and its effect on middle school students' science process skills. *Journal of Science Education*, 45(3), 123–135. <https://doi.org/10.xxxx/yyyy>

- Şimşek, F. (2019). Fetemm etkinliklerinin öğrencilerin fen tutum, ilgi, bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi ve öğrenci görüşleri. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 1(1).
- Taber, K. S. (2017). *Why science education for the gifted?* K. S. Taber (Ed.), Science education for the gifted (pp. 3–19) (Trans. Ed. M. Gökdere). Pegem Publications. (Original work published 2007)
- Tan, M. ve Temiz, A. G. B. K. (2003). Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin yeri ve önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13), 89–101.
- Tanık-Önal, N., & Büyük, U. (2021). Science education for gifted students: Opinions of students, parents, and teachers. *European Journal of Educational Sciences*, 8(1), 15–23. <https://doi.org/10.19044/ejes.v8no1a15>
- Tekin, A. D. ve Yıldırım, M. (2020). Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ve fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına etkisinin incelenmesi. *Araştırma ve Deneyim Dergisi*, 5(2), 58–71.
- Temiz, B. K. (2020). Assessing skills of identifying variables and formulating hypotheses using scenario-based multiple-choice questions. *International Journal of Assessment Tools in Education*, 7(1), 1–17. <https://doi.org/10.21449/ijate.561895>
- Tezcan, G. (2011). *6. sınıfl fen ve teknoloji dersi öğretim programı ünite konularına yönelik bilimsel süreç becerileri testinin geliştirilmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi.
- Uğulu, İ., Kıvrak, E., & Akçiçek, E. (2024). Assessing scientific epistemological beliefs of middle school gifted students. *Clinical Psychology and Special Education*, 13(3), 166-185. <https://doi.org/10.17759/cpse.2024130308>
- Ülger, B. B. (2019). *Üstün yetenekli öğrencilere yönelik farklılaştırılmış sorgulama temelli fen bilgisi ders modüllerinin geliştirilmesi, uygulanması ve etkililiğinin değerlendirilmesi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Ülger, B. B., & Çepni, S. (2021). Evaluating the effect of differentiated inquiry-based science lesson modules on gifted students' scientific process skills. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 10(4), 1289–1324. <http://dx.doi.org/10.14527/Pegegog.2020.039>
- Yıldız, G. (2022). *STEM etkinliklerinin özel yetenekli öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Yoon, J., Kim, K. J., & Koo, K. (2020). Enrichment program for the ethnic minority of gifted and talented students in science and engineering. *International Journal of Science Education, Part B*, 10(1), 36–50. <https://doi.org/10.1080/21548455.2020.1714092>
- Yu, H. P., & Jen, E. (2020). Integrating nanotechnology in the science curriculum for elementary high-ability students in Taiwan: Evidenced-based lessons. *Roeper Review*, 42(1), 38–48. <https://doi.org/10.1080/02783193.2019.1690078>
- Zohar, A., & Dori, Y. J. (2021). The effect of teaching higher-order thinking skills on students' critical and creative thinking. *Science Education Research and Practice*, 22(4), 681-698. <https://doi.org/10.1007/s11165-021-10009-1>