



Anadolu Öğretmen Dergisi
Anatolian Journal of Teacher



Cilt/Volume: 7 **Aralık/December**
Sayı/Issue: 2 **2023**

 /anadoluoğretmendergisi

 /anadoluoğretmendergisi

 /ogretmenanadolu

DergiPark
AKADEMİK

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

ISSN: 2587-1706



Aralık / December 2023

Cilt/Volume: 7

Sayı/Issue: 2

ISSN: 2587-1706

Anadolu Öğretmen Dergisi
Anatolian Journal of Teacher



www.dergipark.gov.tr/aod

Editörler / Editors

Prof. Dr. Naim UZUN

Prof. Dr. Özgül KELEŞ

Yayın Kurulu / Editorial Board

Prof. Dr. Ayhan YILMAZ – Hacettepe Üniversitesi

Prof. Dr. Ceren ÖZTEKİN – Ortadoğu Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Dursun KOÇER – İstanbul Kültür Üniversitesi

Prof. Dr. Esin ATAV – Hacettepe Üniversitesi

Prof. Dr. Gaye TEKSÖZ – Ortadoğu Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Havva YAMAK – Gazi Üniversitesi

Prof. Dr. İ. Ethem DERMAN – Ankara Üniversitesi (E)

Prof. Dr. Jale ÇAKIROĞLU – Ortadoğu Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Mehmet YILMAZ – Gazi Üniversitesi

Prof. Dr. Mustafa AYDOĞDU – Gazi Üniversitesi

Prof. Dr. Mustafa YEL – Gazi Üniversitesi

Prof. Dr. Necdet SAĞLAM – Hacettepe Üniversitesi

Prof. Dr. Özgül YILMAZ TÜZÜN – Ortadoğu Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Sinan ERTEN – Hacettepe Üniversitesi

Prof. Dr. Soner YAVUZ – Bülent Ecevit Üniversitesi

Prof. Dr. Süleyman YILMAZ – Aksaray Üniversitesi

Prof. Dr. Zeki ASLAN – Akdeniz Üniversitesi (E)

Prof. Dr. Zeynel TUNCA – Ege Üniversitesi (E)

Grafik-Tasarım / Graphic-Design

Öğr. Gör. Dr. Mehmet ÖZKAYA

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 2023

Cilt/Volume: 7

Sayı/Issue: 2

ISSN: 2587-1706

Anadolu Öğretmen Dergisi
Anatolian Journal of Teacher



www.dergipark.gov.tr/aod

Bu Sayının Hakemleri / Referees

Prof. Dr. Canan LAÇİN ŞİMŞEK – Sakarya Üniversitesi

Prof. Dr. Didem KILIÇ – Aksaray Üniversitesi

Prof. Dr. Süleyman YILMAZ – Aksaray Üniversitesi

Prof. Dr. Yasin ÜNSAL – Gazi Üniversitesi

Doç. Dr. Elif ATABEK YİĞİT – Sakarya Üniversitesi

Doç. Dr. Ferhat KARAKAYA – Yozgat Bozok Üniversitesi

Doç. Dr. Özlem OKTAY – Atatürk Üniversitesi

Dr.Öğr.Üyesi Gülsüm AKYOL – Aksaray Üniversitesi

Dr.Öğr.Üyesi Özge ÇİÇEK ŞENTÜRK – Kilis 7 Aralık Üniversitesi

Arş.Gör.Dr. Pınar ÖZDEN – Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi

Dr. Kurtuluş ATLI – Milli Eğitim Bakanlığı

Dr. Nilgün TOZDAN – Milli Eğitim Bakanlığı





Aralık / December 2023

Cilt/Volume: 7

Sayı/Issue: 2

ISSN: 2587-1706

Anadolu Öğretmen Dergisi
Anatolian Journal of Teacher



www.dergipark.gov.tr/aod

İçindekiler / Table of Contents

ARAŞTIRMA MAKALELERİ / RESEARCH ARTICLES		Sayfa / Pages
1.	FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ EKOLOJİK AYAK İZİ FARKINDALIK DÜZEYLERİNİN BELİRLENMESİ <i>DETERMINATION OF ECOLOGICAL FOOTPRINT AWARENESS LEVELS OF PRE-SERVICE SCIENCE TEACHERS</i> Tuğçe KARAKAŞ, Özgül KELEŞ	116-134
2.	FEN EĞİTİMİNDE OKUL DIŞI ÖĞRENME ORTAMLARINA YÖNELİK ETKİNLİK PLANI OLUŞTURMA SÜRECİ VE ÖRNEK ETKİNLİKLER <i>DEVELOPMENT OF OUT-OF-SCHOOL LEARNING ACTIVITIES IN SCIENCE EDUCATION AND SAMPLE ACTIVITIES</i> Büşra TUNCAY YÜKSEL, Çağla KUTRU	135-174
POPÜLER MAKALELER / POPULAR ARTICLES		Sayfa / Pages
3.	ZAMAN ÜZERİNE GÜNCEL DÜŞÜNCELER <i>CURRENT THOUGHTS ON TIME</i> Özden ASLAN ÇATALTEPE	175-185





Aralık / December 2023

Cilt/Volume: 7

Sayı/Issue: 2

ISSN: 2587-1706

Anadolu Öğretmen Dergisi
Anatolian Journal of Teacher



www.dergipark.gov.tr/aod

DOI: 10.35346/aod.1380479

FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ EKOLOJİK AYAK İZİ FARKINDALIK DÜZEYLERİNİN BELİRLENMESİ

Tuğçe KARAKAŞ¹, Prof. Dr. Özgül KELEŞ²

¹Aksaray Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Öğrencisi, Aksaray, Türkiye, karakastugce@gmail.com

²Aksaray Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Aksaray, Türkiye, ozgulkeles@gmail.com

ÖZET

Ekolojik ayak izi kavramı, sürdürülebilir gelişmenin göstergelerinden biridir. Sürdürülebilir gelişme için eğitimde anahtar bir rol oynamaktadır. Bu çalışmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının ekolojik ayak izi farkındalık düzeylerinin farklı değişkenlere (sınıf düzeyi, anne-baba eğitim durumu, en uzun süre yaşanan yerleşim birimi) göre belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu, 2019-2020 öğretim yılında bir devlet üniversitesinde 3. ve 4. sınıfta öğrenim gören 47 fen bilgisi öğretmen adayı oluşturmaktadır. Çalışmada veri toplama aracı olarak Coşkun (2013) tarafından geliştirilen "Ekolojik Ayak İzi Farkındalık Ölçeği" kullanılmıştır. Elde edilen nicel verilerin analizinde betimsel istatistik tekniklerinden t testi ve tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır. Elde edilen bulgular doğrultusunda, araştırmaya katılan öğretmen adaylarının ekolojik ayak izi farkındalık düzeyleri ile sınıf seviyesi arasında anlamlı farklılık gözlenmemiştir. Araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının ekolojik ayak izi farkındalık düzeylerinde gıda alt boyutu ile baba eğitim düzeyi arasında, atıklar ile en uzun süre yaşanan birim arasında, enerji ile anne eğitim durumu arasında anlamlı farklılık bulunmuştur. Araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının en büyük ekolojik ayak izi bileşeni enerji alt boyutunda iken; en küçük ekolojik ayak izi bileşenin gıda alt boyutunda olduğu tespit edilmiştir. Bu bağlamda öğretmen adaylarının ekolojik ayak izleri ile ilgili farkındalık düzeylerinin artırılması konusunda eğitim fakültelerinde çalışmalar yapılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ekolojik ayak izi, sürdürülebilir gelişme için eğitim, fen bilgisi eğitimi, öğretmen adayları

DETERMINATION OF ECOLOGICAL FOOTPRINT AWARENESS LEVELS OF PRE-SERVICE SCIENCE TEACHERS

ABSTRACT

The concept of ecological footprint is one of the indicators of sustainable development. This concept plays a key role in education for sustainable development. In this study, it was aimed to determine the ecological footprint awareness levels of pre-service science teachers according to different variables (grade level, parental education level, longest lived settlement). The study group of the research consists of 47 pre-service science teachers studying in the 3rd and 4th grades at a state university in the 2019-2020 academic year. "Ecological Footprint Awareness Scale" developed by Coşkun (2013) was used as a data collection tool in the study. In the analysis of the quantitative data obtained, t-test and one-way analysis of variance (ANOVA) were used as descriptive statistical techniques. In line with the findings obtained, no significant difference was observed between the ecological footprint awareness levels of the pre-service science teachers participating in the study and the grade level. In the ecological footprint awareness levels of the pre-service science teachers participating in the study, a significant difference was found between the food sub-dimension and the level of father's education, between the wastes and

the unit of residence for the longest time, and between the energy and the mother's education level. While the largest ecological footprint component of the pre-service science teachers participating in the study was in the energy sub-dimension; it was determined that the smallest ecological footprint component was in the food sub-dimension. In this context, it is recommended that studies should be carried out in faculties of education to increase the awareness levels of pre-service teachers about ecological footprints.

Keywords: Ecological footprint, education for sustainable development, science education, pre-service teachers

1. GİRİŞ

Dünyadaki tüm bireyler her yerde, temiz, sağlıklı ve sürdürülebilir bir çevrede yaşama hakkına sahip olmalıdır. Günümüzde bireylerin tüketim alışkanlıklarında meydana gelen olumsuz yöndeki hızlı değişim doğal kaynakların kendini yenileme kapasitesinin üstüne çıkmıştır. Bu durum gezegenimizin sağlığını ve insanlığın geleceğini olumsuz yönde etkilemektedir.

Yaşayan Gezegen Raporunda (2022) belirtildiği gibi, ekosistemlerin kendilerini yenileme kapasitesi bize yaşamımızı sürdürmek için gerekli biyolojik kaynakları sunar ve kaynakların kullanımı sonucunda açığa çıkan atıkların emilimini gerçekleştirir. Ekolojik ayak izi kavramı ise, insanların doğal kaynaklara olan talebini ölçer. Bu talep, gıda üretiminden enerji kullanımına kadar çeşitli alanlarda kendini gösterir. Güncel ekolojik ayak izi hesaplamaları, insanlığın gezegenimizi kendi biyolojik kapasitesinin üzerinde kullandığını göstermektedir. Bu oran insanların yaşamını devam ettirebilmek için 1,75 Dünya eşdeğerini kullandığını göstermektedir. Gezegenimizin sunduğu imkanların dahilinde yaşamak için, insanlığın ekolojik ayak izinin, gezegenimizin şu anda kişi başına 1,6 küresel hektar olan biyokapasitesinden daha düşük olması gerekmektedir. İnsanlığın ekolojik ayak izi Dünya'nın biyokapasitesini aşmaktadır. Bu, insanların doğal kaynakları tüketme hızının, dünyanın bu kaynakları yenileme hızından daha fazla olduğunu göstermektedir. Bu durum, kaynakların aşırı tüketilmesine ve beraberinde çevresel sorunların artmasına yol açmaktadır (Yaşayan Gezegen Raporu, 2022).

Gezegenimizin sürdürülebilir bir şekilde yönetilmesi gerekmektedir. İnsanların tüketim alışkanlıklarının gözden geçirilmesi oldukça önemlidir. Sürdürülebilir yaşam, gezegenimizin biyokapasitesini aşmayan ve ekolojik ayak izini azaltan bir yaşam tarzını benimsemeyi gerektirmektedir. Ancak bu şekilde izlenen adımlar çevresel sorunların azaltılmasına ve gelecek nesiller için daha yaşanabilir bir dünya yaratılmasına yardımcı olabilir. Kişi başına düşen ekolojik ayak izi, bireylerin yaşam tarzları, tüketim alışkanlıkları ve kaynak kullanımı ile doğrudan ilişkilidir. Farklı ülkelerde ve topluluklarda farklı ekolojik ayak izi seviyeleri görülür. Bu, sürdürülebilir yaşam için stratejiler oluşturulurken dikkate alınması gereken önemli bir faktördür (Keleş, 2007). Ekolojik ayak izi kavramı ayrıca sürdürülebilirliğin ekolojik

sonuçlarını anlamak için basit bir çerçeve sunmaktadır. Sürdürülebilirliği basit ve somut terimlerle ifade etmek, ortak bir anlayış oluşturmaya yardımcı olmakta ve eyleme geçmek için bir çerçeve oluşturmaktadır (Wackernagel, 1994).

Küresel ve bölgesel düzeyde çevresel sorunlar hızla artmaktadır ve bu sorunlar, herkesi etkilemektedir. Öğretmen adaylarının ekolojik ayak izi konusunda farkındalık kazanması, bu sorunların önemini ve çözümlerini daha iyi anlamalarını sağlar. Böylece, bu sorunlar hakkında daha bilinçli ve etkili bir şekilde öğretebilirler. Ekolojik ayak izi hesaplamaları, öğrencilerin çevresel sorumluluğunu anlamalarına ve sürdürülebilir yaşam tarzlarını benimsemelerine yardımcı olabilir. Öğretmen adaylarına sürdürülebilirlik eğitimi verilmesi, ekolojik ayak izi konusundaki farkındalıklarını artırmanın etkili bir yoludur (Keleş, Uzun & Özsoy, 2008; Yıldız & Selvi, 2015; O’Gorman & Davis, 2013; Turkis & Çil, 2017). Bu eğitimler, çevresel sorunların nedenlerini ve etkilerini anlama, sürdürülebilirlik uygulamalarını öğrenme ve öğrencilere bu konularda rehberlik etme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur. Sürdürülebilir kalkınmanın 17 amacından biri olan nitelikli eğitim (SK-4) öğretmeden öğrenmeye geçişi, bütüncül ve dönüşümsel öğrenmeyi ve öğretmen eğitimlerinin sürdürülebilir gelişme için eğitim kapsamında yeniden düzenlenmesini ve öğretmenlerin farkındalık düzeylerinin artırılmasını vurgulamaktadır (UNECE, 2012). Ancak bu şekilde, öğretmenler geleceğin daha sürdürülebilir bir dünya olarak inşa edilmesine katkıda bulunabilirler.

O’Gorman ve Davis (2013) ekolojik ayak izi hesaplama aracının, bireylerin yaşam tarzlarını analiz etme ve sürdürülebilirliği eğitimsel ve sosyal bir konu olarak ele alma kapasitesine sahip, basit ve kolayca bulunabilen bir araç olduğunu ve aracın burada sürdürülebilirlik sorununun çözümüne yönelik bir yanıt olarak değil, daha çok bir hizmet öncesi öğretmen yetiştirme paketine dahil edilebilecek bir kavram olduğunun altını çizmektedir. Sürdürülebilir gelişme için eğitimin merkezinde yer alan kavramların farkındalığının anlaşılmasında öğretmen adayları kritik bir role sahiptir. Öğretmen adaylarının geleneksel çevre kavramlarıyla karşılaştırıldığında sürdürülebilir gelişmenin merkezinde yer alan kavramlara ilişkin farkındalık ve anlayış düzeylerinin düşük olduğu görülmektedir (Mageswary, Zurida & Norita, 2013).

Bu nedenlerle, öğretmen adaylarının ekolojik ayak izi konusundaki farkındalıklarının artırılması için çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Uluslararası alan yazın incelendiğinde ise ekolojik ayak izi eğitimi konusunda yapılan araştırmalar ilgili kavramın farklı yaş ve bilim alanlarında bir eğitim aracı olarak kullanılması (Meyer, 2005; Ryu & Brody, 2006; Wada, Izumi & Mashiba, 2007; Paige, 2017; O’Gorman ve Davis, 2013; Gottlieb vd., 2013; Gottlieb vd., 2012); ekolojik ayak izleri hakkında üç aşamalı çoktan seçmeli bir tanı aracının geliştirilmesi

(Liampa vd. 2019); sürdürülebilir gelişme için eğitim konusunda farklı ülkelerdeki öğretmen adaylarının bilgi ve anlayışlarının karşılaştırılması (Bezeljak, Scheuch & Torkar, 2020) hususlarında yoğunlaşmaktadır. İlgili alanyazın incelendiğinde ülkemizde yapılan araştırmaların ise farklı örneklerde (mimarlık, sınıf öğretmeni adayları, fen bilgisi ve Türkçe öğretmen adayları, üniversite öğrencileri, okul öncesi vb.) ekolojik ayak izi farkındalık düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından araştırılması (Keleş, 2007; Keleş, Uzun & Özsoy, 2008; Keleş & Aydoğdu, 2010a; Çoşkun, 2013; Birand, 2016; Eraslan & Seçme, 2021; Artvinli, Aydın & Terzi, 2019; Sivrikaya, 2018; Günel, Yücel Işıldar & Atik, 2018); farklı yaş seviyelerinde ekolojik ayak izi farkındalık ölçeği geliştirilmesi (Güngör & Cevher Kalburan, 2018; Yıldız, 2014); sürdürülebilir yaşam için eğitim kapsamında ekolojik ayak izi eğitimleri ve sonuçlarının değerlendirilmesi (Keleş & Aydoğdu, 2010b; Keleş, 2011; Karakaş, Doğan & Sarıkaya, 2016; Karaarslan & Teksöz, 2020; Güleç, 2022; Ünlü, 2021; Demirer, 2021); ekolojik ayak izinin kavramsal içeriği (Keleş, 2007; Akıllı vd. 2008) konularında yoğunlaştığı görülmektedir. Bu çalışmalar, öğretmen adaylarını çevresel sorumluluklarına daha fazla odaklanmaya teşvik etmek, sürdürülebilirlik eğitimini güçlendirmek ve geleceğin nesillerini daha çevreci ve bilinçli bir şekilde yetiştirmek amacıyla tasarlanmıştır.

Bütün bireylerin fen okuryazarı olarak yetişmesini amaçlayan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının temel amaçlarından birisi; “Birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark ettirmek; toplum, ekonomi ve doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek” olarak belirlenmiştir. Öğrencilerde sürdürülebilir yaşam farkındalığını geliştirmek amacıyla da 8. sınıf seviyesinde “F.8.6.3.3. Küresel iklim değişikliklerinin nedenlerini ve olası sonuçlarını tartışır.” kazanımı doğrultusunda “Öğrencilerin ekolojik ayak izini hesaplaması sağlanır.” açıklaması ile de ekolojik ayak izi kavramı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında yer almaya başlamıştır (MEB, 2018).

Öğretmen adaylarının ekolojik ayak izi konusunda farkındalıklarının artması sürdürülebilir gelişme için eğitimin hedeflerine ulaşılması noktasında son derece önemlidir. Öğretmen adayları, öğrencilere sadece ders materyali sunmakla kalmaz, gelecek toplumun doğa konusunda bilinçli üyelerini yetiştirmekle sorumludur. Ekolojik ayak izi farkındalığı yüksek öğretmenler, öğrencilerini çevresel sorumluluk ve sürdürülebilir yaşam konularında eğitim verme sürecini daha nitelikli yürütebilecektir. Öğretmenler, öğrencilere sürdürülebilir yaşam biçimlerini öğretmek için ideal rol modellerdir. Kendi ekolojik ayak izlerini azaltarak ve bu konuda bilinçli yaşayarak, öğrencilere güçlü bir örnek teşkil edebilirler. Bu nedenle bu araştırmada araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının ekolojik ayak izi farkındalık

düzeylerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda fen bilgisi öğretmen adaylarının;

1. Ekolojik ayak izi farkındalık düzeyleri nasıldır?
2. Ekolojik ayak izi farkındalık düzeyleri sınıf düzeyine göre farklılık göstermekte midir?
3. Ekolojik ayak izi farkındalık düzeyleri en uzun süre yaşamış oldukları yerleşim birimine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
4. Ekolojik ayak izi farkındalık düzeyleri anne-baba eğitim durumuna göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir? alt problemlerine yanıt aranmaktadır.

2. YÖNTEM

2.1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada öğretmen adaylarının ekolojik ayak izi farkındalık düzeyleri farklı değişkenler (sınıf düzeyi, en uzun süre yaşanan yerleşim birimi, anne eğitim düzeyi ve baba eğitim düzeyi) açısından belirlenmesi amaçlandığından, nicel araştırma yöntemlerinden biri olan tarama modeli kullanılmıştır.

2.2. Çalışma Grubu

Bu çalışmanın çalışma grubunu, bir devlet üniversitesinin Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalında 2019-2020 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde üçüncü ve dördüncü sınıfta öğrenim görmekte olan toplam 47 (44 kadın, 3 erkek) öğretmen adayı oluşturmaktadır. Çalışma grubunun belirlenmesinde kolay ulaşılabilir durum örnekleme kullanılmıştır. Çalışma grubuna ait sınıf ve cinsiyet bilgileri Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1: Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Sınıf Düzeyi ve Cinsiyetlerine Göre Dağılımı

Bağımsız Değişken	Sınıf Düzeyi		Toplam
	3.Sınıf	4.Sınıf	
Cinsiyet	Kadın	15	29
	Erkek	1	2
Toplam	16	31	47

2.3. Veri Toplama Aracı

Araştırmada öğretmen adaylarının ekolojik ayak izi farkındalıklarını belirlemek için Coşkun (2013) tarafından geliştirilen ekolojik ayak izi farkındalık ölçeği kullanılmıştır. İlgili ölçek 5’li

likert tipi, gıda, ulaşım, barınma, enerji, atıklar ve su tüketimi olmak üzere beş alt boyutlu toplam 46 sorudan oluşmaktadır. İlgili ölçeğin ilk bölümünde öğretmen adaylarının demografik özelliklerinin (sınıf, cinsiyet, en uzun süre yaşanan birim, anne ve baba eğitim durumu) belirlenmesine yönelik hazırlanmış olan beş adet soru yer almaktadır. Orijinal ölçeğin Cronbach's Alpha güvenilirlik değeri 0.76 olarak hesaplanmıştır. Bu araştırma sonucunda ölçeğin Cronbach's Alpha güvenilirlik değeri 0.938 olarak bulunmuştur. Veri toplama aracının güvenilirlik katsayısı 1'e yaklaştıkça güvenilirlik değerinin yüksek olduğu kabul edilmiştir (Büyüköztürk, 2011).

2.4 Verilerin Toplanması ve Analizi

Elde edilen veriler SPSS 22.00 paket programıyla analiz edilmiştir. Tarama yöntemine ait bu veri setinin normallik dağılımı kontrolü için Kolmogorov-Smirnov/Shapiro-Wilk testine bakılmıştır. Tablo 2'de görüldüğü gibi $p > .05$ olduğu için veriler normal dağılım göstermektedir. Bu sebeple verilerin analizinde parametrik testler (betimsel istatistik teknikleri, bağımsız örneklem t-testi ve tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır.

Tablo 2. Ekolojik Ayak İzi Farkındalık Puanı Normal Dağılım Tablosu

Bağımlı Değişken	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	sd	p	İstatistik	sd	p
Ekolojik Ayak İzi Farkındalık Puanı	,095	47	,200*	,973	47	,336

3. BULGULAR

Araştırmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının ekolojik ayak izi farkındalık düzeyleri nasıldır? sorusuna cevap aranmıştır ve elde edilen ekolojik ayak izi farkındalık düzeylerine ait betimsel istatistikler Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Ekolojik Ayak İzi Farkındalık Düzeylerine Ait Betimsel İstatistikler

Alt Boyutlar	N	\bar{X}	SS
Gıda	47	3,51	0,88
Ulaşım ve Barınma	47	14,76	2,54
Enerji	47	47,89	6,78
Atıklar	47	31,10	5,52
Su Tüketimi	47	14,25	2,52
Genel	47	111,51	3,64

Tablo 3'e göre fen bilgisi öğretmen adaylarının ekolojik ayak izi farkındalık düzeylerinin ölçeğin genelinde gıda alt boyutunda $\bar{X}=3,51$, ulaşım ve barınma alt boyutunda $\bar{X}=14,76$, enerji alt boyutunda $\bar{X}= 47,89$, atıklar alt boyutunda $\bar{X}=31,10$, ve su tüketimi $\bar{X}=14,25$ olduğu görülmektedir. Buna verilere bağlı olarak; fen bilgisi öğretmen adaylarının en büyük ekolojik ayak izinin enerji alt boyutunda ($\bar{X} = 47,89$); en küçük ekolojik ayak izi değerinin ise gıda alt boyutunda ($\bar{X}=3,51$) olduğu görülmektedir. Bu bağlamda fen bilgisi öğretmen adaylarının en büyük ayak izine, 'gıda' ve en küçük ayak izine 'enerji' alanında sahip olduğu görülmektedir. Araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının bir alt boyutta farkındalık düzeyinin yüksek olması o alt boyutun ekolojik ayak izine az katkı yapması anlamına gelmektedir. Farkındalık düzeyi arttıkça ilgili alt boyuttaki ekolojik ayak izi küçülmektedir.

Araştırmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının ekolojik ayak izi ve bileşenlerinin değerleri sınıf düzeyine göre farklılık göstermekte midir? sorusuna cevap aranmıştır ve elde edilen bağımsız t-testi sonuçları Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 4. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Sınıf Düzeyine Göre Ekolojik Ayak İzi Farkındalık Puanlarına İlişkin Bağımsız t-Testi Sonuçları

Alt Boyutlar	Sınıf	N	\bar{X}	SS	Sd	t	p
Gıda	3.Sınıf	16	23,31	2,77	45	-,882	,383
	4.Sınıf	31	24,03	2,59			
Ulaşım ve Barınma	3.Sınıf	16	24,81	3,73	45	-1,073	,289
	4.Sınıf	31	25,87	2,91			
Enerji	3.Sınıf	16	45,63	3,54	45	-1,602	,116
	4.Sınıf	31	47,52	3,97			
Atıklar	3.Sınıf	16	34,25	4,82	45	,752	,456
	4.Sınıf	31	33,03	5,47			
Su Tüketimi	3.Sınıf	16	16,31	1,62	45	,512	,611
	4.Sınıf	31	16,03	1,85			
Genel	3.Sınıf	16	147,56	9,58	45	-,664	,510
	4.Sınıf	31	149,65	10,47			

Tablo 4'e göre ekolojik ayak izi farkındalık puanlarının genelinde üçüncü sınıfta öğrenim gören öğretmen adayları ile dördüncü sınıfta öğretmen adayları arasında, dördüncü sınıfta öğrenim gören öğretmen adayları lehine tespit edilen -,664 puanlık ortalama farkı istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($t_{(45)}= -,664$; $p>.05$). Sınıf düzeyinde ekolojik ayak izi alt boyutları ayrı ayrı ele alındığında; gıda alt boyutu açısından ($t_{(45)}= -,882$; $p>.05$), ulaşım ve barınma alt boyutu açısından ($t_{(45)}= -1,073$; $p>.05$) enerji alt boyutu yönünden ($t_{(45)}= -1,602$; $p>.05$), atıklar alt

boyutu yönünden ($t_{(45)}= ,752$; $p>.05$) ve su tüketimi alt boyutu yönünden ($t_{(45)}=-,664$; $p>.05$) anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Araştırmanın üçüncü alt probleminde fen bilgisi öğretmen adaylarının ekolojik ayak izi ve bileşenlerinin değerleri en uzun yaşamış oldukları yerleşim birimine bağlı olarak anlamlı farklılık göstermekte midir? sorusuna yanıt aranmış olup buna bağlı olarak yaşanan birim değişkenine ait elde edilen betimsel istatistikler ve tek faktörlü varyans analizi (ANOVA) sonuçları sırasıyla Tablo 6 ve Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 6. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının En Uzun Yaşanılan Biriminin Tüm Alt Boyutlardaki Ekolojik Ayak İzi Farkındalık Düzeylerine İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları

Alt Boyutlar	Yaşanılan Birim	N	\bar{X}	SS
Gıda	Köy	6	24,50	1,52
	Kasaba	2	24,50	2,12
	İlçe	15	24,40	2,38
	İl	24	23,16	3,00
	Toplam	47	23,79	2,64
Ulaşım ve Barınma	Köy	6	25,00	3,10
	Kasaba	2	28,50	,71
	İlçe	15	25,53	2,77
	İl	24	25,37	3,60
	Toplam	47	25,51	3,21
Enerji	Köy	6	44,67	2,94
	Kasaba	2	48,50	,71
	İlçe	15	46,93	2,94
	İl	24	47,25	4,65
	Toplam	47	46,87	3,90
Atıklar	Köy	6	27,83	4,71
	Kasaba	2	37,00	2,83
	İlçe	15	34,07	5,87
	İl	24	34,17	4,31
	Toplam	47	33,44	5,24
Su Tüketimi	Köy	6	15,67	1,75
	Kasaba	2	18,00	1,41
	İlçe	15	16,40	2,06
	İl	24	15,92	1,55
	Toplam	47	16,13	1,76
Genel	Köy	6	140,50	11,04
	Kasaba	2	160,00	8,48
	İlçe	15	150,73	8,18
	İl	24	149,00	10,15
	Toplam	47	148,93	10,12

Tablo 6 incelendiğinde, ekolojik ayak izi farkındalık puanlarının öğretmen adaylarının en uzun yaşadıkları birime (köy, kasaba, ilçe ve il) göre yapılan betimsel istatistik sonuçları ele alındığında gıda alt boyutunda; köy ve kasabanın ortalama puanı $\bar{X}=24,50$, ilçenin $\bar{X}=24,40$, ilin ise $\bar{X}=23,16$ değerine sahip olduğu görülürken, genele bakıldığında ortalama puanın $\bar{X}=23,79$ olduğu görülmektedir. Bütün bu ortalama değerlerinin birbirine oldukça yakın olduğu görülmektedir. Ulaşım ve barınma alt boyutu bakımından ele alındığında kasabada yaşayanların ortalama puan değerinin $\bar{X}=28,50$ diğer yaşam birimlerine göre yüksek olduğu görülmektedir. Enerji alt boyutu bakımında köyde yaşayanların ortalama puanının $\bar{X}=44,67$ değeriyle en düşük ortalamaya sahip olduğu tespit edilmiştir. Atıklar alt boyutunda köyde yaşayanların ortalama puanı en düşük ($\bar{X}= 27,83$) iken, kasabada en yüksek değerde ($\bar{X}=37,00$) olduğu tespit edilmiştir. Son olarak su tüketimi alt boyutunda en yüksek ortalama değer $\bar{X}=18,00$ kasaba yerleşim birimine ait olduğu görülmektedir.

Tablo 7. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının En Uzun Yaşanılan Birime Göre Tüm Alt Boyutlardaki Ekolojik Ayak İzi Farkındalık Düzeylerine Ait ANOVA Sonuçları

Alt Boyutlar		SS	df	MS	F	p	Anlamlı Fark
Gıda	Gruplar arası	18,939	3	6,313	,896	,451	-
	Gruplar içi	302,933	43	7,045			
	Toplam	321,872	46				
Ulaşım ve Barınma	Gruplar arası	19,886	3	6,629	,628	,601	-
	Gruplar içi	453,858	43	10,555			
	Toplam	473,745	46				
Enerji	Gruplar arası	37,967	3	12,656	,823	,488	-
	Gruplar içi	661,267	43	15,378			
	Toplam	699,234	46				
Atıklar	Gruplar arası	232,517	3	77,506	3,239	,031*	Kasaba>Köy İlçe>Köy İl>Köy
	Gruplar içi	1029,100	43	23,933			
	Toplam	1261,617	46				
Su Tüketimi	Gruplar arası	10,467	3	3,489	1,130	,348	-
	Gruplar içi	132,767	43	3,088			
	Toplam	143,234	46				
Genel	Gruplar arası	720,375	3	240,125	2,586	,065	-
	Gruplar içi	3992,433	43	92,847			
	Toplam	4712,809	46				

(* p< .05)

Tablo 7’de görüldüğü gibi yapılan tek faktörlü ANOVA analizi sonucuna göre en uzun yaşanılan birimde ikamet eden fen bilgisi öğretmen adaylarının ekolojik ayak izi bileşenleri (gıda alt boyutu ($F_{(3,43)}=0,816$; $p>.05$); ulaşım ve barınma alt boyutu ($F_{(3,43)}=0,28$; $p>.05$), enerji

alt boyutu ($F_{(3,43)}=0,823$; $p>.05$) ve su tüketimi alt boyutu ($F_{(3,43)}=1,130$; $p>.05$) ve ölçek genelinde ekolojik ayak izi farkındalık düzeyleri arasında ($F_{(3,43)}=2,586$; $p>.05$) anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ancak en uzun yaşanılan birimde ikamet eden fen bilgisi dersi öğretmen adaylarının atıklar alt boyutundaki ekolojik ayak izi farkındalık düzeyleri arasında anlamlı farklılık bulunmuştur ($F_{(3,43)}=3,239$; $p<.05$).

Araştırmanın dördüncü alt probleminde fen bilgisi öğretmen adaylarının ekolojik ayak izi farkındalık düzeylerinin anne-baba öğrenim durumuna göre anlamlı farklılık var mıdır? sorusuna yanıt aranmıştır. Araştırma sonuçları Tablo 8 ve Tablo 9’da sunulmuştur.

Tablo 8. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Anne Eğitim Durumuna Göre Tüm Alt Boyutlardaki Ekolojik Ayak İzi Farkındalık Düzeylerine İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları

Alt Boyutlar	Anne Eğitim Durumu	N	\bar{X}	SS
Gıda	İlkokul	27	23,70	2,74
	Ortaokul	6	24,17	2,32
	Lise	11	23,64	3,04
	Üniversite	3	24,33	1,53
	Toplam	47	23,79	2,65
Ulaşım ve Barınma	İlkokul	27	26,22	3,15
	Ortaokul	6	24,50	3,45
	Lise	11	24,64	3,38
	Üniversite	3	24,33	2,08
	Toplam	47	25,51	3,21
Enerji	İlkokul	27	47,89	3,57
	Ortaokul	6	45,50	4,09
	Lise	11	45,45	4,48
	Üniversite	3	45,67	3,06
	Toplam	47	46,87	3,90
Atıklar	İlkokul	27	32,89	5,95
	Ortaokul	6	33,50	2,74
	Lise	11	34,81	5,00
	Üniversite	3	33,33	3,51
	Toplam	47	33,45	5,24
Su Tüketimi	İlkokul	27	16,19	1,78
	Ortaokul	6	15,67	1,37
	Lise	11	16,64	1,91
	Üniversite	3	14,67	1,53
	Toplam	47	16,13	1,76
Genel	İlkokul	27	150,22	10,82
	Ortaokul	6	146,83	7,68
	Lise	11	148,09	11,04
	Üniversite	3	144,67	3,21
	Toplam	47	148,94	10,12

Tablo 8'e göre ekolojik ayak izi farkındalık puanlarının öğretmen adaylarının anne eğitim durumuna (ilkokul, ortaokul, lise, üniversite) göre yapılan betimsel istatistik sonuçları ele alındığında; gıda alt boyutunda üniversite mezunu annelerin çocuklarının ortalama puanı en yüksek $\bar{X}=24,33$; ulaşım ve barınma alt boyutunda ilkokul mezunu annelerin çocuklarının ortalama puanı $\bar{X}=26,22$; enerji alt boyutunda ilkokul mezunu annelerin çocuklarının ortalama puanı $\bar{X}=47,89$; atıklar alt boyutunda ($\bar{X}=16,64$) ve su alt boyutunda ($\bar{X}=34,81$) ise lise mezunu annelerin çocuklarının ortalama puanı yüksek çıkmıştır. Su boyutunda en düşük ortalama değerin $\bar{X}=14,67$ ile üniversite eğitim durumunda ortaya çıktığı görülmektedir.

Tablo 9. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Anne Eğitim Durumuna Göre Tüm Alt Boyutlardaki Ekolojik Ayak İzi Farkındalık Düzeylerine Ait ANOVA Sonuçları

Alt Boyutlar		SS	df	MS	F	p
Gıda	Gruplar arası	2,197	3	,732	,099	,960
	Gruplar içi	319,675	43	7,434		
	Toplam	321,872	46			
Ulaşım ve Barınma	Gruplar arası	32,366	3	10,789	1,051	,380
	Gruplar içi	441,379	43	10,265		
	Toplam	473,745	46			
Enerji	Gruplar arası	65,673	3	21,891	1,486	,232
	Gruplar içi	633,561	43	14,734		
	Toplam	699,234	46			
Atıklar	Gruplar arası	29,147	3	9,716	,339	,797
	Gruplar içi	1232,470	43	28,662		
	Toplam	1261,617	46			
Su Tüketimi	Gruplar arası	10,615	3	3,538	1,147	,341
	Gruplar içi	132,620	43	3,084		
	Toplam	143,234	46			
Genel	Gruplar arası	133,733	3	44,578	,419	,741
	Gruplar içi	4579,076	43	106,490		
	Toplam	4712,809	46			

Tablo 9'da görüldüğü gibi yapılan tek faktörlü ANOVA analizi sonucuna göre anne eğitim durumuna göre fen bilgisi öğretmen adaylarının gıda, ulaşım ve barınma, enerji, atıklar ve su tüketimi alt boyutlarında ($F_{(3,43)}=0,099$; $p>.05$); ($F_{(3,43)}=1,051$; $p>.05$); ($F_{(3,43)}=1,486$; $p>.05$); ($F_{(3,43)}=.339$; $p>.05$); ($F_{(3,43)}=1,147$; $p>.05$) ve son olarak ölçek genelinde ekolojik ayak izi farkındalık düzeyleri arasında ($F_{(3,43)}=.419$; $p>.05$) anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Araştırmanın son alt probleminde ise fen bilgisi öğretmen adaylarının ekolojik ayak izi ve bileşenlerinin değerleri baba eğitim durumuna bağlı olarak anlamlı farklılık göstermekte midir? sorusuna yanıt aranmış olup buna bağlı olarak baba eğitim durumu değişkenine ait elde edilen

betimsel istatistikler ve tek faktörlü varyans analizi (ANOVA) sonuçları sırasıyla Tablo 10 ve Tablo 11’da sırasıyla sunulmuştur.

Tablo 10. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Baba Eğitim Durumuna Göre Tüm Alt Boyutlardaki Ekolojik Ayak İzi Farkındalık Düzeylerine İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları

Alt Boyutlar	Baba Eğitim Durumu	N	\bar{X}	SS
Gıda	İlkokul	19	24,63	1,61
	Ortaokul	8	24,87	2,80
	Lise	15	22,13	3,25
	Üniversite	5	23,80	1,48
	Toplam	47	23,79	2,64
Ulaşım ve Barınma	İlkokul	19	25,42	3,61
	Ortaokul	8	24,50	3,34
	Lise	15	26,60	2,67
	Üniversite	5	24,20	2,59
	Toplam	47	25,51	3,20
Enerji	İlkokul	19	46,84	3,52
	Ortaokul	8	46,00	1,60
	Lise	15	47,33	5,25
	Üniversite	5	47,00	4,00
	Toplam	47	46,87	3,90
Atıklar	İlkokul	19	32,58	6,21
	Ortaokul	8	33,00	2,62
	Lise	15	35,33	5,02
	Üniversite	5	31,80	4,55
	Toplam	47	33,45	5,24
Su Tüketimi	İlkokul	19	16,10	1,41
	Ortaokul	8	16,13	,99
	Lise	15	16,40	2,13
	Üniversite	5	15,40	2,88
	Toplam	47	16,13	1,77
Genel	İlkokul	19	148,58	10,41
	Ortaokul	8	148,00	7,19
	Lise	15	151,27	11,19
	Üniversite	5	144,80	10,85
	Toplam	47	148,94	10,12

Tablo 10 ele alındığında ekolojik ayak izi farkındalık puanlarının öğretmen adaylarının baba eğitim durumuna (ilkokul, ortaokul, lise, üniversite) göre yapılan betimsel istatistik sonuçları ele alındığında gıda alt boyutunda; baba eğitim düzeyi ortaokul olan öğreten adaylarının ortalama puanı $\bar{X}=24,87$; ulaşım ve barınma alt boyutu bakımından ele alındığında; en yüksek ortalama değer $\bar{X}=26,60$ ile fen bilgisi öğretmen adaylarının babasının lisede eğitim almış

olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Enerji alt boyutu bakımından baba eğitim durumu lise olan $\bar{X}=47,33$ ve üniversitenin $\bar{X}=47,00$ ortalama değeriyle yine birbirine yakın çıktığı; atıklar alt boyutu ele alındığında en yüksek $\bar{X}=35,33$ ortalama değer ile baba eğitim durumu lise olan öğretmen adayının sahip olduğu görülmüştür. Son olarak su tüketimi alt boyutunda ise baba eğitim durumu lise olan öğretmen adaylarının $\bar{X}=16,40$ ortalama değeriyle en yüksek düzeyde olduğu en düşük ortalama değer ise $\bar{X}=15,40$ ile üniversite eğitim durumunda ortaya çıktığı tespit edilmiştir.

Tablo 11. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Baba Eğitim Durumuna Göre Tüm Alt Boyutlardaki Ekolojik Ayak İzi Farkındalık Düzeylerine Ait ANOVA Sonuçları

Alt Boyutlar		SS	df	MS	F	p	Anlamlı Fark
Gıda	Gruplar arası	64,04	3	21,348	3,560	,022*	İlkokul>Lise Ortaokul>Lise
	Gruplar içi	257,83	43	5,996			
	Toplam	321,88	46				
Ulaşım ve Barınma	Gruplar arası	34,71	3	11,571	1,133	,346	-
	Gruplar içi	439,03	43	10,210			
	Toplam	473,74	46				
Enerji	Gruplar arası	9,37	3	3,125	,195	,899	-
	Gruplar içi	689,86	43	16,043			
	Toplam	699,23	46				
Atıklar	Gruplar arası	82,85	3	27,617	1,007	,399	-
	Gruplar içi	1178,76	43	27,413			
	Toplam	1261,62	46				
Su Tüketimi	Gruplar arası	3,77	3	1,257	,387	,763	-
	Gruplar içi	139,46	43	3,243			
	Toplam	143,23	46				
Genel	Gruplar arası	176,44	3	58,815	,558	,646	-
	Gruplar içi	4536,36	43	105,497			
	Toplam	4712,81	46				

(* p< .05)

Tablo 11'e göre yapılan tek faktörlü ANOVA analizi sonucunda ise baba eğitim durumuna göre fen bilgisi öğretmen adaylarının sadece gıda alt boyutundaki ekolojik ayak izi farkındalık düzeyleri arasında ($F_{(3,43)}=3,560$; $p<.05$) anlamlı farklılık bulunmuştur. Bu farkın ilkökul mezunu babalar ile lise mezunu babalar arasında babası lise mezunu olan öğretmen adayları lehine olduğu görülmüştür. Benzer şekilde ortaokul mezunu babalar ile lise mezunu babalar arasında babası lise mezunu olan öğretmen adayları lehine gıda alt boyutunda bir farkın olduğu görülmüştür. Diğer boyutlarda baba eğitim seviyesine göre anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

4. SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu araştırmada çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının (3-4. sınıf) ekolojik ayak izi farkındalık düzeylerinin (sınıf düzeyi, en uzun yaşanan birim, anne ve baba eğitim düzeyi) durumlarına göre farklılaşıp farklılaşmadığı araştırılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre fen bilgisi öğretmen adaylarının ekolojik ayak izine yönelik farkındalık düzeylerinin en az olduğu alt boyut gıda iken; en fazla olduğu alt boyutun ise enerji olduğu tespit edilmiştir. Bu bağlamda fen bilgisi öğretmen adaylarının en büyük ayak izine, ‘gıda’ ve en küçük ayak izine ‘enerji’ alanında sahip olduğu görülmektedir. Ekolojik ayak izi farkındalık düzeyleri düşük alt boyuttan yüksek alt boyuta doğru sıralandığında sırasıyla su tüketimi, ulaşım ve barınma ve atıklar boyutunun geldiği görülmektedir. Araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının bir alt boyutta farkındalık düzeyinin yüksek olması o alt boyutun ekolojik ayak izine az katkı yapması anlamına gelmektedir. Farkındalık düzeyi arttıkça ilgili alt boyuttaki ekolojik ayak izi küçülmektedir. Alan yazında bu konuda yapılan diğer çalışmalar incelendiğinde de benzer sonuçlara ulaşıldığı gözlenmektedir. Güleç (2022), 8. Sınıf öğrencileri ile yaptığı araştırmada ekolojik ayak izi farkındalık ölçeğindeki gıda, enerji, ulaşım ve barınma alt boyutunda deney grubu öğrencilerinin ön test ve son test puanları arasında son test lehine anlamlı farklılık tespit ederken atıklar ve su tüketimi alt boyutlarında gruplar arasında anlamlı bir farklılık tespit etmemiştir. Artvinli, Aydın ve Terzi (2019) yaptıkları çalışmada, sınıf öğretmeni adaylarının ekolojik ayak izi ölçeğinde yer alan ve “yüksek” çıkan “enerji” alt boyutu dışında farkındalık düzeylerinin orta düzeyde olduğu, en küçük ayak izine ‘enerji’ alanında sahip oldukları tespit etmiştir. Yıldız (2014) araştırmasında fen ve teknoloji öğretmen adaylarının en büyük ayak izine gıda alt boyutunda ve en küçük ayak izine enerji alt boyutunda sahip olduğu sonucuna ulaşmıştır. Okul öncesi öğretmen adayları ile yapılan bir çalışmada alt boyut olarak ekolojik ayak izine en fazla etkinin enerji boyutunda olduğu görülmüştür (Birand, 2016). Sınıf öğretmeni adaylarında ise yine ekolojik ayak izine yönelik çalışma kapsamında enerji alanında en küçük ayak izine sahip olduğu ve en fazla etkinin ise gıda alt boyutunda ortaya çıktığı sonucuna ulaşılmıştır (Coşkun, 2013). Keles ve Aydogdu (2010) yaptıkları araştırma sonucunda fen bilgisi öğretmen adaylarının ayak izine en büyük katkının gıda ve ulaşım boyutunda ortaya çıkarken en az etkinin ise ulaşım alanında olduğunu tespit etmiştir. Farklı bir araştırmada ise fen ve teknoloji öğretmen adayları ile çalışılmıştır ekolojik ayak izlerine ilişkin en çok katkının gıda alanında olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Keleş, 2007). Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının yaşam tarzları ve tüketim alışkanlıkları, genellikle gıda ve enerji tüketimini etkileyen önemli faktörlerdendir. Evlerinden uzak yaşayan öğretmen adaylarının

bilinçsiz tüketim alışkanlıkları, fast food ağırlıklı hazır gıda tüketimi, ambalajlı ürünlerin sıklıkla kullanımı gibi faktörler, gıda alt boyutlarında ekolojik ayak izlerinin artmasına neden olabilir. Enerji alt boyutunda ise öğrencilerin genellikle daha küçük konutlarda yaşadıkları düşünüldüğünde ve enerji tasarruflu alışkanlıklara sahip olabilecekleri göz önüne alındığında, evsel enerji tüketiminin daha düşük olabileceği düşünülmektedir.

Araştırmanın ikinci alt probleminde fen bilgisi öğretmen adaylarının ekolojik ayak izi farkındalık düzeylerinin sınıf düzeyine göre farklılık gösterip göstermediği sorusuna yanıt aranmıştır. Ekolojik ayak izi farkındalık puanları arasında üçüncü sınıfta öğrenim gören öğretmen adayları ile dördüncü sınıfta öğretmen adayları arasında, anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Literatürde yapılan çalışmalara incelendiğinde, Eraslan ve Seçme (2021) mimarlık öğrencilerinin ekolojik ayak izi farkındalık düzeylerini belirlemek için yaptıkları araştırmada; Artvinli, Aydın ve Terzi (2019) sınıf öğretmeni adayları ile Sivrikaya, (2018) fen bilgisi ve Türkçe öğretmen adayları ile yaptıkları araştırmada sınıf değişkenine göre anlamlı bir farklılık tespit etmemiştir. Birand (2016) okul öncesi öğretmen adayları ile yaptığı çalışmasında sınıf değişkeni ekolojik ayak izi farkındalık düzeyleri öğretmen adaylarının gıda, su tüketimi, ulaşım ve barınma, enerji bileşenlerinde anlamlı bir farklılık gözlemlemişken, atıklar alt bileşeninde anlamlı farklılık oluştuğunu gözlemlenmiştir. Keleş (2011) ise ilköğretim öğrencileri ile yaptığı çalışmada sınıf düzeyine bağlı olarak ekolojik ayak izi ortalamalarının anlamlı farklılık gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmanın üçüncü alt probleminde fen bilgisi öğretmen adaylarının ekolojik ayak izi farkındalık düzeylerinin en uzun süre yaşamış oldukları yerleşim birimine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği sorusuna yanıt aranmıştır. Elde edilen bulgular sonucunda en uzun yaşanan birimde ikamet eden fen bilgisi öğretmen adaylarının ekolojik ayak izi bileşenlerinden gıda, ulaşım ve barınma, enerji ve su tüketimi boyutlarında ekolojik ayak izi farkındalık düzeyleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ancak en uzun yaşanan birimde ikamet eden fen bilgisi dersi öğretmen adaylarının atıklar alt boyutundaki ekolojik ayak izi farkındalık düzeyleri arasında anlamlı farklılık bulunmuştur. Eraslan ve Seçme (2021) yaptıkları araştırmada tüm ekolojik ayak izi boyutlarında en uzun süre yaşanan yer değişkenine göre anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. İlgili araştırmada ilde yaşam süren öğrencilerin ekolojik ayak izleri “enerji ve su tüketimi” boyutunda daha yüksek; kasabada yaşam süren öğrencilerin “gıda, ulaşım ve barınma puanları diğerlerinden daha yüksek olarak görülmüştür. Ekolojik ayak izi farkındalık düzeylerinde en uzun süre yaşanan birim değişkeni bakımından yapılan benzer araştırmalarda da anlamlı bir farklılık gözlemlenmemiştir (Artvinli, Aydın ve Terzi, 2019;

Sivrikaya, 2018; Yıldız, 2014). Çoşkun (2013) yaptığı çalışmada, sınıf öğretmeni adaylarının farkındalık düzeylerinin büyük yerleşim yerlerinde yaşayanların lehine; gıda alt boyutunda ise, küçük yerleşim yerlerinde yaşayanlar lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu farklılığın köyde yaşayan insanlar lehine çıkmasının en önemli nedenleri arasında köyde yaşayan insanların kendi gıdalarını ürettiyor olması, mevsiminde tüketmeleri, paketlenmiş gıdalardan uzak durmaları ve hazır gıdalardan kaçınarak sağlıklı beslenme alışkanlıklarına sahip olmaları gibi faktörlerin etkili olduğu düşünülmektedir.

Araştırmanın son alt probleminde ise fen bilgisi öğretmen adaylarının ekolojik ayak izi farkındalık düzeylerinin anne-baba eğitim durumuna göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği sorusuna yanıt aranmıştır. Elde edilen veriler ışığında anne eğitim durumuna göre, fen bilgisi öğretmen adaylarının ekolojik ayak izi farkındalık düzeylerinde anlamlı bir farklılık gözlenmezken; baba eğitim durumuna göre bakıldığında ekolojik ayak izi alt bileşenlerinden biri olan gıda alt boyutunda ekolojik ayak izi farkındalık düzeyleri arasında anlamlı farklılık bulunmuştur. Bu farkın ilkökul mezunu babalar ile lise mezunu babalar arasında babası lise mezunu olan öğretmen adayları lehine olduğu görülmüştür. Benzer şekilde ortaokul mezunu babalar ile lise mezunu babalar arasında babası lise mezunu olan öğretmen adayları lehine gıda alt boyutunda bir farkın olduğu görülmüştür. Diğer boyutlarda baba eğitim seviyesine göre anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Artvinli, Aydın ve Terzi (2019) sınıf öğretmeni adayları ile yaptıkları çalışmada anne-baba eğitim durumuna göre anlamlı bir farklılık tespit etmemiştir. Birand (2016) okul öncesi öğretmen adaylarıyla yaptığı çalışmada ana-baba eğitim düzeyi açısından benzer sonuçları bulurken; Coşkun ve Sarıkaya (2014) sınıf öğretmeni adayları ile yaptıkları çalışmada baba eğitim düzeyine ait ekolojik ayak izi farkındalıkları puanları açısından anlamlı bir farklılık tespit etmişlerdir. Yıldız (2014) araştırmasında fen ve teknoloji öğretmen adaylarının anne eğitim durumu ve baba eğitim durumu değişkenleri bakımından anlamlı farklılık gözlenmemiştir. Çoşkun (2013) ise araştırmasında baba eğitim düzeyine ilişkin sınıf öğretmeni adaylarının ekolojik ayak izi farkındalıkları yönünden anlamlı bir farklılık bulmazken, anne eğitim düzeyine göre atıklar, enerji ve su tüketimi alt boyutlarında üniversiteden mezun olanların ortalama puanlarının diğer alt boyutlara göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Genellikle, daha yüksek eğitim düzeyine sahip anne-babaların çocukları daha yüksek eğitim düzeyine sahip olma eğilimindedirler. Daha yüksek eğitim düzeyine sahip aileler, genellikle çevresel meselelere daha fazla duyarlıdır ve çocuklarına çevre bilinci kazandırma konusunda daha fazla çaba gösterebilirler. Bu nedenle, anne-baba eğitim düzeyi, çocukların ekolojik

farkındalık düzeyini artırabilir. Bu araştırmaların sonucu ışığında anne-baba eğitim düzeyinin, üniversite öğrencilerinin ekolojik ayak izi farkındalık düzeyini etkilediği, fakat bunun tek önemli faktör olmadığı görülmektedir. Ailenin tutumları, doğaya karşı değerleri ve ekolojik bilinç düzeyleri gibi faktörlerin de etkiyi önemli ölçüde şekillendirdiği düşünülmektedir.

Bu araştırmanın sonuçları ışığında anne-baba eğitim düzeyi ile öğretmen adaylarının ekolojik ayak izi farkındalığı arasındaki ilişkiyi inceleyen mülakatlara yer verilmesi ve farklı branş ve sınıf düzeylerindeki öğretmen adayları ile çalışmalar yapılması önerilmektedir.

5. KAYNAKLAR

- Akıllı, H., Kemahlı, F., Okudan, K., & Polat, F. (2008). Ekolojik ayak izinin kavramsal içeriği ve Akdeniz Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi'nde bireysel ekolojik ayak izi hesaplaması, *Akdeniz İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 15, 1-25.
- Artvinli, A.; Aydın, R., & Terzi, İ. (2019). Pre-service teacher education at ecological footprint awareness: level of classroom teacher candidates. *Osmangazi Journal of Educational Research*, 6(1), 1-24.
- Bezeljak P, Scheuch M., & Torkar G. (2020). Understanding of sustainability and education for sustainable development among pre-service biology teachers. *Sustainability*, 12(17), 6892.
- Birand, A. (2016). Okul öncesi öğretmen adaylarının ekolojik ayak izi farkındalıkları ve çevre dostu davranışları. Yüksek Lisans Tezi, Yakın Doğu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Lefkoşa.
- Coşkun, I. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının ekolojik ayak izi farkındalık düzeylerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Dawe, F. M. G., Vetter, A. & Martin, S. (2004). An overview of ecological footprinting and other tools and their application to the development of sustainability process: audit and methodology at Holme Lacy College, UK. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 5(4), 340-371.
- Demirer, T. (2021). Bilimsel senaryo temelli ekolojik ayak izi etkinliklerinin 8. Sınıf öğrencilerinin çevresel vatandaşlık düzeylerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Manisa.
- Eraslan, Ş., & Seçme, D. (2021). Mimarlık Fakültesi öğrencilerinin ekolojik ayak izi farkındalık düzeyi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 25(3), 481-49.
- Gottlieb, D., Vigoda-Gadot, E., Haim, A., & Kissinger, M. (2012). The ecological footprint as an educational tool for sustainability: A case study analysis in an Israeli public high school. *International Journal of Educational Development*, 32(1), 193-200.
- Gottlieb, D., Vigoda-Gadot, E., & Haim, A. (2013). Encouraging ecological behaviors among students by using the ecological footprint as an educational tool: A quasiexperimental design in a public high school in the city of Haifa. *Environmental Education Research*, 10(6), 131-145.

- Karaarslan, S.G. & Teksöz, G. (2020) Developing the systems thinking skills of pre-service science teachers through an outdoor ESD course. *Journal of Adventure Education and Outdoor Learning*, 20(49), 337-356.
- Güleç, S. (2022). 5E öğrenme modeli uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin akademik başarılarına, ekolojik ayak izi farkındalıklarına ve sürdürülebilir çevreye yönelik tutumlarına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas.
- Günel, N., Yücel Işıldar, G., & Atik, A.D. (2018). Üniversite öğrencilerinin ekolojik ayak izi azaltılması konusundaki eğilimlerinin incelenmesi. *TÜBAV Bilim*, 11(4), 34-46.
- Karakaş, H., Doğan, A., & Sarıkaya, R. (2016). Etkinlik temelli eğitimin üstün yetenekli öğrencilerin ekolojik ayak izi farkındalığına etkisi. *International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 11(3), 1365-1386.
- Keleş, Ö. (2007). Sürdürülebilir yaşama yönelik çevre eğitimi aracı olarak ekolojik ayak izinin uygulanması ve değerlendirilmesi. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Keleş, Ö., Uzun, N., & Özsoy, S. (2008). Öğretmen adaylarının ekolojik ayak izlerinin hesaplanması ve değerlendirilmesi, *Ege Eğitim Dergisi*, 9(2), 1-14.
- Keleş, Ö., & Aydoğdu, M. (2010a). Fen bilgisi öğretmen adaylarının ekolojik ayak izlerini azaltma yolları konusundaki görüşleri. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(3), 171-187.
- Keleş, O., & Aydoğdu, M. (2010b). Pre-service science teachers' views of the ecological footprint: the startingpoints of sustainable living. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 11(2), December.
- Keleş, Ö. (2011). Öğrenme halkası modelinin öğrencilerin ekolojik ayak izlerini azaltmasına etkisi. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(3), 1143-1160.
- Lei, K., Hu, D., Wang, Z., Yu, Y., & Zhao, Y. (2009). An analysis of ecological footprint trade and sustainable carrying capacity of the population in Macao. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 16(2), 127-136.
- Liampa, V., Malandrakis, G.N., Papadopoulou, P. et al. (2019). Development and Evaluation of a Three-Tier Diagnostic Test to Assess Undergraduate Primary Teachers' Understanding of Ecological Footprint. *Res Sci Educ*, 49, 711-736. DOI:10.1007/s11165-017-9643-1.
- Mageswary, K., Zurida, I., & Norita, M. (2013). Pre-service teachers' understanding and awareness of sustainable development concepts and traditional environmental concepts. *Asia Pacific Journal of Educators and Education*, 28, 117-130.
- Meyer, V. (2005). *The ecological footprints as an environmental education tool for knowledge, attitude and behaviour changes towards sustainable living*. Mater of Thesis, University of South Africa.
- O'Gorman, L., & Davis, J. (2013) Ecological footprinting: its potential as a tool for change in preservice teacher education. *Environmental Education Research*, 19(6), 779-791.
- Öztürk, G. (2010). *İlköğretim 7. sınıflarda çevre eğitimi için ekolojik ayak izi kavramının kullanılması ve değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Paige, K. (2017). Educating for sustainability: environmental pledges as part of tertiary pedagogical practice in science teacher education, *Asia-Pacific Journal of Teacher Education*, 45(3), 285-301. DOI: 10.1080/1359866X.2016.1169504.

- Ryu, H. C. & Brody D. S. (2006). Examining the Impacts of a Graduate Course on Sustainable Development Using Ecological Footprint Analysis. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 7(2), 158-175.
- Sivrikaya, Ş. (2018). Fen Bilgisi ve Türkçe öğretmen adaylarının ekolojik ayak izi farkındalık düzeylerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Antalya.
- Turkis, S. & Çil, E. (2017). Çevre eğitimi dersinin öğretmen adaylarının ekolojik ayak izi boyutuna etkisi *Kesit Akademi Dergisi*, 12, 174-179.
- WWF. (2022). Yaşayan Gezegen Raporu 2022-Doğa ile uyumlu bir toplum inşa etmek Almond, R.E.A., Grooten, M., Juffe Bignoli, D. & Petersen, T. (Eds). WWF, Gland, İsviçre. Erişim adresi: https://wwftr.awsassets.panda.org/downloads/lpr_2022_tr_kck_.pdf?12800/Yasayan-Gezegen-Raporu-2022.
- UNECE. (2012). Learning for the future: Competencies in Education for Sustainable Development. Erişim adresi: https://unece.org/fileadmin/DAM/env/esd/ESD_Publications/Competences_Publication.pdf.
- Ünlü, B. A. (2021). Okul öncesi eğitim kurumuna devam eden 5 yaş grubu çocuklara uygulanan Stem eğitim programının ekolojik ayak izi farkındalığına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Aksaray Üniversitesi, Aksaray.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınevi.
- Yıldız, E. (2014). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının ekolojik ayak izi farkındalık düzeylerinin belirlenmesi ve değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yıldız, E., & Selvi, M. (2015). Fen bilimleri öğretmen adaylarının ekolojik ayak izleri ve ekolojik ayak izini azaltma yolları konusundaki görüşleri. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(3), 457-487.
- Wackernagel, M. (1994). Ecological footprint and appropriated carrying capacity: a tool for planning toward sustainability. Ph.D. Thesis, The University of British Columbia.
- Wada, Y., Izumi, K., & Mashiba, T. (2007). Development of a web-based personal ecological footprint calculator for the Japanese. International Ecological Footprint Conference, 8-10 May. Cardiff.



Aralık / December 2023

Cilt/Volume: 7

Sayı/Issue: 2

ISSN: 2587-1706

Anadolu Öğretmen Dergisi
Anatolian Journal of Teacher



www.dergipark.gov.tr/aod

DOI: 10.35346/aod.1325117

FEN EĞİTİMİNDE OKUL DIŞI ÖĞRENME ORTAMLARINA YÖNELİK ETKİNLİK PLANI OLUŞTURMA SÜRECİ VE ÖRNEK ETKİNLİKLER¹

Dr.Öğr.Üyesi Büşra TUNCAY YÜKSEL¹, Çağla KUTRU²

¹Giresun Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı, Giresun, Türkiye, busra.tuncay@giresun.edu.tr

²Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı (Doktora Öğrencisi), Ankara, Türkiye, caglakutru@gmail.com

ÖZET

Yapılan araştırmalar okul dışı öğrenme ortamlarının fen eğitimi açısından önemli olduğunu göstermekle beraber okul dışı öğrenme etkinliklerinin sınıf yönetimindeki zorluklar veya ders materyallerinin yetersizliği gibi birtakım sebeplerden dolayı öğretmenler tarafından ders süreçlerinde çok fazla tercih edilmediğini göstermektedir. Bu bakımdan, okul dışı öğrenme etkinliklerine yönelik öğretmenlere ve öğretmen adaylarına yol gösterici materyallerin sunulmasının faydalı olacağı birçok araştırmacı tarafından savunulmaktadır. Bu durumdan hareketle, bu çalışmada okul dışı öğrenme ortamlarının planlamasına ilişkin etkinlik öncesi, etkinlik sırası ve etkinlik sonrası olmak üzere, yapılması gerekenlere uygun biçimde hazırlanmış olan Okul Dışı Öğrenme Etkinlik Planı şablonu oluşturulmuştur. Ek olarak, bu plan şablonuna göre hazırlanmış olan iki adet okul dışı öğrenme etkinliği (1- Oyun parkları etkinliği, 2- Milli parklar etkinliği) okuyuculara sunulmuştur. Okul Dışı Öğrenme Etkinlik Planı şablonunun hazırlanması sürecinde tasarım-temelli araştırma yöntemi kullanılmıştır. Hazırlanan ilk etkinlik güncel Fen Bilimleri dersi öğretim programında yer alan 5. sınıf İnsan ve Çevre ünitesindeki “F.5.6.2.1. İnsan ve çevre arasındaki etkileşimin önemini ifade eder.” kazanımına yönelik hazırlanmıştır. Hazırlanan etkinlik Öğretmenlik Uygulaması-II dersi kapsamında fen bilgisi öğretmen adayları tarafından 5. sınıfta öğrenimine devam eden 20 öğrenciye uygulanmış ve öğrencilerden etkinlik hakkında geri dönütler alınmıştır. Öğrencilerden alınan geri dönütler ve etkinlik sırasında alınan öğretmen adayı notları bütüncül bir şekilde değerlendirilerek ikinci etkinlik oluşturulmuştur. İkinci etkinlik güncel fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan ve 5. sınıf Canlılar Dünyası ünitesindeki “F.5.2.1.1. Canlılara örnekler vererek benzerlik ve farklılıklarına göre sınıflandırır.” kazanımına yönelik hazırlanmıştır. Okul Dışı Öğrenme Etkinlik Planı şablonunun ve bu şablonun içeriğine uygun olarak hazırlanan etkinlik planlarının derslerinde okul dışı öğrenme ortamlarından yararlanmak isteyen öğretmen adaylarına ve öğretmenlere fayda sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca çalışmanın okul dışı öğrenme ortamlarına yönelik etkinlik hazırlama konusunda yapılacak araştırmalara örnek teşkil edebileceği düşünülmektedir. Dolayısıyla, çalışmanın fen eğitiminde okul dışı öğrenme ortamlarından daha fazla yararlanılmasına katkı sağlayacağı öngörülmektedir.

Anahtar Sözcükler: Fen Eğitimi, Okul Dışı Öğrenme, Tasarım ve Geliştirme Araştırması, Okul Dışı Öğrenme Etkinlik Planı, Örnek Etkinlikler

*Bu çalışma 15. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongre’sinde sunulan sözlü bildirinin genişletilmiş halidir.

DEVELOPMENT OF OUT-OF-SCHOOL LEARNING ACTIVITIES IN SCIENCE EDUCATION AND SAMPLE ACTIVITIES

ABSTRACT

Studies show that out-of-school learning environments are important for science education, but out-of-school learning activities are not preferred by teachers due to some reasons such as difficulties in classroom management or inadequacy of course materials. In this respect, it has been argued by many researchers that it would be beneficial to provide guidance materials to teachers and pre-service teachers for out-of-school learning activities. Based on this situation, this study presents the Out-of-School Learning Activity Plan template prepared in accordance with what should be done before, during and after out-of-school learning activities. Moreover, two out-of-school learning activities (1- Playgrounds activity, 2- National parks activity) which were prepared based on the Out-of-School Learning Activity Plan template are presented to the readers. Design-based research method was used during the process of preparing the Out-of-School Learning Activity Plan template. The first activity was prepared for the learning objective of "F.5.6.2.1. Expresses the importance of the interaction between human and environment" in the 5th grade Human and Environment unit of the current Science Curriculum. The prepared activity was applied to 20 5th grade students by pre-service science teachers during Teaching Practice-II course and feedback was taken from the students about the activity. Feedback taken from the students and the teacher candidate notes taken during the activity were evaluated in a holistic manner and the second activity was developed accordingly. The second activity was prepared for the learning objective of "F.5.2.1.1. Classifies living things according to their similarities and differences by giving examples" in the 5th grade World of Living Things unit of the current Science Curriculum. It is believed that the Out-of-School Learning Activity Plan template and the activity plans prepared in accordance with this template will benefit pre-service teachers and teachers who want to utilize out-of-school learning environments during their courses. In addition, it is thought that the study can serve as an example for future research on preparing activities for out-of-school learning environments. Therefore, it is anticipated that the study will contribute to greater use of out-of-school learning environments in science education.

Keywords: Science Education, Out-of-School Learning, Design and Development Research, Out of School Learning Activity Plan Template, Sample Activities

GİRİŞ

Fen bilimleri dersinin hedefleri içerisinde, öğrencilerin doğal yaşamda meydana gelen olaylara karşı ilgi ve merak duymalarını, bu olayları öğrenmelerini, anlamalarını ve bunları yaparken gerçekleşen düşünsel zenginliğin heyecanını yaşamalarını sağlamak vardır (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2005, 2018a). Fen öğretiminin yürütüldüğü öğrenme ortamından biri olan okul dışı öğrenme (ODÖ) ortamları bu hedefin gerçekleşebilmesi için birçok fırsat sunmaktadır (Carrier, 2009; National Research Council [NRC], 1996). ODÖ, eğitim amaçlarına uygun olarak, okul yönetiminin bilgisi ve öğretmen eşliğinde planlı, programlı ve düzenli olarak sınıf ve okul dışında yapılan faaliyetler olarak tanımlanır (Binbaşıoğlu, 2000). Bununla birlikte, ODÖ faaliyetleri formal eğitim faaliyetlerinden bağımsız olmayıp eğitimin tamamlayıcısı niteliğindedir. Şen (2019) ODÖ ortamlarında gerçekleştirilen eğitimlerin, okuldaki eğitimleri zenginleştiren, destekleyen ve tamamlayan özelliklerde olduğunu belirtmiştir.

ODÖ fen bilimleri dersinin doğasına uygunluğu ve insanın doğa ile etkileşimini artırması sebebiyle de önem kazanan bir alandır (Çabuk, 2019). Fen bilimleri dersi öğretim programında benimsenen strateji ve yöntemler incelendiğinde de öğretmenlerimizin derslerini işlerken bilim merkezleri, müzeler, botanik bahçeler ve doğal ortamlar gibi ODÖ ortamlarından faydalanmalarının tavsiye edildiği görülmektedir (MEB, 2018a). Ülkemizde, ODÖ ortamlarının eğitimde daha fazla ve daha etkili bir şekilde yer alabilmesine yönelik adımlar bununla da sınırlı değildir. “Mutlu çocuklar güçlü Türkiye” sloganı ile açıklanan Türkiye 2023 Eğitim vizyonunda (MEB, 2018b) ODÖ ortamlarının öğretim programlarındaki kazanımlar doğrultusunda daha etkili kullanılması konusunda çalışmalar yapılacağı belirtilmiştir. Bu vizyon ile bağlantılı olarak, her ilimizde farklı derslerde öğretmenlerimizin faydalanabileceği ODÖ ortamlarının tanıtıldığı ve bu ortamlarda uygulanabilecek örnek etkinliklerin yer aldığı kılavuz kitaplar (örn., Okulum Ankara, Okulum Giresun, vb.) elektronik olarak yayınlanmıştır. Bu kılavuz kitapların ülkemizde okul dışı öğrenmenin gelişimine önemli düzeyde katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Okul Dışı Öğrenmenin Önemi ve Okul Dışı Öğrenmede Öğretmenin Rolü

Okul dışı öğrenmelerin gerçekleştirildiği ortamlar eğlenceli olmaları, doğrudan ve zengin yaşantılar içermeleri ve öğrenme süreçlerinde öğrencilere esneklik sunabilmeleri gibi özelliklerinden dolayı oldukça avantajlıdır (Taylor & Caldarelli, 2004). ODÖ ortamlarında bireyler kendi öğrenme hızlarına göre bilgi edinip, kendi öğrenme stillerine göre öğrenme ortamlarına adapte olurlar ve ilgi duydukları nesnelere daha çok vakit geçirdikleri için formal öğrenme ortamlarına göre kendilerini daha rahat hissederler (Melber & Abraham, 1999). ODÖ süreçlerinde öğrenciler merak ettikleri sorulara cevaplar bulabilmek için öğrenme süreçlerine aktif olarak katılırlar (Tatar & Bağrıyanık, 2012) ve bu durum öğrencilerin öğrenmelerine yönelik ilgilerini desteklemektedir (Henriksson, 2018). Benzer şekilde, Harun ve Salamuddin (2014) okul dışı öğrenmenin öğrencilerin fiziksel, sosyal, psikolojik ve akademik yönlerini de içine alan durumların desteklenmesinde ve öğrencilerin motivasyonlarının artmasında önemli olduğunu belirtmişlerdir.

ODÖ ortamlarında gerçekleştirilen öğretimlerin düzenlenmesinde öğretmenlere büyük rol düşmektedir (Kete & Horasan, 2013). ODÖ ortamlarında öğretim gerçekleştiren öğretmenler araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımını kullanırlar. Öğrenciler süreç içerisinde araştırma yapar, merak ve ilgi duyar, deney yapar, soru sorar, araştırma sürecini yürüterek problem çözer, sorumluluk alır ve bilgilerini yapılandırır (Association for Experiential Education, 2008; Akt: Thomas, 2010). Ancak yapılan araştırmalar incelendiğinde

öğretmenlerin pedagojik olarak yetersiz oldukları (Çetinkaya, 2021; Ekinci vd., 2020; Griffin & Symington 1997; Karademir, 2013; Kisiel, 2006; Mitchie, 1998; Oktay, 2022; Olson vd., 2001; Tatar & Bağrıyanık, 2012), geziler gibi ODÖ etkinliklerinin planlama süreci ile ilgili yeterli fikre sahip olmadıkları ve bu sebeplerden dolayı bu tür etkinlikleri çok fazla tercih etmedikleri görülmektedir (Anderson vd., 2006; Bowker, 2004; Ferry, 1993). Yine yapılan araştırmalar incelendiğinde ODÖ ortamlarının ekonomik sebepler, zaman kaygısı, izin alma zorlukları, öğrencilerin kontrolü, öğretmenlerin ODÖ etkinliklerine hazır bulunuşluk düzeyleri gibi nedenlerle öğretmenler tarafından çok fazla tercih edilmedikleri görülmektedir (Çetingüney & Büyük, 2022; Çetinkaya, 2021; Fırat Durdukoca, 2023). Dolayısıyla, ODÖ uygulamalarına ilişkin planlama yapılması, gerekli koşulların oluşturulması, öğretmenlerin ODÖ ortamları ile ilgili olarak mesleki bilgilerini ve deneyimlerini arttıracak eğitimlerin verilmesi gibi uygulamaların bu ortamların kullanımını arttıracak savunulmaktadır (Kubat, 2018).

Çalışmanın Amacı

ODÖ ortamlarının ve bu ortamlarda gerçekleştirilecek etkinliklerin eğitimde daha sık ve daha etkili kullanılabilmesi için öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının desteklenmesi gerektiğini ortaya koyan çalışmalar mevcuttur (Bostan Sarioğlan & Küçüközer, 2017; Bozdoğan, 2017; Mertoğlu, 2019). Öğretmenlerimize ve öğretmen adaylarımıza fen eğitiminde faydalanabilecekleri eğitim materyallerinin sunulmasının da mevcut ihtiyaçların giderilmesinde önemli bir rolü olacağı düşünülmektedir (Bozdoğan, 2016; Erten & Taşçı, 2016; Mertoğlu, 2019). Bu durumdan hareketle, bu çalışmada okul dışı öğrenme ortamlarının planlamasına ilişkin etkinlik öncesi, etkinlik sırası ve etkinlik sonrası olmak üzere, yapılması gerekenlere uygun biçimde hazırlanmış olan ODÖ Etkinlik Planı Şablonu (bkz. Ek-1) oluşturulmuştur. Ek olarak, bu plan şablonuna göre hazırlanmış olan iki adet okul dışı öğrenme etkinliği (1- Oyun parkları etkinliği, 2- Milli parklar etkinliği) okuyuculara sunulmuştur (bkz. Ek-2 ve Ek-3).

İlgili alanyazın incelendiğinde ODÖ kapsamında yapılan çalışmalarda kullanılan terimler arasında tam bir tutarlılık olmadığı; okul dışı öğrenme, sınıf dışı öğrenme ve informal öğrenme terimlerinin benzer anlamlarda kullanıldığı görülmektedir (Bunting, 2006; Eshach, 2007; Gilbertson vd., 2006; Laçın Şimşek, 2020; Şen, 2019). Bununla birlikte, öğrenmeyi okul-içi ve okul-dışı ortamlarda gerçekleşen öğrenmeler olarak iki ana kategoriye ayırmak ve okul-dışı (sınıf dışı) ortamlarda gerçekleşen öğrenmeyi informal ve non-formal öğrenme olmak üzere iki başlık altında incelemek mümkündür (Eshach, 2007). Bu sınıflandırmaya göre, informal

öğrenme, kişilerin günlük yaşantılarında kendiliğinden gerçekleşen öğrenmeleri içine alan öğrenmelerdir (Eshach, 2007). Kitap okurken veya film izlerken gerçekleşen öğrenmeler ile sosyal ilişkilerimiz sırasında gerçekleşen öğrenmeler informal öğrenmeye verilebilecek örnekler arasındadır (Tösten, 2020). İnfomal öğrenme ortamları sokaklar, oyun parkları, ev, okul serbest etkinlikleri gibi alanları kapsamaktadır (Eshach, 2007). Non-formal öğrenme ise ODÖ uygulamalarının planlı bir şekilde gerçekleştirilmesini ifade eder ve organize edilmiş, amaç ve hedefleri olan eğitim etkinliklerinden oluşur (Uçarçelik, 2022). Bilim merkezleri, müzeler, planetaryumlar, botanik bahçeleri, akvaryumlar, endüstriler, hayvanat bahçeleri ve interaktif sergiler non-formal öğrenme kapsamında ziyaret edilebilecek öğrenme alanları arasında sayılmaktadır (Eshach, 2007). Bu çalışmada, güncel alanyazında ve ülkemizdeki eğitim program ve uygulamalarında (örn., 2023 Eğitim Vizyonu) en sık kullanılan terim olması sebebiyle okul dışı öğrenme (ODÖ) teriminin kullanılması tercih edilmiştir. Bununla birlikte, çalışma kapsamında geliştirilen etkinlik örnekleri fen eğitiminde kullanılacak etkinliklerin planlanma ve uygulama süreçlerini içermektedir ve bu anlamda, non-formal öğrenme etkinlikleri olarak değerlendirilebilir.

YÖNTEM

Bu araştırma tasarım ve geliştirme araştırması (TGA) olarak kurgulanmıştır. Tasarım ve geliştirme araştırmaları, temel olarak, karmaşık bir eğitim sorununa (öğretme-öğrenme yöntemleri ve materyaller, ürünler vb.) çözüm için bir müdahalenin tasarlanması ve geliştirilmesi olarak tanımlanmaktadır (van den Akker, 2019; Akker vd., 2013). TGA araştırmalarını iki kategori altında ele almak mümkündür (Richey & Klein, 2005). Tip 1 kategorisine dahil edilebilecek çalışmaları eğitim ile ilgili ürünlerin tasarımı ve geliştirilmesine odaklanan çalışmalar ile bu ürünlerin değerlendirilmesi ve geçerliliğin test edilmesine odaklanan çalışmalar olarak tanımlamak mümkünken; Tip 2 kategorisine dahil edilebilecek çalışmalar ürünlerin tasarım ve geliştirilmesine yönelik süreçleri içeren modeller üzerine odaklanmıştır ve eğitim modellerinin geliştirilmesi, kullanımı ve geçerliliğinin test edilmesine yönelik çalışmalardan oluşmaktadır (Richey & Klein, 2005). Diğer bir ifadeyle, Tip 1 TGA çalışmaları ürün odaklı çalışmalar, Tip 2 TGA çalışmaları süreç odaklı çalışmalar olarak değerlendirmek mümkündür (Büyüköztürk vd., 2020).

Bu çalışmada, TGA yönteminin tercih edilme sebebi öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının ODÖ ortamlarında etkinlik planlayabilme ve uygulayabilmelerine ilişkin yaşadıkları sorunlarının giderilmesine katkıda bulunmak ve bu anlamda onlara destek olmaktır. Bu amaçla, mevcut alanyazından faydalanılarak, öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının

uygulamalarında faydalanabilecekleri Okul Dışı Öğrenme Etkinlik Planı şablonu ve bu şablona uygun şekilde hazırlanmış iki adet örnek etkinlik planı öğretim materyali olarak hazırlanmış ve okuyuculara sunulmuştur. Araştırmanın odak noktası ve temel çıktıları öğretim materyalleri olduğundan, bu çalışma Tip 1 kategorisinde bir TGA çalışması olarak değerlendirilebilir (Richey & Klein, 2005).

Tasarım ve Geliştirme Aşamaları

Okul Dışı Öğrenme Etkinlik Planı şablonunun tasarımında, öncelikli olarak, ilgili alanyazından (Anderson vd., 2006; Bozdoğan, 2017; DeWitt & Osborne, 2007; Griffin, 1994; Griffin & Symington, 1997; İleritürk & Küçükoglu, 2020; Kaya, 2020; Laçın Şimşek, 2020; Şen vd., 2021) faydalanılarak ODÖ etkinliklerinin geliştirilmesinde etkinlik öncesinde, etkinlik sırasında ve etkinlik sonrasında uygulanması ve dikkat edilmesi gerekenler (eğitimsel hazırlıklar, bürokratik işler ve ulaşım, beklenmeyen durumlarda yapılabilecekler, vb.) belirlenmiştir. Mevcut alanyazın taramasının ardından etkinlik planı şablonu oluşturulmuştur. Oluşturulan etkinlik planı şablonu ilk olarak 2018-2019 eğitim öğretim yılında Karadeniz Bölgesindeki bir devlet üniversitesinin 3. ve 4. sınıflarında okumakta olan 53 fen bilgisi öğretmen adayına ODÖ ile ilgili bir seçmeli ders kapsamında sunulmuştur. Öğretmen adaylarından kendilerine sunulan şablona uygun olarak iki adet etkinlik planı tasarımları istenmiştir. Öğretmen adaylarından istenen etkinlik planlarının ilki öğrenim gördükleri il içindeki ODÖ ortamlarına yönelikken, ikinci etkinlik planlarının öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri ilin dışında uygulanabilecek ODÖ ortamlarına yönelik olması beklenmiştir. Bu yolla, öğretmen adaylarının ODÖ ortamları etkinliklerinin il içi ve il dışı uygulamalardaki farklılıkları (örn., izin için gerekli bürokratik işler, konaklama ve ulaşım gibi ayrıntılardaki farklılıklar vb.) görmeleri ve bu yöndeki farkındalıklarını geliştirmeleri hedeflenmiştir. Dersi alan öğretmen adaylarından son sınıfta olanlardan ise, ek olarak, hazırlamış oldukları etkinlik planlarından il içi olanını eğer uygulayabiliyorlarsa Öğretmenlik Uygulaması II dersi kapsamında uygulamaları istenmiştir. Hazırlanan ders planları (ve uygulamaları) ilgili seçmeli ders kapsamında sunulmuş ve üzerine tartışılmıştır.

ODÖ Etkinlik Planı Şablonu, ODÖ ortamlarında uygulanabilecek etkinliklerin hangi aşamalarla takip edilebileceğini ve bu aşamalarda hangi noktalara dikkat edilmesi gerektiğini açık bir şekilde ifade edecek şekilde tasarlanmıştır (Bkz. Ek-1). Ek olarak, taslakta öğretmen adaylarına kendi ders planlarını hazırlamalarında rehber olabilecek noktalar dipnotlar şeklinde sunulmuştur. Etkinlik planı şablonunun son bölümünde “Etkinlik şablonunun geliştirilmesi için öneriler” kısmı yer almıştır. Bu bölümde öğretmen adaylarına şu üç soru yöneltilmiştir:

1- Bu etkinlik şablonunun geliştirilmesi için çıkarılması gerektiğini düşündüğünüz kısımlar var mı? Varsa, bunlar hangi kısımlar? Sebepleriyle açıklayınız.

2- Bu etkinlik şablonunun geliştirilmesi için tekrar gözden geçirilmesi gerektiğini düşündüğünüz (örn., açık olmayan, içeriği eksik olan vb.) kısımlar var mı? Varsa, bunlar hangi kısımlar? Sebepleriyle açıklayınız.

3- Bu etkinlik şablonunda bulunmayan, fakat etkinlik taslağının geliştirilmesi için eklenmesi gerektiğini düşündüğünüz kısımlar var mı? Varsa, bunlar hangi kısımlar? Sebepleriyle açıklayınız.

Öğretmen adaylarının bu sorulara yazılı olarak verdikleri yanıtlar ve etkinlik planlarının seçmeli ders kapsamında sunulması sırasında/sonrasında gerçekleştirilen sınıf içi tartışmalar ODÖ Etkinlik Planı şablonunun geliştirilmesi amacıyla kullanılmıştır. Örneğin, şablondaki “Etkinliğin gerçekleştirileceği bölgenin tanımı” maddesinde öğretmen adaylarının Karadeniz Bölgesini tanıtmalarının üzerine, ifade “Etkinliğin gerçekleştirileceği yerin tanımı” şeklinde değiştirilmiş ve “1-Etkinliğin gerçekleştirileceği yerin genel özellikleri nelerdir?” “2-Etkinlik için neden burayı seçtiniz?” sorularıyla ayrıntılandırılmıştır. Benzer şekilde, şablondaki “Bu etkinliği planlamadaki amacınız nedir?” maddesi öğretmen adaylarının genel ifadeler (örn., öğrencilerin çevre bilincini geliştirmek) yazmaları sebebiyle “Bu etkinlik ile hangi eğitim-öğretim hedefini/hedeflerini gerçekleştirmeyi planlıyorsunuz? Etkinliğiniz ile hedef aldığınız kazanımlar nelerdir?” şeklinde ayrıntılandırılmış ve iki adet dipnot verilerek öğretmen adaylarına bu anlamda rehberlik edilmeye çalışılmıştır. Aşağıdaki paragraflarda geliştirilmiş olan etkinlik planı şablonuna uygun olarak hazırlanmış örnek etkinliklerin hazırlanma ve uygulama süreçlerine ilişkin açıklamalar verilmiştir. Örnek etkinlik planları Ek-2 ve Ek-3’te okuyuculara sunulmuştur.

Örnek Etkinlik Planları Hazırlama ve Uygulama Süreçleri

Örnek etkinliklerin hazırlanması aşamasında ilk olarak etkinlik öncesinde gerçekleştirilmesi gereken adımlara göre etkinlik konusu ve çerçevesi belirlenmiştir. Bu bağlamda birinci etkinlik planı (Bkz. Ek-2) için güncel Fen Bilimleri dersi öğretim programında yer alan 5. sınıf İnsan ve Çevre ünitesindeki “F.5.6.2.1. İnsan ve çevre arasındaki etkileşimin önemini ifade eder.” (MEB, 2018a, s.29) kazanımı seçilmiştir. Bu kazanımın seçilmesinin sebebi etkinliğin gerçekleştirileceği alanın ilgili fen bilimleri kazanımının işlenebilmesi için uygun bir etkinlik alanı olduğunun düşünülmüş olmasıdır. Hazırlanan etkinlik, içeriklerinden birisi çalışmanın yazarlarından biri olan, dört fen bilgisi öğretmen adayı tarafından Öğretmenlik

Uygulaması II dersi kapsamında, 2018-2019 eğitim öğretim yılında beşinci sınıfta öğrenim gören 20 öğrenciye uygulanmıştır. Uygulama etkinlik sırasında yaklaşık olarak 2 saat sürmüştür. Etkinlik sonrasında ise değerlendirme amaçlı iki ders saati (80 dk.) olarak yürütülmüştür. Öğrencilerin okumakta olduğu okul, konum itibarıyla etkinliğin gerçekleştirildiği park alanına yürüme mesafesindedir. Uygulama öncesinde öğretmen adayları tarafından park alanı gezilmiş ve alan ile ilgili bilgiler (nasıl ulaşılabilir, görevli var mı, gerekli olması durumunda yiyecek ihtiyacı nereden ve nasıl karşılanabilir vb.) toplanmıştır. İkinci etkinlik (bkz. Ek-3) güncel fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan ve 5. sınıf Canlılar Dünyası ünitesindeki “F.5.2.1.1. Canlılara örnekler vererek benzerlik ve farklılıklarına göre sınıflandırır.” kazanımına (MEB, 2018, s.26) yönelik hazırlanmıştır. Bu kazanımın seçilmesinin sebebi ilgili kazanımın ODÖ ortamlarında işlenmeye uygun olduğunun düşünülmüş olmasıdır. Etkinlik yeri olarak Bolu Yedigöller Milli Parkı planlanmıştır.

Birinci etkinliğin uygulamasının planlanmasından önce okul idaresi aracılığıyla gerekli bürokratik işlemler gerçekleştirilmiştir. Etkinliğin uygulaması sırasında Ek.2.1’de sunulmuş olan çalışma kağıtlarından faydalanılmıştır. Uygulama sonrasında öğrencilerden istedikleri bir arkadaşlarına deneyimledikleri etkinlikle ilgili mektup yazmaları istenmiştir. Ayrıca, uygulama sonrasında sınıfa gelindiğinde öğrencilerle sohbet niteliğinde tartışma ortamı oluşturulmuştur. Öğrencilerin yazdığı mektuplardan ve öğrencilerle yapılan sınıf tartışmasından elde edilen dönütler ikinci etkinlik planının oluşturulması sürecinde dikkate alınmıştır. Örneğin, öğrencilerden bazıları etkinlik sırasında kullanılan çalışma kağıdındaki yönergelerin daha açık ve anlaşılır şekilde ifade edilmesi gerektiğine yönelik düşüncelerini ifade etmişlerdir. Buna dayanarak, ikinci ODÖ etkinlik planında kullanılması planlanan çalışma kağıtlarında (bkz. Ek 3.1.1- Ek 3.1.3) yönergelerin yazımının daha açık ve anlaşılır olmasına özen gösterilmiştir; etkinlik içerisinde ayrılan süre dikkate alınarak değerlendirme bölümü için oluşturulan sorulara eklemeler yapılmıştır; etkinlik sırasında kullanılan çalışma kağıdındaki öğretmenimizin verdiği ipuçlarına ek olarak öğretmenimizin verdiği sorular kısmı alternatif olarak eklenmiştir.

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu çalışmada Okul Dışı Öğrenme Etkinlik Planı şablonunun tasarımı ve geliştirilmesine ilişkin takip edilen adımlar açıklanmış ve bu şablona uygun şekilde hazırlanmış olan iki adet etkinlik planı okuyuculara sunulmuştur. Çalışma, Tip 1 kategorisinde bir tasarım geliştirme araştırması (TGA) olarak dizayn edilmiştir. Bu yönüyle çalışmanın araştırmalarında TGA kullanmayı planlayan araştırmacılara katkıda bulunacağı düşünülmektedir. Bunun yanında, Fen Bilimleri dersi öğretim programındaki (MEB, 2018a) “Canlılar ve Yaşam” konu alanına

yönelik hazırlanmış iki adet etkinlik planının derslerinde okul dışı öğrenme (ODÖ) ortamlarından faydalanmak isteyen öğretmen adaylarına ve öğretmenlere faydalı olacağı öngörülmektedir. Öğretmenlerin ODÖ ortamlarına yönelik etkinlik planlama ve uygulama bakımından pedagojik olarak yetersiz olduklarına (Griffin & Symington 1997; Karademir, 2013; Kisiel, 2006; Michie, 1998; Olsen vd., 2001; Tatar & Bağrıyanık, 2012), geziler gibi ODÖ etkinliklerinin planlama süreci ile ilgili yeterli fikre sahip olmadıkları ve bu sebeplerden dolayı bu tür etkinlikleri çok fazla tercih etmediklerine (Anderson vd., 2006; Bowker, 2004; Ferry, 1993) yönelik çalışma bulguları bu görüşü desteklemektedir.

Bu çalışmada ODÖ ortamları arasında sayılan parklar ve milli parklarda (Laçın Şimşek, 2020) uygulanabilecek etkinlik planları ve çalışma kağıtları yer almaktadır. Öğretmen adayları ve öğretmenler bu etkinlik planlarını (bkz. Ek-2, Ek-3) inceleyip uygulayabilirler veya çalışmada sunulmuş olan etkinlik planı şablonuna (bkz. Ek-1) uygun şekilde kendileri etkinlik planları hazırlayabilirler. Dolayısıyla, bu yönüyle çalışmanın alanyazında ODÖ ortamlarının fen eğitiminde kullanımına ilişkin materyal eksikliğinin giderilmesine katkıda bulunacağı düşünülmektedir. Bununla birlikte, çalışma kapsamında geliştirilen Okul Dışı Öğrenme Etkinlik Planı şablonunun deneyimli öğretmenler ve ODÖ alan uzmanlarınca değerlendirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

KAYNAKÇA

- Akker, J., Bannan, B., Kelly, A. E., Nieveen, N., & Plomp, T. (2013). *Educational Design Research*. Netherlands.
- Anderson, D., Bethan, L., & Mayer-Smith, J. (2006). Investigating the impact of practicum experience in an aquarium on preservice teachers. *Teaching Education*, 17(4), 341-353. <https://doi.org/10.1080/10476210601017527>
- Anderson, D., Kisiel, J., & Storksdieck, M. (2006). Understanding teachers' perspectives on field trips: discovering common ground in three countries. *Curator*, 49(3), 364-386. <https://doi.org/10.1111/j.2151-6952.2006.tb00229.x>
- Bostan Sarıoğlan, A., & Küçüközer, H. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının okul dışı öğrenme ortamları ile ilgili görüşlerinin araştırılması. *İnformel Ortamlarda Araştırmalar Dergisi*, 2 (1), 1-15.
- Bozdoğan, A. E. (2016). Okul dışı çevrelere eğitim amaçlı gezi düzenleyebilme öz-yeterlik inancı ölçeğinin geliştirilmesi. *Kuramsal Eğitim Bilim Dergisi*, 9(1), 111-129. <http://dx.doi.org/10.5578/keg.9475>.
- Bozdoğan, A. E. (2017). "Fen eğitiminde informal öğrenme ortamları" dersine yönelik öğretmen adaylarının görüşleri. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2017(8), 1-17.

- Bowker, R. (2004). Children's perceptions of plants following their visit to the eden project. *Research in Science and Technological Education*, 22(2), 227-243. <https://doi.org/10.1080/0263514042000290912>
- Bunting, C. J. (2006). Interdisciplinary teaching through outdoor education. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2020). *Eğitimde Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara, Pegem Akademi Yayıncılık.
- Binbaşıoğlu, C. (2000). *Okulda ders dışı etkinlikler*. MEB Öğretmen Kitapları Dizisi, Milli Eğitim Basımevi.
- Carrier, S. J. (2009). The effects of outdoor science lessons with elementary school students on preservice teachers' self-efficacy. *Journal of Elementary Science Education*, 21(2), 35-48. <https://doi.org/10.1007/BF03173683>
- Çabuk, B. (2019). Çevre eğitimi. D. Kahrıman Pamuk (Ed.) *Erken çocukluk döneminde çevre eğitimi ve sürdürülebilirlik* içinde (s. 1-50). Anı yayıncılık.
- Çetingüney, H. & Büyük, U. (2022). Fen öğretiminde okul dışı öğrenme faaliyetlerine yönelik öğretmen öz yeterlik inançları . *Eğitimde Yeni Yaklaşımlar Dergisi*, 5(2) , 33-65.
- Çetinkaya, E, (2021). Farklı coğrafi bölgelerde görev yapan fen bilimleri öğretmenlerinin okul dışı öğrenme ortamlarına yönelik görüşlerinin belirlenmesi. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43, 298-331. <https://doi.org/10.33418/ataunikkefd.876107>
- DeWitt, J., & Osborne, J. (2007). Supporting teachers on science-focused school trips: Towards an integrated framework of theory and practice. *International Journal of Science Education*, 29(6), 685-710. <https://doi.org/10.1080/09500690600802254>
- Ekinci, S., Oktay, Ö., & Şen, A. İ. (2020). Mobil planetaryum etkinliği: ortaokul öğretmenlerinin görüşlerinin incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi* , 40(3), 827-852 . <https://doi.org/10.17152/gefad.761655>
- Erten, Z., & Taşçı, G. (2016). Fen bilgisi dersine yönelik okul dışı öğrenme ortamları etkinliklerinin geliştirilmesi ve öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisinin değerlendirilmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 638–657.
- Eshach, H. (2007). Bridging in-school and out-of-school learning: formal, non-formal, and informal education. *Journal of Science Education and Technology*, 16(2), 171-190. <https://doi.org/10.1007/s10956-006-9027-1>
- Fırat Durdukoca, Ş. (2023). Okul dışı öğrenme ortamları ve faaliyetlerine yönelik temel eğitim öğretmen adaylarının görüşleri ve yeterlik algıları. *EKEV Akademi Dergisi*, 0(93) , 421-442 . <https://doi.org/10.17753/sosekev.1216456>
- Ferry, B. (1993). Science centers and outdoor education centers provide valuable experience for preservice teachers. *Journal of Science Teacher Education*, 4(3), 85–88. <https://doi.org/10.1007/BF02614555>
- Gilbertson, K., Bates, T., McLaughlin, T., & Ewert, A. (2006). Outdoor education methods and strategies. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Griffin, J. (1994). Learning to learn in informal science settings. *Research in Science Education*, 24(1), 121-128. <https://doi.org/10.1007/BF02356336>

- Griffin, J., & Symington, D. (1997). Moving from task-oriented to learning-oriented strategies on school excursions to museums. *Science Education*, 81(6), 763-779.
- Harun, M. T., & Salamuddin, N. (2014). Promoting social skills through outdoor education and assessing its effects. *Asian Social Science*, 10(5), 71. <http://dx.doi.org/10.5539/ass.v10n5p71>
- Henriksson, A.C. (2018). Primary school teachers' perceptions of out of school learning within science education. *LUMAT: International Journal on Math, Science and Technology Education*, 6(2), 9–26. <https://doi.org/10.31129/LUMAT.6.2.313>
- İleritürk, D., & Küçüköğlü, A. (2020). Okul dışı öğrenme etkinlikleri. A. Küçüköğlü ve H. İ. Kaya (Ed.). *Kuramdan uygulamaya okul dışı öğrenme ortamları içinde* (s. 137-162). Pegem Akademi.
- Karademir, E. (2013). *Öğretmen ve öğretmen adaylarının fen ve teknoloji dersi kapsamında "okul dışı öğrenme etkinliklerini" gerçekleştirme amaçlarının planlanmış davranış teorisi yoluyla belirlenmesi* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi.
- Kaya, E. (2020). *Hayat bilgisi, sosyal bilgiler ve fen bilgisi derslerinin temeli: Toplu öğretim sistemi*. Pegem Akademi.
- Kete, R. & Horasan, Y. (2013). Öğretmen adaylarının uygulamalı (doğa merkezli) biyoloji derslerinde verimlilikleri. *VI. Ulusal Lisansüstü Eğitim Sempozyumu Bildiriler Kitabı II*. Sakarya Üniversitesi.
- Kisiel, J. (2006). An Examination of field trip strategies and their implementation within a natural history museum. *Science Education*, 90(3), 434–452. <https://doi.org/10.1002/sce.20117>
- Kubat, U. (2018). Okul dışı öğrenme ortamları hakkında fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 48, 111-135. <https://doi.org/10.21764/mauefd.429575>
- Laçın Şimşek, C. (2020). *Fen öğretiminde okul dışı öğrenme ortamları*. Pegem Akademi.
- Melber, L. H. & Abraham, L. M. (1999). Beyond the classroom: linking with informal education. *Science Activities*, 36(1), 3-4.
- Mertoğlu, H. (2019). Fen bilgisi öğretmen adaylarının farklı öğrenme ortamlarında gerçekleştirdikleri okul dışı etkinliklere ilişkin görüşleri. *İnformel Ortamlarda Araştırmalar Dergisi*, 4(1), 37-60.
- Mitchie, M. (1998). Ortaöğretim fen bilimleri öğretmenlerinin alan gezileri düzenlemesini ve yürütmesini etkileyen faktörler. *Avustralya Bilim Öğretmeni Dergisi*, 44(4), 43-50.
- Millî Eğitim Bakanlığı (2005). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (6,7 ve 8. Sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Devlet Kitapları Basımevi.
- Millî Eğitim Bakanlığı (2018a). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3, 4,5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara.
- Millî Eğitim Bakanlığı (2018b). *2023 Eğitim Vizyonu*. http://2023vizyonu.meb.gov.tr/doc/2023_EGITIM_VIZYONU.pdf.
- NRC (National Research Council) (1996). *National science education standards*. USA: National Academy Press.

- Oktay, O. (2022). Investigating preservice teachers' perspectives on out-of-school learning. *Journal of Adventure Education and Outdoor Learning*, 1-21. <https://doi.org/10.1080/14729679.2022.2135118>
- Olson, JK, Cox-Petersen, A.M., & McComas, WF (2001). The inclusion of informal environments in science teacher preparation. *Journal of Science Teacher Education*, 12(3), 155-173. <https://doi.org/10.1023/A:1016715127697>
- Richey, R. C. & Klein, J. D. (2005). Developmental research methods: Creating knowledge from instructional design and development practice. *Journal of Computing in Higher Education*, 16(2), 23-38.
- Şen, A. İ. (2019). *Okul dışı öğrenme ortamları*. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Şen, A. İ., Oktay, Ö., Yüksel, T., Delen, İ., Bilek, M., Skorsepa, M., Lindner, M., Milanovic, V., Rusek, M., & Kmetova, J. (2021). *Out-of-school learning in European countries, An intellectual output of the 2019-1-TR01-KA203-074692 Developing an Out-of School Learning Curriculum for Teacher Education Programs (DOSLECTEP) Project*, Hacettepe University. <https://drive.google.com/file/d/1NL8gx0No3bY-YwrXBGQfsf6Py0JehP3g/view>
- Tatar, N. & Bağrıyanık, K. E. (2012). Fen ve Teknoloji dersi öğretmenlerinin okul dışı eğitime yönelik görüşleri. *İlköğretim Online*, 11(4), 883-896.
- Taylor, E. W. & Caldarelli, M. (2004). Teaching beliefs of non-formal environmental educators: A perspective from state and local parks in the United States. *Environmental Education Research*, 10(4), 451-469.
- Thomas, G. (2010). Facilitator, teacher, or leader? Managing conflicting roles in outdoor education. *Journal of Experiential Education*, 32(3), 239-254. <https://doi.org/10.1177/105382590903200305>
- Tösten, R. (2020). *Okul dışı eğitim ve öğrenme*. İçinde A. Küçükkoğlu ve H. İ. Kaya (Eds.) (ss.1-22). Pegem Akademi.
- Uçarçelik, A. (2022). *Ortaokul 8.Sınıf öğrencilerinin informal bilim deneyimleri ve çevre sorunlarına bakış açılarının incelenmesi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi.
- van den Akker, J. (1999). Principles and methods of development research. J. van den Akker, N. Nieveen, R.M. Branch, K.L. Gustafson ve T. Plomp (Eds.), *Design Methodology and Developmental Research in Education and Training* içinde (s.1-14). The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

EKLER

Ek-1: Okul Dışı Öğrenme Etkinlik Planı Şablonu

Tarih:

Etkinliği Planlayan(lar):

Etkinlik için kullanılan Okul Dışı Öğrenme Ortamları Kılavuzu² : (Örn., Okulum Giresun-İlkokul)

Etkinliğin uygulanacağı sınıf seviyesi:

Etkinliğin gerçekleştirileceği yer/bölge: (Etkinliği gerçekleştireceğiniz yerin neresi?)

Etkinliğin gerçekleştirileceği yerin/bölgenin tanımı:

(1-Etkinliğin gerçekleştirileceği yerin genel özellikleri nelerdir? 2-Etkinlik için neden burayı seçtiniz?)

Etkinliğin konusu:

(Planladığınız etkinlik hangi konunun öğretimi üzerine kurgulanmıştır?)

Etkinliğin amacı^{3,4}:

(Bu etkinliği planlamadaki amacınız nedir? Bu etkinlik ile hangi eğitim-öğretim hedefini/hedeflerini gerçekleştirmeyi planlıyorsunuz? Etkinliğiniz ile hedef aldığımız kazanımlar nelerdir?).

Etkinlik ile ilgili ön bilgi:

(Öğrencilerinize etkinliğin konusu hakkında teorik bir ön bilgi verecek misiniz? (Örn., işlemeyi düşündüğünüz konu ile ilgili sınıf içi ders anlatımı vb.)

a) Ön Bilgi verme ya da vermeme sebebinizi kısaca açıklayınız.

b) Eğer verecekseniz, vereceğiniz ön bilgiyi ana hatlarıyla bu kısma yazınız

² Planladığınız etkinlik için daha önce incelediğiniz Okul Dışı Öğrenme Ortamları Kılavuzları'ndan faydalanmanız tavsiye edilmektedir. Ancak, sebeplerini açık bir şekilde ifade ettiğiniz sürece etkinlik planınızda bu kılavuzlarda yer almayan ortamlardan da faydalanabilirsiniz.

³ Planladığınız etkinlik için ilgili dersin öğretim programını rehber alınız. Ancak, öğretim programlarının değişebileceği gerçeğinden yola çıkarak, sizi öğretim programımızda belirtilmiş olan kazanımlar ile sınırlandırmak istemiyorum. Bir öğretmen olarak, belirlediğiniz sınıf seviyesine uygun olacağını düşündüğünüz konuyu ve konunun işlenmesiyle ulaşmak istediğiniz hedefi (kazanımı) belirlemede özgürsünüz 📖

⁴ Etkinliklerinizi planlarken sadece bilişsel kazanımlara odaklanmayınız. Eğitim uygulamalarımız öğrencilerimizi bir bütün olarak ele almalı ve onların bilişsel gelişimleri kadar, duyuşsal, psikomotor, sosyal, vb. gelişimlerine de katkıda bulunabilmelidir.

Etkinlik için ön hazırlık:

- a) Gerçekleştireceğiniz etkinlik ne tür ön hazırlıklar gerektiriyor? (Bu kısma, etkinliğinizin içeriğine göre eğitimsel hazırlıkları ve bürokratik işler, ulaşım, yeme-içme-barınma vb. ile ilgili ön hazırlıkları eklemeniz gerekebilir)
- b) Gerçekleştirileceğiniz etkinlik için gerekli olabilecek malzemeler var mı? Varsa bunlar nelerdir?
 - Bu malzemelerin teminini nasıl sağlayacaksınız? (örneğin, kendiniz mi temin edeceksiniz yoksa her öğrencinin kendisinin mi getirmesini isteyeceksiniz?)
- c) Etkinlik öncesinde yapılması gereken uyarılar ve/veya alınması gereken önlemler var mı?
- d) Belirtilenler dışında etkinliğin belirlenen hedeflere ulaşmasını kolaylaştıracak ön hazırlıklar var mı? Varsa bunlar nelerdir?
- e) Planlamış olduğunuz sürecin öğrenciler tarafından rahatlıkla takip edilebilmesini nasıl sağlarsınız? (Örn., broşür, gezi plan tablosu vb...)

Etkinlik planı (Etkinlik süreci): Etkinlik süresinde yapılacaklar ⁵

- a) Öğrencilerinizden hangi aşamalarda neler yapmasını planlıyorsunuz?
- b) Öğrencilerinizin planladığınız süreci süreçten kopmadan takip edebilmelerini nasıl sağlayacaksınız?

Etkinlik/gezi sonrasında yapılacaklar:

- a) Etkinliği/geziyi nasıl sonlandıracaksınız?
- b) Etkinliğin/gezinin öğrencilerde daha kalıcı etkiler bırakabilmesini sağlamak adına neler yapacaksınız? (Örn., paylaşım ortamının oluşturulması, panolar hazırlanması, ailelerle paylaşımlar vb.)

⁵ Bu kısmı etkinliğinizin omurgası gibi düşünebilirsiniz. Bu kısma **çok açık bir şekilde** etkinliğin nasıl gerçekleşeceğini yazınız. Süreci basamaklar halinde, adım adım planlamanız işinizi kolaylaştıracaktır. Sizin dışınızda bir eğitimci bu planı aldığı anda ne zaman ne yapması gerektiğini rahatlıkla takip edebiliyorsa planınız iyi tasarlanmış demektir. Benzer şekilde, planlamış olduğunuz süreç öğrenciler tarafından rahatlıkla takip edilebilmelidir.

Ölçme ve Değerlendirme:

Etkinliğinizin başarıya ulaşıp ulaşmadığına nasıl karar vereceksiniz? Planladığımız etkinliğin öğrencilerde hedeflediğiniz kazanımları sağlayıp sağlamadığını ölçmek ve bununla ilgili bir değerlendirme yapabilmek için süreç içerisinde ve/veya sonrasında kullanmayı düşündüğünüz ölçme-değerlendirme araçları ⁶ ve/veya gerçekleştirmeyi düşündüğünüz etkinlikler nelerdir?

Referanslar:

Bu kısma etkinlik hazırlık sürecinde faydalanmış olduğunuz kitaplar, dergiler, web sayfaları, vb. kaynakların referanslarını açık bir şekilde yazınız.

Ekler:

Bu kısma etkinlik öncesinde, etkinlik sırasında ve sonrasında kullanmayı planladığınız her türlü doküman, çizim, vb. koyabilirsiniz.

Etkinlik taslağının geliştirilmesi için öneriler:

1- Bu etkinlik taslağının geliştirilmesi için çıkarılması gerektiğini düşündüğünüz kısımlar var mı? Varsa, bunlar hangi kısımlar? Sebepleriyle açıklayınız.

2- Bu etkinlik taslağının geliştirilmesi için tekrar gözden geçirilmesi gerektiğini düşündüğünüz (örn., açık olmayan, içeriği eksik olan, vb.) kısımlar var mı? Varsa, bunlar hangi kısımlar? Sebepleriyle açıklayınız.

3- Bu etkinlik taslağında bulunmayan, fakat etkinlik taslağının geliştirilmesi için eklenmesi gerektiğini düşündüğünüz kısımlar var mı? Varsa, bunlar hangi kısımlar? Sebepleriyle açıklayınız.

⁶ Varsa, bu araçları ekler kısmına ekleyiniz.

Ek-2: Okul Dışı Öğrenme Etkinlik Planı - 1 (Oyun Parkları Etkinliği)

Etkinliğin uygulanacağı sınıf seviyesi: 5.sınıf

Etkinliğin gerçekleştirileceği yer/bölge:

Giresun 15 Temmuz Parkı

Hacı Hüseyin Mahallesi, 28100 Giresun Merkez/Giresun

Gidilecek yerin genel görüntüleri:



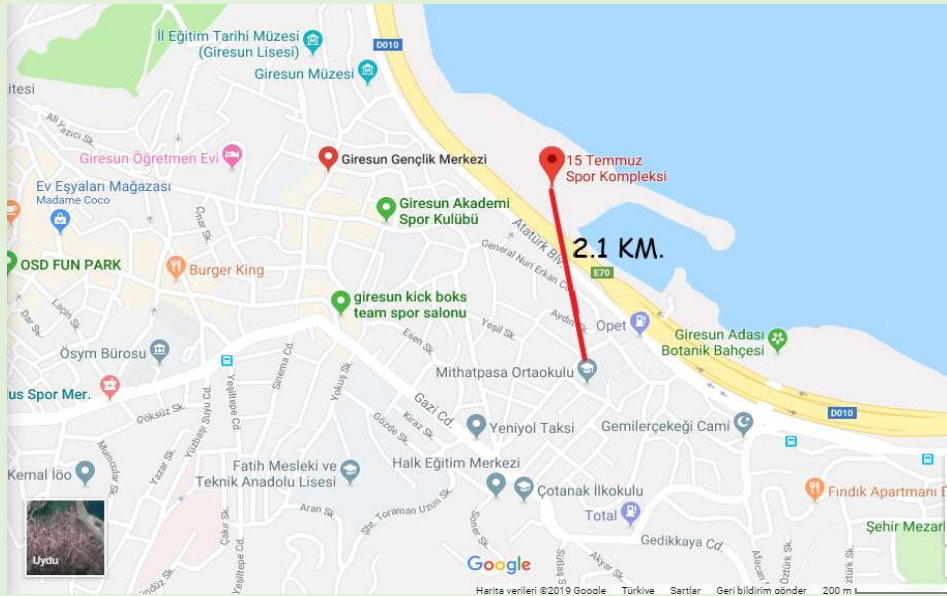
Parkın genel görünümü



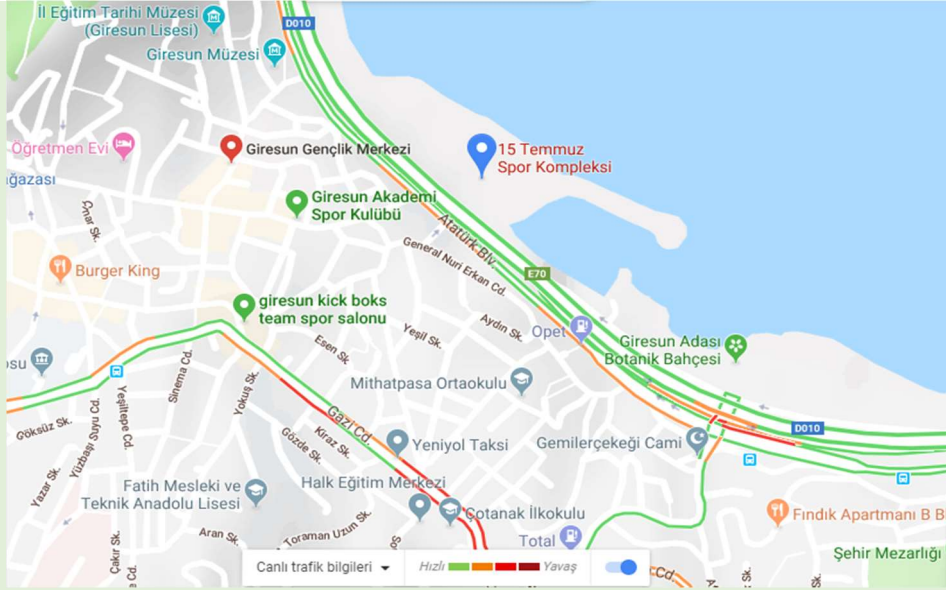
Parkın genel görünümü



Parkın iç alan görüntüsü



Mithatpaşa Ortaokulu ile 15 Temmuz Parkı arası mesafe



Mithatpaşa Ortaokulu ile 15 Temmuz Parkı arasındaki trafik bölgeleri

Okul ile park arasındaki trafik bölgelerine tedbir amacıyla okulun arka kısmından parkın önüne gitmeyi sağlayan üst geçit kullanılacaktır. Bu durum hem güvenliğin kolay sağlanmasını hem de gidiş süresinin azaltılmasını sağlayacaktır.

Etkinliğin gerçekleştirileceği yerler ile ilgili genel bilgiler ve neden bu alanın seçildiği ile ilgili bilgiler aşağıda verilmiştir.

Etkinliğin gerçekleştirileceği yerin/bölgenin genel tanımı:

Etkinliğin gerçekleştirileceği yerin genel özellikleri:

- Etkinlik için seçeceğimiz yer genel olarak yeşil alanın bulunduğu bir bölgedir.
- Çevresinde güvenlik önlemleri vardır.
- Arka tarafında deniz bulunur.
- İnsanların yoğun bir şekilde bulunduğu bir bölgedir.
- İnsan çevre etkileşiminin bulunduğu bir bölgedir.

Etkinlik için bu bölgenin seçilmesinin sebepleri:

- Etkinlik için bu bölgeyi seçmemizin sebebi ilk aşamada öğrencilerin kolaylıkla gidebilecekleri bir yer olmasıdır.
- Okulla arasındaki mesafenin az olmasıdır.
- Gezi öncesinde gerçekleştirilmesi gereken bürokrasi işlemlerinin kolay bir şekilde halledilmesini sağlamak için yakın bir bölge seçtik. Özellikle ulaşım aracı kullanılmaması gereken bir bölge olmasını nedeniyle tercih ettik.
- Seçilen konunun içeriğinin bu bölgede uygun bir şekilde uygulama fırsatı bulunacaktır. Öğrencilerin konu ile ilgili çalışma alanlarının rahatlıkla gözlenebileceği bir ortam olmasıdır.
- İnsan ve çevre etkileşiminin yoğun olduğu bir bölge olduğundan dolayı insan çevre ilişkilerini, çevre sorunlarını ve çevre kirliliğini öğrencilerin rahat bir şekilde gözlemleyip sonuçlar çıkarabileceğini düşündüğümüz bir ortamdır.

- Arka tarafında deniz bulunmasının çevre kirliliği konusunun deniz kirliliği boyutuna da değinebilme fırsatı bulunmaktadır.
Etkinlik içeriği ile ilgili genel bilgiler aşağıda verilmiştir.

Etkinliğin konusu: İnsan ve Çevre İlişkileri

Etkinliğin amacı:

Bu etkinliğin planlanmasındaki amaçlar:

- Öğrencilerin Fen Bilimleri dersine karşı tutumlarını olumlu yönde geliştirmek
- Öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmelerine fırsat sunmak
- Öğrenci-öğrenci etkileşimlerini artırmak ve grup çalışması yapmalarını sağlamak
- Öğrencilerin sosyal becerilerini geliştirmek
- Öğrencilerin merak edip, araştırıp, sorgulayan ve sonuca kendisini ulaşabilen bireyler olarak yetişmesini sağlamak,
- Öğrencilerin verilen bir soruyu veya problemi birlikte nasıl çözüm yolları bulacaklarını öğrenmelerini sağlamak
- Öğretilmek istenen kazanımın daha kolay ve eğlenceli bir şekilde öğrenilmesini sağlamak

Etkinlik ile hedef alınan kazanımlar:

- F.5.6.2.2. Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununun çözümüne ilişkin öneriler sunar.
- F.5.6.2.3. İnsan faaliyetleri sonucunda gelecekte oluşabilecek çevre sorunlarına yönelik çıkarımda bulunur.
- F.5.6.2.4. İnsan-çevre etkileşiminde yarar ve zarar durumlarını örnekler üzerinde tartışır.
- Grup içerisinde görev ve sorumluluk alır.
- Fen bilimleri dersine yönelik olumlu tutum sergiler.
- Üst düzey düşünme becerilerine kullanır ve geliştirir.

Etkinlik ile ilgili önbilgi:

a) Önbilgi verme ya da vermeme sebebinizi kısaca açıklayınız.

Öğrencilere etkinlik içeriğiyle ilgili ön bilgi verilmeyecektir. Sadece gidilecek bölgede neler yapılacağına ilişkin kısa hatırlatmalar yapılacaktır. Öğrencilerin gidilen bölgede kendisinin keşfedip, kendisinin sonuçlara ulaşması beklenmektedir. Öğrencinin merak etmesi, araştırması ve keşfetmesi sağlanacaktır. Yapılan etkinliklerle ve öğrencilere sorulan sorularla konunun içeriğine öğrencilerin ulaşması hedeflenmektedir.

Etkinlik için ön hazırlık:

a) Gerçekleştireceğiniz etkinlik ne tür ön hazırlıklar gerektiriyor? (Bu kısma, etkinliğinizin içeriğine göre eğitimsel hazırlıkları ve bürokratik işler, ulaşım, yeme-içme-barınma vb. ile ilgili ön hazırlıkları eklemeniz gerekebilir)

1) Eğitsel hazırlıklar

- ✓ Gerçekleştireceğimiz etkinlik için gidilecek yer önceden öğretmen tarafından ziyaret edilecektir.
- ✓ Sınıfın kendi öğretmeniyle iletişime geçerek işbirliği içinde çalışılacaktır.
- ✓ Etkinlik ile ilgili önceden ders programının içeriğine uygun planı hazırlanmıştır.

- ✓Etkinliğin amacı olan temel kavramlar ve beceriler belirlenmiştir.
- ✓Gidilecek yerde öğrencilerin nasıl davranmaları gerektiği hakkında bilgi verilmiştir.
- ✓Etkinlik nerede, ne zaman, nasıl, niçin yapılacağına dair öğrencilere bilgi verilmiştir.

2) Bürokratik işler ve ulaşım

- ✓Öğrenci velilerinden ve okul idari yönetiminden gerekli yasal izinleri alarak gezi hakkında bilgilendirilmiştir.
- ✓Veliler için gerekli izin kağıtları çıkartılıp bunlar velilere onaylatılacaktır.
- ✓Gidilecek yer yürüme mesafesinde okula yakın olduğu için ayrı bir araca gerek duyulmamıştır. En kısa ve güvenli şekilde gidiş dönüş için yol güzergahı belirlenmiştir.
- ✓Etkinliğin yapılacağı yer için öğrenci sayısı, etkinliğin yapılacağı gün ve saati belirlenmiştir.

b) Gerçekleştireceğiniz etkinlik için gerekli olabilecek malzemeler var mı? Varsa bunlar nelerdir?

Öğrenciler için gerekli olan malzemeler

- ✓Farklı renklerde kol bantları
- ✓İpucu kağıtları
- ✓Çalışma kağıtları
- ✓Büyüteçler
- ✓Eldivenler
- ✓Şemsiyeler

c) Etkinlik öncesinde yapılması gereken uyarılar ve/veya alınması gereken önlemler var mı?

Öğrenciler için en güvenli yollar önceden belirlenip gidiş dönüş yolu olarak üst geçitlerin kullanılmasına dikkat edilmelidir. Yolda yürürken yolun kenarından gidilmesi ve arkadaşlarını itme çekme gibi davranışları yapmamaları için öğrenciler önceden uyarılmalıdır. Etkinlik alanı öğrencilere anlatılmalı ve etkinlik süresince bu alanın dışına çıkmamaları için uyarılar önceden öğrencilere yapılmalıdır.

d) Belirtilenler dışında etkinliğin belirlenen hedeflere ulaşmasını kolaylaştıracak ön hazırlıklar var mı? Varsa bunlar nelerdir?

Etkinlik için belirlenen tarih ve saatte hava durumuna önceden bakılmalı olası olumsuz hava koşullarında ise etkinliğin tam olarak gerçekleşmesi ve amacına ulaşabilmesi için etkinlik tarihi ve saati ertelenebilir.

Etkinlik planı (Etkinlik süreci): Etkinlik süresinde yapılacaklar

a) Öğrencilerinizden hangi aşamalarda neler yapmasını planlıyorsunuz?
Etkinliğin gerçekleştirileceği 15 Temmuz Şehitler Parkına gelindiğinde sırası ile aşağıdaki adımlar izlenecektir.

1. Öğrenciler ile bir halka oluşturulur.

2. Öğretmen halkanın merkezine geçerek etkinlik sürecinden bahseder (Evet arkadaşlar bugün sizlerle bir konuya açıklık getirmek için buraya geldik. Hep sınıfta araştırma, inceleme yapıyorduk bu sefer sınıfın dışında her zaman geldiğiniz bir yerde araştırmalarımızı devam ettireceğiz. Sizler birazdan gruplara ayrılacaksınız ve her grupta bir rehber öğretmeniniz olacak. Bu parkın içerisine birkaç soru sakladık. Amacınız bu soruları bulmak ve bulduğunuz sorulara çevrenizden (bu parktan) yola çıkarak açıklamaya çalışmaktır. Tabii vaktimiz kısıtlı olduğu için sorularınızı bulduktan sonra çevrenizde araştırma yapmak için 20 dakikanız var. Araştırması biten gruplar rehber öğretmenlerinin yanına gelip toplanacaklardır. En son tekrar bir halka oluşturarak süreç/araştırmalarınız hakkında konuşacağız. Bol şanslar.)

3. Sınıf 5 kişilik 4 gruba ayrılır. (sınıf mevcudu 20)

4. Her grubun başına bir rehber öğretmen verir.

5. Grupların başındaki rehber öğretmenler gruplarına Sarı, Kırmızı, Mavi ve Yeşil renkli kol bantlarını verir.(Bu şekilde dışarıdan gözlemleyen bir kişi hangi öğrencinin hangi gruba ait olduğu ayırt edebilir.)

6. Kol bantları takıldıktan sonra gruplardaki rehber öğretmenler ilk ipucunu verir ve öğrenciler sorularını aramaya başlarlar, ilk ipuçları bilmece şeklindedir. (Örnek bilmece: Yazın giyinir, kışın soyunur. Cevap: Ağaç, Genellikle kötü kokar, herkes ona bir şey atar. Cevap: Çöp kutusu; Örnek araştırma soruları: Bulduğumuz çevrede gözlemlediğimiz sorunlar nelerdir? Çevre sorunlarına örnekler verebilir misiniz?)

7. Araştırma sorusunu bulan öğrenciler sorularına yönelik veri toplamaya başlar. (Veriyi nasıl toplayacaklarına dair bir kısıtlama verilmez fakat süreci daha iyi takip edebilmeleri ve not almaları için kısa bir etkinlik çalışma kâğıdı verilir.)

8. Araştırma sorularını bulmakta zorlanan öğrenciler için ikinci bir ipucu verilebilir.

9. Veri toplama işlemini bitiren gruplar rehber öğretmenin etrafında toplanır.

10. Buldukları verilerden yola çıkarak bir sonuca ulaşmaları sağlanır. (Grubun rehber öğretmeni bu kısımda öğrencilerine rehberlik eden, yön gösteren sorular sorarak öğrencilerin sonuca ulaşmasını kolaylaştırır.)

11. Tüm gruplar bir sonuca ulaştığında başlangıçta olduğu gibi bir halka oluşturulur.

12. Öğretmen halkanın merkezine geçer ve sıra ile grupları çağırarak buldukları sonuçları paylaşımlarını söyler. Ve bu süreçte grupların bulduğu sonuçları çalışma kağıtlarındaki 'Arkadaşlarımın bulduğu sonuçlar' kısmına not almaları istenir.

13. Öğretmen sıra ile grupları halkanın merkezine alır. Sonuçlarını paylaşanlar halkaya dahil olurlar.

14. Süreç bittikten sonra tüm yapılanların çok kısa özeti yapılır ve öğrencilere bir oyun oynatılır (değerlendirme amaçlı) (NOT: Değerlendirme sadece bu kısımda yapılmaz gruptaki öğretmenler öğrencilerin süreç içindeki etkileşimini de dikkate alırlar).

b) Öğrencilerinizin planladığımız süreci süreçten kopmadan takip edebilmelerini nasıl sağlayacaksınız?

Öğrencilere süreci takip edebilecekleri bir çizelge hazırlayacağız. Bu çizelge de gerçekleştirilen her basamak için tik işareti atılır. Süreci daha rahat takip etmeleri bu şekilde sağlayacağız.

✓	İpucumuzu aldık.
	İpucundan yola çıkarak araştırma sorumuzu bulduk.
	Araştırma sorumuz ile ilgili veri toplamak için görev paylaşımı yaptık. (Aşağıdaki yere isimlerinizi ve paylaştığınız görevleri yazınız. <u>Örneğin:</u> Ahmet YILDIZ ağaçlık bölgede plastik atık arıyor.) 1.Kişi: 2.Kişi: 3.Kişi: 4.Kişi: 5.Kişi:
	Verilerimizi topladık.
	Rehber öğretmenimizin yanına grup olarak geldik.
	Bulduğumuz verileri sıra ile birbirimize söyledik. (Aşağıdaki yere isimlerinizi ve bulduğunuz verileri yazınız. <u>Örneğin:</u> Ahmet YILDIZ ayran kabı, pet şişe buldum) 1.Kişi: 2.Kişi: 3.Kişi: 4.Kişi: 5.Kişi:
	Bulduğumuz verilerden yola çıkarak araştırma sorumuza bir cevap verdik.
	Bu cevabı sınıfça toplanınca grup sözcümüz diğer gruplarla paylaştı.

Ölçme ve Değerlendirme:

Etkinliğinizin başarıya ulaşıp ulaşmadığına nasıl karar vereceksiniz? Planladığınız etkinliğin öğrencilerde hedeflediğiniz kazanımları sağlayıp sağlamadığını ölçmek ve bununla ilgili bir değerlendirme yapabilmek için süreç içerisinde ve/veya sonrasında kullanmayı düşündüğünüz ölçme-değerlendirme araçları ve/veya gerçekleştirmeyi düşündüğünüz etkinlikler nelerdir?

Etkinlik süreci tamamlandıktan sonra gerçekleştirilen çalışmaların çok kısa bir özeti yapılır ve değerlendirme amacıyla öğrencilerle bir oyun oynanır.

Oyuna başlamadan önce öğrencilerle bir çember oluşturulur. Öğretmen daha önceden yanında getirdiği küçük bir topu eline alır. Öğrencilere sorular yönelteceğini ve top kimin elinde ise soruya o öğrencinin cevap vereceğini ifade eder. Oyunu başlatmak için ilk soruyu sorar ve cevaplayacak öğrenciyi öğretmen seçer. İkinci soruyu sorduğunda ise öğrenci topu bir başka arkadaşına atar ve cevabı topu yakalayan öğrenci verir.

Öğrencilere yöneltilecek sorular ise şöyledir:

1. İncelemeler yaparak ulaştığınız çevre sorunlarını nelerdir? (Çevre kirliliği, su kirliliği, toprak kirliliği)
2. Çalışmalarınız sonucu gözlemlediğiniz sonuçlara ne gibi çözüm yolları bulabilirsiniz? (İnsanları çevre kirliliğinin olumsuz sonuçları hakkında bilinçlendirebiliriz.)

3. Çevre sorunları dediğimizde sadece doğaya atılan çöpleri mi düşünmeliyiz? (Hayır. Fabrika bacalarından çıkan zararlı gazlar, gemilerin denizlere bıraktığı kimyasallar, fosil yakıtlardan çıkan zararlı gazları da düşünmeliyiz.)

4. Çevre sorunlarına örnekler verebilir misiniz? (Fosil yakıtların yanması sonucu havaya karışan gazlar, insanların doğaya bıraktıkları atıklar, denizlere dökülen kimyasalların canlılara zarar vermesi, ses kirliliği vb.)

5. Nüfus artışı atık madde miktarını artırır mı? Neden? (Atık maddeler insanlar tarafından çevreye bırakıldığı için eğer nüfus artarsa atık madde miktarı da artar.)

6. Yeşil alanların yerine fabrikalar ve yerleşim yerlerinin yapılması yaşamımızı nasıl etkiler? Neden? (Yeşil alanların azalması yaşamımız için gerekli olan oksijeni karşılamamızı engeller ve doğadaki canlıların da yaşam alanlarını etkileyerek biyoçeşitliliği azaltır.)

7. Sanayileşme arttıkça fabrika sayıları artıyor. Bu durum sizce çevreyi nasıl etkiler? (Havaya karışan zararlı gazların miktarını artırır ve doğal olarak hava kirliliği de artar. Havadaki zararlı gazların artması küresel ısınmaya sebep olur.)

8. Küresel ısınma nedir? İnsanların hangi faaliyetleri küresel ısınmaya neden oluyor? (İnsanların fosil yakıt kullanımını, deodorant kullanımı, fabrika bacalarına filtre takmamaları havaya karışan zararlı gazları artırıyor ve hava kirliliğini sebep oluyor. Zarar gazların artması ile dünyamız olması gerekenden fazla ısınmasına küresel ısınma denir.)

9. Orman yangınlarına neden olmamak için nelere dikkat etmeliyiz? (Cam atıklarını ormanlarımıza atmamalıyız.)

10. Bitki örtüsünü korumak ve güçlendirmek için neler yapabiliriz? (Fidan dikerek ağaçlandırma çalışmaları yapabiliriz. Aşırı otlatmadan kaçınmalıyız. Bitki örtüsüne zarar vererek betonlaşmadan kaçınmalıyız.)

11. Yakın çevrenizde en sık rastladığımız çevre sorunu nedir? (Çevre kirliliği, ses kirliliği, su kirliliği, ışık kirliliği...)

12. Çevre sorunlarına engel olmak için neler yapabiliriz? (Plastik ve tek kullanımlık malzemeler yerine cam ürünler tercih etmeliyiz. Toplumu bilinçlendirmeliyiz. Ambalajlarında geri dönüşüm sembolleri bulunan ürünleri kullanmalıyız. Fosil yakıtlar yerine yenilenebilir enerji kaynaklarını tercih etmeliyiz. Ağaçlandırma çalışmaları yapmalıyız. Fabrika bacalarına filtreler takmalıyız. Aşırı otlatmadan kaçınmalı meraları tahrip etmemeliyiz.)

EK-2.1- 1. Örnek Etkinlik için Faydalanılabilecek Çalışma Kâğıdı



İNSAN VE ÇEVRE İLİŞKİLERİ

İSMİ:

GRUP

TARİH:

GRUP ÜYELERİ:

Bu etkinlikte sizlerden isteğimiz, gitmiş olduğumuz bölgede (15 Temmuz Şehitler Parkı) size verilen ipuçlarını kullanarak sorularınıza ulaşmanız ve bu sorulara araştırma yaparak cevap bulmanızdır.

1) Öğretmenimizin Verdiği İpucu:

.....
.....

Cevabımız:.....

2) Bulduğumuz araştırma sorumuz:

.....

3) Araştırma sorunuza cevap bulmak için nasıl bir araştırma yapmayı düşünüyorsunuz? Kısaca yazınız.

4) Bulduğumuz veriler

Noktalı yerlere isimlerinizi yazarak araştırma esnasında ulaştığınız verilerinizi yazınız.

1.KİŞİ	2.KİŞİ	3.KİŞİ	4.KİŞİ	5.KİŞİ
.....
.....

5) Verilerden yola çıkarak ulaştığımız sonuç (iddiamız):

.....
.....

6) Sınıf arkadaşlarımdan bulduğum sonuçlar

7) Neler öğrendim? Kendime ait notlar

(Bu kısma bu etkinlik sürecinde çevre ve insan etkileşimi hakkında neler öğrendiğini ve konu ile ilgili almak istediğin notları yazabilirsin hatta çizim bile yapabilirsin. Bu kısım sana ait :)))

8. Araştırmanı yaparken aşağıdaki tablo sana yardımcı olsun ne yapacağını unuttuğun zaman aşağıdaki tabloya bakıp ne yapman gerektiğini hatırlaya bilirsin. Yapraklarının başına bir işaret koymayı unutma :))



	İpucumuzu aldık.
	İpucundan yola çıkarak araştırma sorumuzu bulduk.
	Araştırma sorumuz ile ilgili veri toplamak için görev paylaşımı yaptık. (Aşağıdaki yere isimlerinizi ve paylaştığınız görevleri yazınız. <u>Örneğin:</u> Ahmet YILDIZ ağaçlık bölgede plastik atık arıyor.) 1.Kişi: 2.Kişi: 3.Kişi: 4.Kişi: 5.Kişi:
	Verilerimizi topladık.
	Rehber öğretmenimizin yanına grup olarak geldik.
	Bulduğumuz verileri sıra ile birbirimize söyledik. (Aşağıdaki yere isimlerinizi ver bulduğunuz verileri yazınız. <u>Örneğin:</u> Ahmet YILDIZ ayran kabı, pet şişe buldum) 1.Kişi: 2.Kişi: 3.Kişi: 4.Kişi: 5.Kişi:
	Bulduğumuz verilerden yola çıkarak araştırma sorumuza bir cevap verdik.
	Bu cevabı sınıfça toplanınca grup sözcümüz diğer gruplarla paylaştı.

Ek-3: Okul Dışı Öğrenme Etkinlik Planı - 2 (Milli Parklar Etkinliği)

Etkinliğin uygulanacağı sınıf seviyesi: 5.sınıf

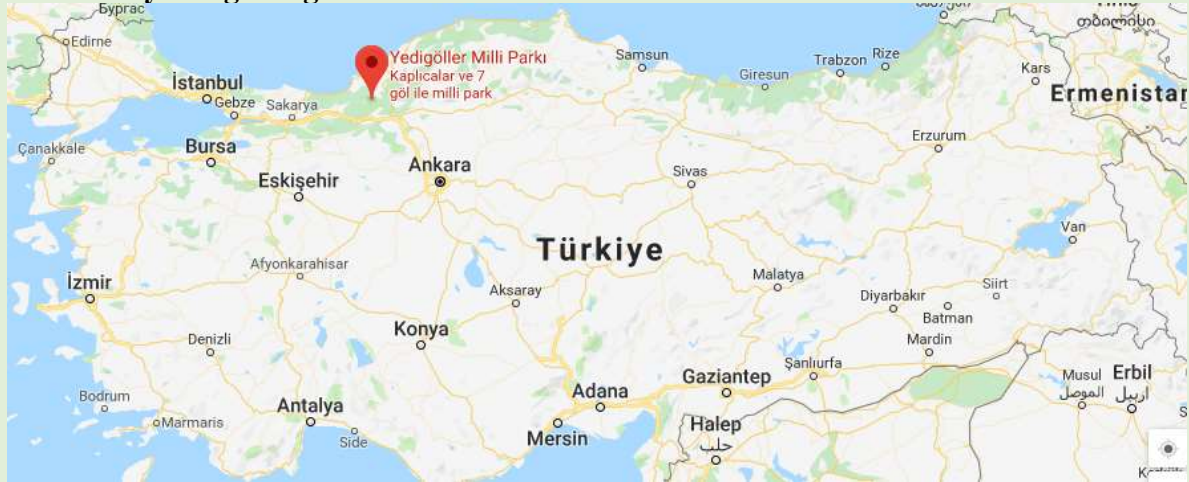
Etkinliğin gerçekleştirileceği yer/bölge:

Yedigöller Milli Parkı

Adres;

Yedigöller, 14030 Merkezler Köyü/Bolu Merkez/Bolu

Gidilecek yerin genel görüntüleri:



Milli parkın Türkiye üzerindeki konumu



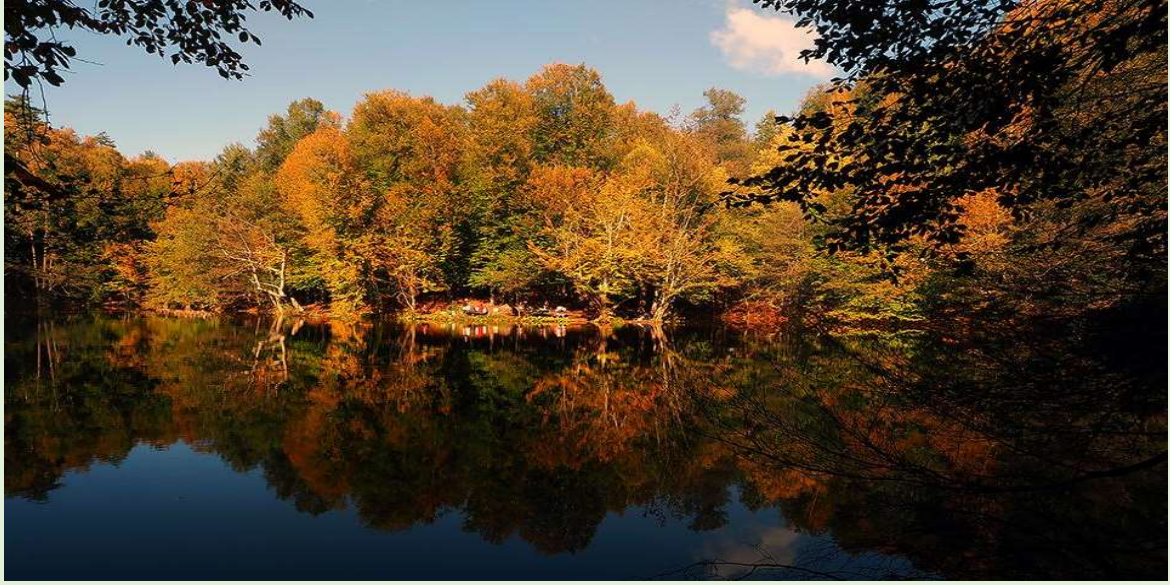
Gezi sırasında izlenecek güzergâh



Yedigöller Milli parkının kuş bakışı görüntüsü



Yedigöller Milli Parkı Piknik alanı



Yedigöller içerisinde bulunan Büyüköl

Etkinliğin gerçekleştirileceği yerler ile ilgili genel bilgiler ve neden bu alanın seçildiği ile ilgili bilgiler aşağıda verilmiştir.

Etkinliğin gerçekleştirileceği yerin/bölgenin genel tanımı:

Yedigöller Milli Parkı, Her yönden koruma altına alınmış bir doğa parçasıdır. Bolu ilinin kuzeyi ve Zonguldak ilinin güneyinde, Batı Karadeniz bölgesinde yer alır. Yedigöller adını 1500 metrelik bir mesafede sıralanmış 7 tane gölden alır. Bu göller, kayan kütlelerin vadilerin önünü kapatması ve suların burada birikmesi ile oluşan heyelan gölleridir. Göller yer altından ve yüzeysel olarak birbirlerine bağlıdır.

Etkinliğin gerçekleştirileceği yerin genel özellikleri:

- 29.04.1965 yılında 6831 sayılı Orman Kanunu'nun 25. Maddesi gereği Milli Park olarak ilan edilmiştir. Koruma altına alınmış bir Milli Parktır.
- 1500 m mesafede sıralanmış irili ufaklı 7 heyelan gölünden oluşmuştur.
- İçerisinde yer alan göller; Büyüköl, Seringöl, Deringöl, Nazlıgöl, Küçüköl, İncegöl ve Sazlıgöl'dür.
- 1642 hektar büyüklüğündedir.
- Çevresinde üst düzey güvenlik önlemleri vardır.
- İnsanların yoğun bir şekilde bulunduğu bir bölgedir.
- İnsan çevre etkileşiminin yoğun olduğu bir bölgedir.
- Canlı çeşitliliğinin en fazla olduğu Milli parklar arasındadır.
- 18 üniteden oluşan toplam 72 yataklı bungalov evlerde konaklama ve restoran hizmeti verilmektedir.

Etkinlik için burayı seçmemizin nedenleri

- İçerisinde hem karasal hem de sucul ekosistem bulunması avantajdır.
- Canlı çeşitliliğinin fazla olması gözlem şansını artırır.
- Farklı canlı çeşitlerinin bulunması araştırma yapma ve veri toplama konusunda kolaylık sağlar.
- Bölge içerisinde farklı canlı türlerinin bulunduğu birden fazla ortam vardır.
- Bilimsel gözlem yapılmaya uygun ortamların olması gözlemi kolaylaştırır.

• Seçilen konunun içeriğinin bu bölgede uygun bir şekilde uygulama fırsatı bulunacaktır. Öğrencilerin konu ile ilgili çalışma alanlarının rahatlıkla gözlenebileceği bir ortam olmasıdır.

• Fen eğitiminde milli parklardan yararlanılması öğrencilerin doğrudan kendi öğrenen birey konumuna gelmelerine yardımcı olmaktadır.

• Bireyin doğayı anlayabilmesi, doğanın dilini öğrenebilmesi için, milli parklar sahip oldukları değerler ile önemli okul dışı öğrenme ortamlarından biridir.

Bu sebeplerden dolayı Yedigöller Milli Parkını tercih ettik.

Etkinlik içeriği ile ilgili genel bilgiler aşağıda verilmiştir.

Etkinliğin konusu: Canlılar Dünyası/ Canlılar ve Yaşam

Etkinliğin amacı:

- Öğrencilerin Fen Bilimleri dersine karşı tutumlarını olumlu yönde geliştirmek
- Öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmelerine fırsat sunmak
- Öğrenci-öğrenci etkileşimlerini artırmak ve grup çalışması yapmalarını sağlamak
- Öğrencilerin sosyal becerilerini geliştirmek
- Öğrencilerin merak edip, araştırıp, sorgulayan ve sonuca kendisini ulaşabilen bireyler olarak yetişmesini sağlamak,
- Öğrencilerin verilen bir soruyu veya problemi birlikte nasıl çözüm yolları bulacaklarını öğrenmelerini sağlamak
- Öğretilmek istenen kazanımın daha kolay ve eğlenceli bir şekilde öğrenilmesini sağlamak

Etkinlik ile hedef alınan kazanımlar:

- F.5.2.1.1. Canlılara örnekler vererek benzerlik ve farklılıklarına göre sınıflandırır.
- Grup içerisinde görev ve sorumluluk alır.
- Fen bilimleri dersine yönelik olumlu tutum sergiler.
- Üst düzey düşünme becerilerine kullanır ve geliştirir.
- Takım çalışmasına yönelik olumlu tutum geliştirir.
- Öğrenci- öğrenci etkileşimini arttırarak öğrencilerin sosyal yönden gelişimini destekler

Etkinliğin konusu ile ilgili ön bilgi:

(Öğrencilerinize etkinliğin konusu hakkında bir ön bilgi verecek misiniz?)

a) Ön Bilgi verme ya da vermeme sebebinizi kısaca açıklayınız.

Yaptığımız araştırmalar sonrasında; Milli parklarda gerçekleştirilen okul dışı öğrenme ortamlarının başarılı sonuçlar vermesi için öğrencilere ön bilgi verilmesi gerektiği sonucuna ulaştık. Bu sebep ile öğrencilere ön bilgi vermeyi düşünüyoruz.

b) Eğer verecekseniz, vereceğiniz ön bilgiyi ana hatlarıyla bu kısma yazınız.

- Milli park nedir?
- Milli parkın içerisinde neler bulunur?
- Neden bu etkinliği gerçekleştiriyor olabiliriz?
- Sizce bu etkinlik hangi amaçla yapılıyor?

Gibi sorular sorularak öğrencilerin gidilecek yer hakkında yorumda bulunmaları istenir. Öğrencilerin etkinlikten beklentileri dinlenir.

Öğrencilerle etkinlik aşamasında yapılacak olan ORYANTRİNG oyunu hakkında bilgi verilir. (Bu oyunda seçilen kazanıma ve bölgenin koşullarına bağlı olarak değişiklik yapılmıştır.)

Milli parkın sahip olduğu doğal kaynak değerler, Milli parktaki doğal yapının oluşumu ve öğrencilerin park içerisinde gerçekleştirilecek etkinlikler sürecinde canlı yaşamını koruma bilincine sahip olması gerekmektedir. Milli park: Her yönden koruma altına alınmış doğa parçasıdır. Gitmeyi planladığımız milli park bursa sınırları içerisinde. Yedigöller adını 1500 metrelik bir mesafede sıralanmış 7 tane gölden alır.

Bu görmüş olduğunuz şema Gideceğimiz bölgeye ait bir haritadır. Herkesin bu haritayı dikkatlice incelemesini istiyorum. Giriş kısmında çıkış kısmında ve kamp alanlarının yanlarında güvenli toplanma alanları var. Herhangi biriniz gezi anında kaybolursa bu güvenli bölgelere gitmeli ve görevli polis ya da güvenlikten yardım istemeli. Bu en önemli kuralımızdır. Herkes en az ikili gruplar şeklinde hareket etmelidir. Tek başınıza bir yere gitmek isterseniz rehber öğretmenimize haber vermeniz gerekir.



Oryantiring nedir?

Oryantiring, harita yardımı ile yön bulmayı içeren bir spordur. Farklı arazi koşullarında yapılabilir. Belirli kurallar çerçevesinde gerçekleştirilir.

Oryantiring nasıl oynanır?

Verilen ipuçlarından ve size verilen haritadan faydalanarak istenilen bölgeyi bulmalıyız. Öncelikle size verilen ipucunun neresi olduğunu bulmaya çalışın. Daha sonra harita üzerinde güzergahınızı belirleyin ve bölgeye en kısa zamanda ulaşmaya çalışın.

İnformal öğrenme etkinlik süreci ilgili detaylı bilgiler aşağıda verilmiştir.

Etkinlik için ön hazırlık:

a) Gerçekleştireceğiniz etkinlik ne tür ön hazırlıklar gerektiriyor? (Bu kısma, etkinliğinizin içeriğine göre eğitimsel hazırlıkları ve bürokratik işler, ulaşım, yeme-içme-barınma vb. ile ilgili ön hazırlıkları eklemeniz gerekebilir)

3) Eğitsel hazırlıklar

✓Gerçekleştireceğimiz etkinlik için gidilecek yer önceden öğretmen tarafından ziyaret edilemeyeceği için 0374 215 52 81 numarası aranarak bölge hakkında bilgi alınır.

Yapılan görüşmeler sonrasında elde edilen bilgiler;

- Otobüs ile giriş ücreti 96 TL'dir.
- Milli park içerisinde belirtilen güvenli alan dışına çıkmak yasaktır. (Ziyaretçilere harita dağıtılıyor.)

- Konaklama için çadır seçen ziyaretçiler kesinlikle belirtilen alanlar dışında ateş yakamazlar.
- Yedigöller Milli parkı ziyaretçilerine rehber imkânı sunmuyor. (bu yüzden o bölgeyi iyi bilen bir rehber ayarlanmalıdır.)

- ✓Yedigöller milli parkı ile iletişime geçilip gelinecek tarih ve kişi sayısı belirtilmiştir
 - 21-22 Haziran 20 öğrenci 4 öğretmen
- ✓Gidilecek yerde öğrencilerin nasıl davranmaları gerektiği hakkında bilgi verilmiştir.
 - Güvenli toplanma alanları öğrencilere anlatılmış ve harita üzerinde işaretlemeler yapılmıştır.
 - En az 2 kişilik gruplar halinde dolaşmaları gerektiği söylenmiştir.
 - Kaybolmaları halinde güvenli toplanma alanına gidip bir güvenlik görevlisi ya da polisten yardım istemelidir.
 - Hiçbir canlıya zarar verilmemelidir.
 - Belirtilen bölgeler dışında ateş yakılmamalıdır.
- ✓Etkinlik nerde, ne zaman, nasıl, niçin yapılacağına dair öğrencilere bilgi verilmiştir
 - 21-22 Haziran 20 öğrenci ve 4 öğretmen ile Bursa da bulunan Yedigöller Milli parkına 1 gece konaklamalı etkinlik düzenlenecektir.
- ✓Etkinlik ile ilgili önceden ders programının içeriğine uygun planı hazırlanmıştır.
- ✓Etkinliğin amacı olan temel kavramlar ve beceriler belirlenmiştir.

4) Bürokratik işler ve ulaşım

- ✓Öğrenci velilerinden ve okul idari yönetiminden gerekli yasal izinleri alarak gezi hakkında bilgilendirilmiştir.
- ✓Veliler için gerekli izin kağıtları çıkartılıp bunlar velilere onaylatılacaktır.
- ✓Gidilecek yer için en az 1 ay öncesinden MEB'den öğrenci sayısına uygun araç talep edilmiştir. (Öğretmen dilekçe yazar müdüre verir ve müdür gönderir.)
- ✓Etkinliğin yapılacağı yer için öğrenci sayısı, etkinliğin yapılacağı gün ve saati belirlenmiştir.
- ✓En kısa ve güvenli şekilde gidiş dönüş için yol güzergahı belirlenmiştir.



Belirlenen Güzergâh

5) Yeme-içme-barınma

- ✓Etkinlik gerçekleştirilmeden önce veliler ile iletişime geçilip piknik yapmak için gerekli yiyeceklerin hazırlanması istenir.
- ✓Yol boyunca iki kez mola verilir. Her molada önceden hazırlanmış hazır yiyecekler (sandviç, hamburger vs.) öğrencilere verilir.
- ✓Milli parka varıldığında ailelerin hazırladıkları yiyeceklerle kahvaltı yapılır.
- ✓Milli parklar içerisinde bungalov evler bulunur burada hem konaklama hem de restoran hizmeti sunuluyor. Akşam yemeği burada yenilir.
- ✓Konaklama 2 şer kişilik çadırlarda gerçekleştirilir. Toplamda 12 çadır kiralanır.
- ✓Dönüşte yol boyunca yine iki kez mola verilir ve burada da öğrencilere hazır yiyecekler verilir.

b) Gerçekleştirileceğiniz etkinlik için gerekli olabilecek malzemeler var mı? Varsa bunlar nelerdir?

Öğrenciler için gerekli olan malzemeler

- ✓Yürüyüş ayakkabıları
- ✓Düdük
- ✓Büyüteç
- ✓Eldiven
- ✓Çöp poşetleri
- ✓Piknik malzemeleri (top, ip, vs)
- ✓İçecekler (su, kola, çay vs.)
- ✓Hazır yiyecekler (Sandviç, hamburger, kek, çikolata vs.)
- ✓Renkli şapkalar
- ✓Hava şartlarına uygun kıyafetler(yağmurluk, bere vs.)
- ✓Şemsiye

c) Etkinlik öncesinde yapılması gereken uyarılar ve/veya alınması gereken önlemler var mı?

- ✓Gidilecek bölge her mevsim serin bir havaya sahip olduğu için uygun kıyafetler alınmalı.
- ✓Kıyafet ve ayakkabı seçimi doğa koşullarına uygun olmalıdır.
- ✓Öğrenciler yanlarında düdük bulundurmalıdır ve bu düdüklere sadece uzaklaştıklarında ve kayıp olduklarında 3 kere arka arkaya kuvvetli bir şekilde üflemelidir. Başka şartlarda düdüklere kullanılmamalıdır.
- ✓Göllere girilmemelidir.
- ✓Güvenli alan dışına çıkılmamalıdır
- ✓Belirtilen yerler dışında ateş yakılmamalıdır.
- ✓Çöpler kesinlikle çöp kovalarına bırakılmamalıdır.
- ✓Doğaya zarar verilmemelidir.

d) Belirtilenler dışında etkinliğin belirlenen hedeflere ulaşmasını kolaylaştıracak ön hazırlıklar var mı? Varsa bunlar nelerdir?

Etkinlik için belirlenen tarih ve saatte hava durumuna önceden bakılmalı olası olumsuz hava koşullarında ise etkinliğin tam olarak gerçekleşmesi ve amacına ulaşabilmesi için etkinlik tarihi ve saati ertelene biliniz esneklikte olmalıdır.

Etkinlik planı (Etkinlik süreci): Etkinlik süresinde yapılacaklar

a) Öğrencilerinizden hangi aşamalarda neler yapmasını planlıyorsunuz?

Etkinliğin gerçekleştirileceği Yedigöller Milli Parkına gelindiğinde sırası ile aşağıdaki adımlar izlenecektir.

1.GÜN

1. Öğrencilere belirtilen toplanma alanında öğrencilere gerekli bilgiler verilecektir. (Bugün yapacağımız etkinlikte sizlerle etrafımızda var olan canlıların dünyasını keşfedeceğiz. Şimdi gruplara ayrılacağız ve her grubun bir rehber öğretmeni olacak. Size çalışma kağıtları dağıtacak. Bu çalışma kağıtlarında size bir resim gösterilecek ve size daha önceden verdiğimiz haritadan yola çıkarak bu bölgenin neresi olduğunu bulmanızı ve bulduğunuz alanda çalışma kağıdında var olan sorularınızı cevaplamak için araştırmalarınıza başlamanızı istiyoruz. Bu araştırmayı yapmanızı size iki buçuk saat süre veriyoruz. Araştırması biten gruplar rehber öğretmenlerinin yanına gelip toplanacaklardır.)

2. Sınıf 10 kişilik 2 gruba ayrılır. (Sınıf mevcudu 20)

3. Her grubun başına iki rehber öğretmen verir.

4. Grup başındaki rehber öğretmenler öğrencilere yeşil, turuncu renklerinde fularları dağıtır. (Bu şekilde dışarıdan gözlemleyen bir kişi hangi öğrencinin hangi gruba ait olduğu ayırt edebilir.)

5. Fularlar takıldıktan sonra öğrencilere çalışma kağıtları dağıtılır ve çalışma kağıdında bulunan resimden (çalışma kağıdında seçilen resimler farklı canlı ortamlarının olduğu ve farklı canlı türlerinin gözlemlenebileceği ortamlar olarak seçilmiştir. Çünkü ikinci gün yapılacak etkinlikte öğrenciler farklı alanlara yönlendirilecektir.) yola çıkarak haritada hangi bölgede olduğunu belirleyip o yönde yola çıkmaları istenir. (Harita üzerinde belirlenen bölgelerden farklı bir bölgeye yönelen öğrenciler olabilir. Bunun için haritada belirlenen her noktada rehber öğretmenle birlikte yol güzergahının doğru ilerleyip ilerlemediğine bakılır ve öğrenciler böylelikle güzergahıtan çıkmamış olacaktır.)

6. İstenilen bölgeyi bulan öğrencilerden bir sonraki aşama olan sorulardan yola çıkarak araştırmalarına başlamaları sağlanır.

7. Veri toplama işlemini bitiren gruplar rehber öğretmenin etrafında toplanır.

8. Buldukları verilerden yola çıkarak bir sonuca ulaşmaları sağlanır. (Grubun rehber öğretmeni bu kısımda öğrencilerine rehberlik eden, yön gösteren sorular sorarak öğrencilerin sonuca ulaşmasını kolaylaştırır.)

9. Tüm gruplar bir sonuca ulaştığında belirlenen toplanma alanında tekrar bir araya gelinir.

10. Öğretmen öğrencilerin arasına gelir ve buldukları sonuçları paylaşmaları için her gruptan bir öğrencinin söz alması sağlanır.

11. Süreç bittikten sonra tüm yapılanların çok kısa özeti yapılır ve öğrencilere serbest zaman verilir.

2.GÜN

1. Yukarıdaki süreçlerin aynısı ikinci gün içinde uygulanır.

2. Öğrencilere dağıtılan çalışma kağıtlarında bulunan resimler ilk günkü resimlerden farklı seçilmiştir. Öğrenciler farklı alanlara yönlendirilecektir.

3. İlk gün sucul ekosistemde araştırma yapan öğrenci grubu ikinci gün karasal ekosisteme yönlendirilecektir. Böylelikle her iki öğrenci grubunun da farklı alanlarda araştırma yapmasına olanak sağlanacaktır.

4. Etkinlik süreci bittikten sonra bölgeden ayrılmak için hazırlıklara başlanır.

b) Öğrencilerinizin planladığınız süreci süreçten kopmadan takip edebilmelerini nasıl sağlayacaksınız?

Öğrencilere süreci takip edebilecekleri bir çizelge hazırlayacağız. Bu çizelge de gerçekleştirilen her basamak için tik işareti atılır. Süreci daha rahat takip etmeleri bu şekilde sağlayacağız.

	İpucumuzu aldık.
	İpucundan yola çıkarak haritadan gidilecek güzergahı belirledik. Resimde görülen yeri bulduk.
	Araştırma sorumuz ile ilgili veri toplamak için görev paylaşımı yaptık. (Aşağıdaki yere isimlerinizi ve paylaştığınız görevleri yazınız. <u>Örneğin:</u> Ayşe yeşil renkteki canlıları araştırıyor.) 1.Kişi: 2.Kişi: 3.Kişi: 4.Kişi: 5.Kişi:
	Verilerimizi topladık.
	Rehber öğretmenimizin yanına grup olarak geldik.
	Bulduğumuz verileri sıra ile birbirimize söyledik. (Aşağıdaki yere isimlerinizi ver bulduğunuz verileri yazınız. <u>Örneğin:</u> Ayşe ot, yosun gibi canlıları buldum.) 1.Kişi: 2.Kişi: 3.Kişi: 4.Kişi: 5.Kişi:
	Bulduğumuz verilerden yola çıkarak araştırma sorumuza bir cevap verdik.
	Bu cevabı sınıfa toplanınca grup sözcümüz diğer gruplarla paylaştı.

Ölçme ve Değerlendirme:

Etkinliğinizin başarıya ulaşip ulaşmadığına nasıl karar vereceksiniz? Planladığınız etkinliğin öğrencilerde hedeflediğiniz kazanımları sağlayıp sağlamadığını ölçmek ve bununla ilgili bir değerlendirme yapabilmek için süreç içerisinde ve/veya sonrasında kullanmayı düşündüğünüz ölçme-değerlendirme araçları ve/veya gerçekleştirmeyi düşündüğünüz etkinlikler nelerdir?

Gezi süreci içerisinde yapılacak değerlendirme etkinliği:

- Öğrenciler gruplara ayrılarak her grup kendi içinde gezi süresince gördüğü bir canlıyı canlandırması istenir.
- Gruptaki her öğrenciden farklı bir canlıyı seçmeleri söylenir.
- Her grup kendi içerisinde seçtiği canlıları benzer veya farklı özelliklerine göre sınıflandırır.
- Daha sonra bir çember oluşturur ve gruplar teker teker çemberin ortasına geçip seçtiği canlıyı canlandırır.
- Diğer gruplar ortadaki grubun seçtiği canlıları tahmin etmeye çalışır.
- Daha sonra ortadaki grup seçtikleri canlıları hangi özelliklerine dikkat ederek sınıflandırdıklarını söylerler.
- Çemberin etrafındaki öğrencilere daha farklı nasıl sınıflandırılabilir? Sorusu sorularak fikirler alınır.
- Daha sonra diğer grup gelerek bu şekilde tüm grupların seçtikleri canlılar ve bu canlıları sınıflandırırken dikkat ettikleri özelliklere bakılır.

Devamında ‘Benim Topum Kimde’ oyunu oynanır.

- ✓ Öğretmen bir canlı ismi söyler ve elindeki topu çemberdeki bir öğrenciye atar.
- ✓ Topu tutan öğrenci farklı bir canlı söyleyerek öğretmenin söylediği canlı ile ortak özelliğini belirtir ve topu başka arkadaşına atar.

- ✓Topu alan diğer öğrencide başka bir canlı ismi söyleyerek bir önceki arkadaşının söylediği canlıyla ortak olan özelliğini belirtir.
- ✓Bu şekilde birkaç tur devam edilir.
- ✓Daha sonra öğretmen topu alır ve bir canlı daha söyler.
- ✓Bu sefer topu alan kişi söylediği canlı ile öğretmenin söylediği canlı arasındaki farklı özelliğini belirtir ve topu bir başkasına atar.
- ✓Oyun bu şekilde birkaç tur devam eder.

En son aşağıdaki sorular öğrencilere sorularak genel bir değerlendirme yapılır.

- Her grup seçtiği canlıları belli özelliklerine göre sınıflandırdı. Her grubun ortak olarak seçtiği özellikler var mı? Varsa nelerdir?
(Hayvanlar- Bitkiler- Mantarlar-Mikroskopik canlılar)
- Gezi boyunca herkes gördüğü canlıyı seçti ve belli özelliklerine göre sınıflandırdı. Peki, gözle göremediğimiz amip, bakteri gibi canlılarında olduğunu biliyoruz bu canlıları da diğer canlılar gibi aynı sınıfa koyabilir miyiz? Nedenin açıklayınız.
- Bu gözle göremediğimiz canlılar ayrı bir grupta olduğuna göre grubun ismi sizce ne olabilir?
- Canlıların benzerliklerine ve farklılıklarını dikkat ederek birçok canlı söylediniz. Bu canlıların ortak özellikleri nelerdir?
(Yapısı, solunum, beslenme şekli, çoğalma, yaşadığı yer)
- Bilim insanları sizce doğadaki canlılar neden sınıflama ihtiyacı duymuşlardır?
(Doğada birçok canlı var bunların tek tek özelliklerini bilmek çok zor olduğu için canlı hangi grupta yer alıyorsa grubun özelliğini bilmek daha kolay olur ve canlıyı tanımasak da hakkında birçok bilgi sahibi olmamızı sağlar)

Gezi sonrasında yapılacak değerlendirme:

Her öğrenciden arkadaşına geziyle bir günlük yazması istenir.

Günlükte, yapılan etkinliklerden öğrendiklerini, park içerisinde gördüğü canlılardan ve bu canlıların ne gibi ortak veya farklı özellikleri olduğundan bahsedilir.

Sonraki hafta sınıfta isteyen öğrencilerin günlükleri okunur ve gezi sırasında yapılanlar değerlendirilir.

Bu şekilde öğrenciler eve gittiğinde gezi sürecinde neler yaptığını ve öğrendiklerini yazması kendinin neler öğrendiğini görmesi ve kendisini değerlendirmesine fırsat verir. Aynı zamanda öğrencinin gezi sırasında dikkat etmediği veya göremediği yerleri arkadaşının kendisine yazılan günlükte okuyarak öğrenebilme fırsatı verir.

Gezi sırasında çekilen fotoğraflar okulun panosunda sergilenebilir. Gezi sonrasında öğrencilerin aileleri bilgilendirilir. Böylece bir sonraki gezi için aileler çocuklarını göndermeleri için teşvik edilmiş olur.

EK-3.1- 2. Örnek Etkinlik için Faydalanılabilecek Çalışma Kağıtları

1. Gün Verilecek Çalışma Kağıtları (Bataklık- Dağ evi)



GRUP İSMİ:

TARİH:

GRUP ÜYELERİ:

Bu etkinlikte sizlerden istediğimiz, gitmiş olduğumuz bölgede (Yedigöller Milli Parkı) size verilen ipuçlarını kullanarak sorularınıza ulaşmanız ve bu sorulara araştırma yaparak cevap bulmanızdır.

1. Öğretmenimizin Verdiği İpucu:

- Yukarıdaki resme benzer olan yeri size verilen haritadan bulunuz.
- Bu bölgeye ulaştığınızda aşağıda belirtilen soruları grupça cevaplamaya çalışınız.

2. Öğretmenimizin verdiği araştırma soruları :

- Bu bölgede gözlemediğiniz canlı sayısı kaçtır?
- Bu canlıların birbirine benzer özellikleri nelerdir?
- Bu canlıları birbirinden ayıran özellikler nelerdir?
- Gözlemediğiniz canlıları benzerlik ve farklılıklarına göre gruplandırınız.

Kendiniz merak ettiğiniz soruları da yazabilir ve cevaplandırabilirsiniz.

.....
.....



3. Araştırma sorunuza cevap bulmak için nasıl bir araştırmaya yapmayı düşünüyorsunuz? Kısaca yazınız.

4. Bulduğumuz veriler

Noktalı yerlere isimlerinizi yazarak araştırma esnasında bulduğunuz verilerinizi yazınız.

1.KİŞİ	2.KİŞİ	3.KİŞİ	4.KİŞİ	5.KİŞİ

5. Canlı çeşitlerini benzerlik ve farklılıkların göre gruplandırınız.

Canlılar / Özellikler	Benzer özellikler	Farklı özellikler

6. Verilerden yola çıkarak ulaştığımız sonuç (iddiamız):

.....
.....

7. Sınıf arkadaşlarımdan bulduğum sonuçlar

.....
.....

8. Neler öğrendim? Kendime ait notlar

(Bu kısma bu etkinlik sürecinde çevre ve insan etkileşimi hakkında neler öğrendiğini ve konu ile ilgili almak istediğin notları yazabilirsin hatta çizim bile yapabilirsin. Bu kısım sana ait :)))

9. Araştırmanı yaparken aşağıdaki tablo sana yardımcı olsun ne yapacağını unuttuğun zaman aşağıdaki tabloya bakıp ne yapman gerektiğini hatırlaya bilirsin. yapraklarının başına bir işaret koymayı unutma :))

	İpucumuzu aldık.
	İpucundan yola çıkarak haritadan gidilecek güzergahı belirledik. Resimde görülen yeri bulduk.
	Araştırma sorumuz ile ilgili veri toplamak için görev paylaşımı yaptık. (Aşağıdaki yere isimlerinizi ve paylaştığınız görevleri yazınız. Örneğin: Ayşe yeşil renkteki canlıları araştırıyor.) 1.Kişi: 2.Kişi: 3.Kişi: 4.Kişi:



	5.Kişi:
	Verilerimizi topladık.
	Rehber öğretmenimizin yanına grup olarak geldik.
	Bulduğumuz verileri sıra ile birbirimize söyledik. (Aşağıdaki yere isimlerinizi ver bulduğunuz verileri yazınız. <u>Örneğin:</u> Ayşe ot, yosun gibi canlıları buldum.)
	1.Kişi: 2.Kişi: 3.Kişi: 4.Kişi: 5.Kişi:
	Bulduğumuz verilerden yola çıkarak araştırma sorumuza bir cevap verdik.
	Bu cevabı sınıfça toplanınca grup sözcümüz diğer gruplarla paylaştı.

2. Gün Verilecek Çalışma Kağıtları (Derin Göl- Piknik Alanı)



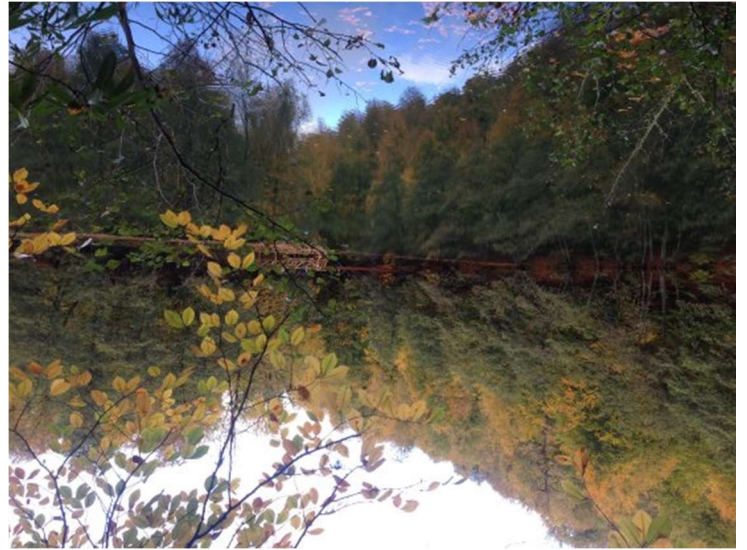
İSMİ:

GRUP

TARİH:

GRUP ÜYELERİ:

Bu etkinlikte sizlerden istediğimiz, gitmiş olduğumuz bölgede (Yedigöller Milli Parkı) size verilen ipuçlarını kullanarak sorularınıza ulaşmanız ve bu sorulara araştırma yaparak cevap bulmanızdır.



1. Öğretmenimizin Verdiği İpucu:

- Yukarıdaki resme benzer olan yeri size verilen haritadan bulunuz.
- Bu bölgeye ulaştığınızda aşağıda belirtilen soruları grupça cevaplamaya çalışınız.

2. Öğretmenimizin verdiği araştırma soruları :

- Bu bölgede gözlemediğiniz canlı sayısı kaçtır?
- Bu canlıların birbirine benzer özellikleri nelerdir?
- Bu canlıları birbirinden ayıran özellikler nelerdir?
- Gözlemediğiniz canlıları benzerlik ve farklılıklarına göre gruplandırınız.

Kendiniz merak ettiğiniz soruları da yazabilir ve cevaplandırabilirsiniz.

3. Araştırma sorunuza cevap bulmak için nasıl bir araştırma yapmayı düşünüyorsunuz? Kısaca yazınız.

4. Bulduğumuz veriler

Noktalı yerlere isimlerinizi yazarak araştırma esnasında bulduğunuz canlı çeşitlerini yazınız.

1.KİŞİ	2.KİŞİ	3.KİŞİ	4.KİŞİ	5.KİŞİ
.....
.....

5. Canlı çeşitlerini benzerlik ve farklılıklarına göre gruplandırınız.

Canlılar / Özellikler	Benzer özellikler	Farklı özellikler

6. Verilerden yola çıkarak ulaştığımız sonuç (iddiamız):

7. Sınıf arkadaşlarımdan bulduğum sonuçlar

8. Neler öğrendim? Kendime ait notlar

(Bu kısma bu etkinlik sürecinde çevre ve insan etkileşimi hakkında neler öğrendiğini ve konu ile ilgili almak istediğin notları yazabilirsin hatta çizim bile yapabilirsin. Bu kısım sana ait :)))

9. Araştırmanı yaparken aşağıdaki tablo sana yardımcı olsun ne yapacağını unuttuğun zaman aşağıdaki tabloya bakıp ne yapman gerektiğini hatırlayabilirsin. Yapraklarının başına bir işaret koymayı unutma :))



	İpucumuzu aldık.
	İpucundan yola çıkarak haritadan gidilecek güzergahı belirledik. Resimde görülen yeri bulduk.
	Araştırma sorumuz ile ilgili veri toplamak için görev paylaşımı yaptık. (Aşağıdaki yere isimlerinizi ve paylaştığınız görevleri yazınız. <u>Örneğin:</u> Ayşe yeşil renkteki canlıları araştırıyor.) 1.Kişi: 2.Kişi: 3.Kişi: 4.Kişi: 5.Kişi:
	Verilerimizi topladık.
	Rehber öğretmenimizin yanına grup olarak geldik.
	Bulduğumuz verileri sıra ile birbirimize söyledik. (Aşağıdaki yere isimlerinizi ver bulduğunuz verileri yazınız. <u>Örneğin:</u> Ayşe ot, yosun gibi canlıları buldum.) 1.Kişi: 2.Kişi: 3.Kişi: 4.Kişi: 5.Kişi:
	Bulduğumuz verilerden yola çıkarak araştırma sorumuza bir cevap verdik.
	Bu cevabı sınıfça toplanınca grup sözcümüz diğer gruplarla paylaştı.



Aralık / December 2023

Cilt/Volume: 7

Sayı/Issue: 2

ISSN: 2587-1706

Anadolu Öğretmen Dergisi
Anatolian Journal of Teacher



www.dergipark.gov.tr/aod

DOI: 10.35346/aod.1391416

ZAMAN ÜZERİNE GÜNCEL DÜŞÜNCELER

Prof. Dr. Özden ASLAN ÇATALTEPE

İstanbul Gedik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, 34876, Yakacık/Kartal İstanbul, Türkiye
E-posta: ozden.aslan@gedik.edu.tr, ozdenaslan@yahoo.com

ÖZET

Zaman fizikteki temel niceliklerden biridir. Zamanın sistemler üzerindeki anlamı ya da etkisi sistemin karakteristik özelliklerine göre farklılık göstermektedir. Bu makalede öncelikle bilim insanları ve filozoflar tarafından yapılan ve sanal, öznel zamanlar, anti-zaman, zaman vektörleri ile negatif zaman gibi kavramları içeren çeşitli çalışmalardan kısa bilgiler verilmiştir. Sonrasında fizikteki zaman kavramının varlığı, klasik ve kuantum fizik konuları bağlamında uzay, zaman, belirsizlik ilkesi ve entropi gibi niceliklerin yardımıyla incelenmiştir. Böylelikle, zaman kavramı aracılığıyla fizik bilimindeki diğer niceliklere daha anlaşılır bir bakış açısıyla bakılması mümkün olabilecektir.

Anahtar kelimeler: Zaman, Klasik fizikte zaman, Kuantum fiziğinde zaman.

CURRENT THOUGHTS ON TIME

ABSTRACT

Time is one of the fundamental quantities in physics. The meaning or effect of time on systems varies depending on the characteristic features of the system. In this article, first brief information is given about the concepts of virtual, subjective time, anti-time, time vectors and negative time researched by scientists and philosophers. Then the existence of the concept of time in physics is investigated by the help of the concepts of quantities such as space, time, uncertainty principle and entropy in terms of classical and quantum physics. In this way, it may be possible to look at other quantities in physical science from a more understandable perspective through the concept of time.

Keywords: Time, Time in classical physics, Time in quantum physics.

1. GİRİŞ

Bilim insanları ve filozoflar uzun süreden beri zamanın varlığını ya da gerçekte ne olduğunu araştırmaktadırlar (Einstein, 1905; Einstein, 1915; Einstein, 1916; Hawking, 1992; Jammer, 2007; Ashtekar, 2015; Karpenko, 2016, Valente, 2019). Klasik sistemlerde zaman, gözlemciler için aynı değere sahipken, göreceli (rölativistik) hızlarda hareket eden sistemlerde hıza bağımlı hale gelir. Dolayısıyla zaman, her sistem tarafından farklı şekillerde algılanabilen ve sistemlere göre değişebilen bir özelliğe sahiptir. Bu bağlamda kuantum mekaniksel özellikler sergileyen insan beyninin zaman kavramını farklı şekillerde algılaması kaçınılmaz olacaktır. Ghaderi, termodinamik entropi aracılığıyla beynin zaman algısını araştırmıştır. Bilindiği gibi evrende (Şekil 1) entropi (düzensizlik) zamanla artar ve bu artış zamanın okunun yönünü de belirler. Beynin entropisi, beyin faaliyetlerine bağlı olarak artıp azalabileceği için bu durumda farklı zaman vektörleri üretir. Ghaderi, hafıza çalıştığında zamanının geçmişe doğru bir geçişe neden olduğunu öne sürmüştür. Dolayısıyla beyin ile evren arasındaki zaman uyumsuzluğu, beyindeki öznel zamanı ortaya çıkarmaktadır (Ghaderi, 2019).



Şekil 1. Kapalı bir sistem olarak evren (Ghaderi, 2019).

Kotchoubey'e göre ise insan bilinci sanal bir mekân olarak tanımlanmakta ve zaman boşluğu üzerinde bir köprü kurarak, güçlü bir zaman boyutu ortaya koymakta, böylece bellek çift yönlü bir işleve sahip olmaktadır. Yani organizma sadece geçmişle değil, geleceğiyle de ilişkilendirilmektedir. Bu durumda dış zaman ve bilinç (öznel, sanal) zamanı olarak iki farklı zaman kavramı ortaya çıkmaktadır. Dış zaman ile sanal zamandaki serbest yolculuğun birleşimi, kişiye herhangi bir uzak veya olası sonucu hızlı bir şekilde gerçekleştirme yeteneği sağlamaktadır (Kotchoubey, 2018). Kozłowski ve Marciak-Kozłowska, insan bilincini beşinci kuvvet olarak tanımlamış ve insan bilincine ait iç enerjiyi, bilinç alanının kuantumunu, mesafesini hesaplamış ve karakteristik zamanını ise 1 saniye olarak bulmuştur (Kozłowski & Marciak-Kozłowska, 2017). Marciak-Kozłowska ve Kozłowski, ayrıca evrenin pozitif ve negatif zamanları olan iki evrenden oluştuğunu ve evrenin negatif zamanla sona erdiğini öne

sürmüşlerdir (Marciak-Kozłowska & Kozłowski, 2017). Bakry ve arkadaşları ise benzer şekilde negatif zamanın "Büyük Patlama" öncesi dönem, pozitif zamanın ise patlama sonrası dönem olduğunu belirtmişlerdir (Bakry vd., 2021). Antonov, anti-zamanla ilgili makalesinde doğada çok sayıda evren-anti evren çiftlerinin bulunduğunu ve anti-evrenlerde evrenlerdeki madde, uzay ve zamanla aynı miktarlarda anti-maddenin, anti-uzay ve anti-zamanın bulunduğunu açıklamıştır (Antonov, 2021). Zaman felsefesi olan eternalizm bakış açısıyla ise tüm zamanlar eşit derecede gerçektir (Slavov, 2020). Bu çalışmaların yanı sıra zamanın bir illüzyon olduğunu belirten pek çok araştırma da mevcuttur. Callender'e göre zaman "anlardan" meydana gelen kesikli bir yapıdan oluşur (Callender, 2010). Kozyrev ise yıldızların ve gezegenlerin zaman akışını enerjiye dönüştürdüğünü öne sürmüştür; ayrıca zamanın akışı yoluyla yeni bir tür astronomik gözlem geliştirmiş ve kullanmıştır (Rokityansky, 2008).

Son yıllarda, zaman, negatif zaman ve anti-zaman kavramları ilgi çekici bir araştırma alanı haline gelmiş ve birçok bilim insanı ve filozof tarafından araştırılmaya devam etmektedir. Bu makalede ise zaman kavramı klasik ve kuantum fiziğinin çeşitli alanlarında incelenmiştir. Bu bağlamda, zaman, frekans, periyot kavramları kısaca açıklanmış ve hareket, momentum, Maxwell Denklemleri, entropi, zaman genişlemesi, enerji-zaman belirsizliği, zaman geri dönüşüm simetrisi ve kara deliklerin çekim alanında zamanda meydana değişimler olmak üzere çeşitli alt konular altında zaman olgusu incelenmeye çalışılmıştır.

2. KLASİK FİZİKTE ZAMAN

Zaman, uluslararası System of International (SI) birim sisteminde tanımlanan temel büyüklüklerden biridir ve sembolü t 'dir. Zaman; saat, dakika ve saniye cinsinden ölçülür. SI sisteminde zamanın birimi saniye (s)'dir. Bir cismin bir saniyedeki döngü sayısına frekans (f) denir. Frekansın birimi, hertz (Hz)'dir. Periyot, bir cismin bir döngü veya salınım yapması ve orijinal konumuna dönmesi için geçen süre olarak tanımlanır. T sembolü ile gösterilir, birimi saniyedir. Frekans ve periyot arasındaki bağıntı $f=1/T$ şeklindedir. Hz biriminde ifade edildiğinde, Sezyum 133 atomunun temel enerji seviyesindeki iki süper ince düzeyi arasındaki geçişine karşılık gelen frekansın sabit değeri olan $9.192.631.770 \text{ s}^{-1}$ 'e eşittir. Kısaca Sezyum-133 atomunun $9.192.631.770$ defa salınım yaptığı süre saniye olarak adlandırılır (SI Units–Time, 2023; Second: Introduction, 2023; Temel SI Birimleri, 2023).

Fizikte zaman niceliğinin bulunduğu pek çok konu vardır. Klasik fizik konuları arasında yer alan klasik mekanik, termodinamik, elektromanyetizma gibi konuları içerisinde yer alan zaman niceliği, zaman kavramının önemini kolaylıkla ifade edecektir. Hareket konusunda yer alan hız (\vec{v}) ve ivme (\vec{a}) nicelikleri sırasıyla birim zamandaki yer değiştirme ($\Delta\vec{x}/\Delta t$) ve birim zamandaki hız değişimi ($\Delta\vec{v}/\Delta t$) şeklinde ifade edilir. Bu niceliklerin anlık yani belirli bir zamandaki değerlerini bulmak için ise zamana göre türevlerinin alınması gerekmektedir. Sabit ivmeli harekette ise konum, zamana ikinci dereceden bağlı bir polinom denklemi şeklindedir. Kısaca zaman kavramı olmadan hareket denklemlerini yazmak ve hareket hakkında bilgi sahibi olmak imkânsız hale gelmektedir. Böylece, zaman ve uzay birbiriyle iç içe geçmiş iki nicelik haline gelmiştir (Serway & Beichner, 2000).

Enerji konusunda yer alan güç niceliği ise birim zamanda yapılan iş olarak tanımlanır. İtme-momentum eşitliğinde yer alan kuvvet, \vec{F} ise Δt zaman aralığındaki momentum değişimi, $\Delta\vec{p}$ olmak üzere;

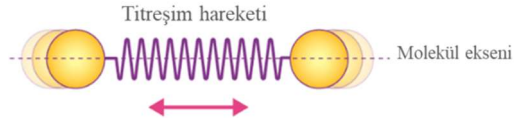
$$\vec{F} = \Delta\vec{p}/\Delta t \quad (1)$$

şeklinde ifade edilir (Serway & Beichner, 2000).

Elektromanyetizma konusunda yer alan elektrik akımı niceliği; iletken bir cismin, kesit alanından birim zamanda geçen serbest elektronların sayısı şeklinde ifade edilir. Alternatif akımda ise akımın yönü ve şiddeti zamanla değişmektedir. Elektrik ve manyetik alanların birbirleriyle olan bağıntısını açıklayan dört denklemden oluşan Maxwell Denklemleri içerisinde de yine zaman kavramı ile karşılaşılır. Maxwell Denklemlerinden olan Amper Yasası, elektrik alanın zamanla değişiminin manyetik alanı oluşturduğunu açıklar. Faraday İndüksiyon Yasası ise manyetik alanın zamanla değişiminin elektrik alanı oluşturduğunu ifade eder. Elektrik ve manyetik alanların zamanla değişimleri sayesinde elektromanyetik dalga, herhangi ortama ihtiyaç duymadan uzayda ilerleyebilmektedir. Yine elektrik ve manyetizma bölümünde yer alan öz indüksiyon elektromotor kuvveti (emk), eğer devredeki bobin (solenoid) üzerinden geçen akım zamanla değişiyorsa, ortaya çıkmaktadır (Serway & Beichner, 1996a).

Zaman okunun yönünü (Klein, 2016) belirleyen entropi (düzensizlik) kavramı ise termodinamiğin temel konuları arasında yer alır. Entropi, bir sistemin mekanik işe çevrilemeyecek termal enerjisini ifade eder. Entropi yani düzensizlik, evrende sürekli olarak artar ve bu durum zaman okunun yönünün sadece ileriye doğru olduğunu söyler (Ben-Naim,

2020). Termodinamikte zaman niceliği ile debi yani bir borunun kesit alanından birim zamanda geçen kütle miktarı konusunda da karşılaşılr. Ayrıca termodinamik süreçlerde sistemlerin çoğunlukla sanki-dengeli olduğu kabul edilir; yani sistemde zamanla bir değişiklik olmadığında sistemleri analiz etmek daha da kolay hale gelir (Çengel & Boles, 1996).



Şekil 2. İki atomdan meydana gelen bir molekülün gösterimi (Degree of freedom, 2023).

Zamanın tersi bir nicelik olan frekans kavramı ile molekülleri uyarmanın diğer bir modu olan titreşim hareketi konusunda karşılaşılr. Şekil 2’de verildiği gibi iki atomdan meydana gelen, esnek bir yapıya sahip molekülün atomlarının esnek bir yayla birbirlerine bağlandığı düşünülebilir. Uyarılan moleküller titreşecek ve buna karşılık titreşim yaparak belirli bir frekansta ışın salacaktır. Yay çarpanı k , indirgenmiş kütle μ olmak üzere sistemin titreşim frekansı;

$$f = 1/(2\pi\sqrt{k/\mu}) \quad (2)$$

şeklindedir (Serway & Beichner, 2000).

3. KUANTUM FİZİĞİNDE ZAMAN

Kuantum fiziğinde zaman olgusu klasik fizikten daha farklı bir olgu, nicelik halini alır. Kuantum fiziğinde önemli bir sabit olan ve “ h ” olarak sembolize edilen Planck sabiti, enerjinin kuantum doğasını tanımlayan ve bir fotonun enerjisini frekansıyla ilişkilendiren temel bir evrensel sabittir. SI birim sisteminde sabit değeri $6,62607015 \times 10^{-34}$ joule.hertz⁻¹ (veya joule.saniye)’dir. Bilindiği üzere bir tam döngü, 1 Hz yani saniyede 360° veya 2π radyandır. Planck sabitinin 2π 'ye bölünmesi, değerden frekansı çıkarır ve elde edilen değer radyanlarla kullanılmasına olanak tanır. Bu değere indirgenmiş Planck sabiti veya Heisenberg sabiti adı verilir ve \hbar (h-bar) olarak sembolize edilir ve değeri $1,054571817 \times 10^{-34}$ J.s’dir. Planck sabiti, atom ve atom altı parçacıkların dünyasından, zaman içinde yıldızlarda meydana gelen değişimlere kadar kuantum mekaniğinin tüm alanlarında büyük bir öneme sahiptir. SI sisteminde zaman birimi olan saniye günlük hayatta kullanışlıyken, “Büyük Patlama” sonrası evrenin erken dönemlerinden bahsederken SI birimi olan saniye yerine Planck biriminde yer alan ve değeri $5,4 \times 10^{-44}$ s’ye eşit olan Planck zamanı kullanılır. Planck zamanı bir fotonun Planck uzunluğuna ($1,62 \times 10^{-35}$ m) eşit bir mesafe kat etmesi için geçen süredir (Planck, 1900;

Serway & Beichner, 1996b; Zeh, 2007; Planck time, 2023). Bu durumda Planck zaman çizelgesine uygun bir fiziğin, önümüzdeki yüzyılda fizikçilerin önündeki en büyük zorluk olacağı aşikârdır (Haug, 2022).

Bir fotonun enerjisi $E=h.f$ formülü ile bulunur, burada h Planck sabiti, f ise fotonun frekansdır. Bir fotonun enerjisini bulmak üzere kullanılan bu formülde zaman kavramı, frekans yani zamanın tersi olarak ortaya çıkmaktadır. Enerji-zaman belirsizlik ilkesi ise sonlu bir Δt zaman aralığında bir sistemin ölçülebilen ΔE enerjisinin doğruluğu üzerine bir sınır getirir ve $\Delta E.\Delta t \geq \hbar$ şeklinde ifade edilir. Başka bir deyişle, sisteme ait enerji artarsa, sistemdeki zaman algısı ters orantılı olarak azalacaktır (Serway & Beichner; 1996b).

Madde, hem dalga hem de parçacık doğasına sahiptir. Bir parçacığa ait dalganın zamana bağlı dalga fonksiyonu ψ ile ifade edilir ve aşağıdaki eşitlikle verilir.

$$\psi = e^{(\pm 2\pi i E t / \hbar)} \quad (3)$$

Schrödinger, yükün birkaç Angstrom'luk (10^{-10} m) bir alanla sınırlı olmasına rağmen dalga fonksiyonunun atom çekirdeğinden çok daha büyük mesafelerde ortadan kaybolduğunu ifade etmiştir (Schrödinger, 1926). Kuantum mekaniksel bir sisteme ait bütün ölçülebilir nicelikleri hesaplamak için dalga fonksiyonları kullanılabilir. Bir kuantum sisteminin hareket denklemi olan ve x-ekseni boyunca ilerleyen dalgalar için v dalga hızı olmak üzere Schrödinger dalga denklemi zamana;

$$\partial^2 \psi / \partial x^2 = (1/v^2) \partial^2 \psi / \partial t^2 \quad (4)$$

şeklinde bağlıdır (Serway & Beichner; 1996b).

Zamanın göreliliği konusunda yer alan ve zaman genişlemesi olarak bilinen etkide durgun bir gözlemciye göre hareketli bir saat (ya da hareketli bir gözlemci), özdeş ve durgun bir saatten daha yavaş akar. Hareket eden gözlemci tarafından ölçülen zaman, Δt , durgun gözlemci tarafından ölçülen zaman ise $\Delta \hat{t}$ olmak üzere;

$$\Delta t = \Delta \hat{t} / \sqrt{1 - v^2/c^2} \quad (5)$$

denklemi ile verilir. Burada c ışık hızı, v ise hareket eden gözlemcinin hızıdır. Zaman kavramındaki bu duruma karadelikler örnek olarak verilebilir. Eğer bir yıldızın kütlesi Güneş'in kütlesinin yaklaşık üç katından fazlaysa, yerçekimi kuvveti diğer tüm kuvvetlerden fazla olacak

ve bu durumda yıldız bir kara deliğe dönüşecektir (Townsend 1997; Black Holes, 2023). Bir kara deliğin çekim alanına giren bir gözlemciye göre zaman genişlemesi meydana gelir. Bu mesafelerde zaman uzaktaki zamanlara göre daha yavaş akar. Bunun nedeni, kara delikler gibi büyük kütleli nesnelere, uzay-zamanın kumaşını büken ve geren güçlü yerçekimsel alanlar yaratmasıdır (Gohd, 2023). Tüm bu bilgiler ışığında, Wheeler'in belirttiği gibi uzay-zaman maddeye nasıl hareket edeceğini, madde ise uzay-zamanın nasıl kıvrılacağını söyler (Wheeler, 2010).

Einstein, uzay ve zamanın şekillendirilebilir olduğunu ve birleşik dört boyutlu uzay-zamanın; bir buz patencisinin kendi etrafında dönmesi, uzak bir galakside bir yıldızın patlaması veya bir çift kara deliğin birbirinin etrafında dönmesi gibi bir kütle ivmelendiğinde, yerçekimsel dalgalarla titreştiğini açıklamıştır. Bilindiği üzere Einstein'ın görelilik teorisi, yerçekimini uzay-zamanın eğriliği olarak açıklar. Yerçekiminin son derece güçlü olduğu kara deliklerde eğrilik o kadar büyük olabilir ki, ışık dahil hiçbir şey bir karadelikten kaçamaz (Cosmic Chirps, 2017). Albert Einstein'ın yüz yıl önce öngördüğü ve ölçülmesinin hiçbir zaman mümkün olmayacağına inandığı kütleçekim dalgaları, (Einstein, 1905; Einstein, 1915; Einstein, 1916) ilk kez Eylül 2015'te gözlemlendi. Tespit edilen bu dalgalar 1,3 milyar ışık yılı uzaktan gelen kütleçekim dalgalarıydı. Geçmişten gelen bu kütleçekim dalgaları zaman içinde o kadar zayıfladı ki, Dünya'ya gelene kadar atom çekirdeğinden binlerce kez daha küçük bir hale geldi. Bu kütleçekim dalgalarını tespit eden bilim insanları, bu başarılarından dolayı 2017 yılında Nobel Fizik ödülüne layık görülmüşlerdir (Weiss vd., 2017; Cosmic Chirps, 2017).

Kuantum fiziğinin ilgili çekici konularından olan zaman simetrisi birçok bilim insanı tarafından incelenmiş ve bazı kuantum mekaniksel sistemler için zamanın tersine çevrilebilme özelliği yani zaman simetrisinin mevcut olduğu ifade edilmiştir (Bitbol 1988; Selby vd, 2022). Bu bağlamda kuantum mekaniksel özellikler sergileyen süperiletken sistemlerin zamanda geri dönüşüm simetrisi sergilediği gösterilmiştir. Dış manyetik alanı dışarlama özelliğine sahip diamanyetik karakterdeki süperiletkenler bu davranışlarının tersine, küçük bir manyetik alanda soğutulduklarında net bir paramanyetik moment kazanırlar. Bu etki, paramanyetik Meissner etkisi (PME) olarak bilinir. PME'nin kökeni, yörünge akımlarının kendiliğinden yön değişimi olarak düşünülebilir. PME'de manyetik momentin yönünün değişmesi ile manyetik kuantum sayısı arasındaki kavramsal ilişkinin geliştirilmesi nedeniyle zamanın yönünün ters çevrilmesi, zaman simetrisinin kırılması olgusuna atfedilmiştir (Onbaslı, Güven Özdemir Z. & Aslan Ö.

2009). Ayrıca yine süperiletken sistemlerde sıcaklık, zaman kavramıyla özdeş hale gelmektedir. Bu durumda eğer izole edilmiş bir süperiletken sistemde sıcaklık, kritik geçiş sıcaklığı altında kalırsa, yani sistem süperiletken durumda tutulursa, sistemde herhangi bir değişiklik olmayacağından zaman kavramının bir önemi olmayacaktır (Aslan Çataltepe, 2023).

2023 Nobel Fizik Ödülü, attosaniye (10^{-18} saniye) cinsinden ölçülebilecek kadar kısa ışık darbeleri üretmeyi başarabilen bilim insanlarına verilmiştir. Maddelerin yapısında bulunan elektronların dünyasında meydana değişiklikler attosaniyenin onda birkaçı kadar bir sürede meydana gelmektedir. Attosaniye darbeleri maddenin iç süreçlerini test etmek ve farklı olayları tanımlamak için kullanılabilceği gibi elektronikten tıba kadar birçok alanda potansiyel uygulamalara sahiptir (Şekil 3) (Electrons in pulses of light, 2023).



Şekil 3. Zaman niceliğinin farklı durumlardaki değerleri (Jarnestad, 2023).

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Zaman kavramı, her bir sistem için farklı özelliklere sahip olabilen ve eğer sistemde bir değişiklik mevcutsa bir anlam ifade eden fiziğin temel büyüklüklerinden biridir. Son yıllarda hem bilim insanları hem de filozoflar tarafından artan bir ilgiyle incelenen zaman kavramına farklı alanlarda karşılaşılmaktadır. Öznel ve sanal zamanlar, çift yönlü zaman, anti-zaman, negatif ve pozitif zaman kavramları bu bakımdan oldukça ilgi çekici araştırma alanlarından bazılarıdır. Fizik biliminde de zaman kavramı ile sıkça karşılaşılmaktadır. Mekanikten elektromanyetizmaya, Planck zamanından karadeliğe kadar zaman niceliği farklı şekillerde ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle, bu çalışmada zaman kavramına dikkat çekilmeye çalışılmıştır. Böylelikle, zaman kavramı aracılığıyla fizik bilimindeki diğer niceliklerin daha anlaşılır olabileceği düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Aharonov, Y. & Zubairy, M.S.(2005). Time and the quantum: Erasing the past and impacting the future, *Science*, 307(5711) 875-879. DOI: 10.1126/science.1107787
- Antonov, A.A. (2021). Antimatter, Anti-Space, Anti-Time, *Journal of Modern Physics*, 12, 646-660. <https://doi.org/10.4236/jmp.2021.125042>
- Aslan Çataltepe, Ö. (2023). Gerçekliğin Fiziği, *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 7(1), 84-95. <https://doi.org/10.35346/aod.1311176>
- Ashtekar, A. (2015). Time in fundamental physics. *Studies in History and Philosophy of Modern Physics*, 52, 69-74, DOI10.1016/j.shpsb.2014.08.006
- Bakry M.A., Eid, A. & Alkaoud, A. (2021). An Idea about Negative Cosmic Time in the Big Bang-Big Rip Cosmological Model. <https://www.preprints.org/manuscript/202107.0238/v1> adresinden alınmıştır. Erişim tarihi: 1.11.2023
- Ben-Naim A. (2020). Entropy and Time. *Entropy (Basel)*. 22(4):430. doi: 10.3390/e22040430.
- Bitbol M. (1988). The Concept of Measurement and Time Symmetry in Quantum Mechanics, *Philosophy of Science*, 55(3). 349-375. DOI: <https://doi.org/10.1086/289441>
- Black Holes, (2023). <https://science.nasa.gov/astrophysics/focus-areas/black-holes/> adresinden alınmıştır. Erişim tarihi: 1.11.2023
- Callender C. (2010). Is Time an Illusion?, *Scientific American*, 302(6), 58-65. DOI: 10.1038/scientificamerican0610-58
- Cosmic Chirps, 2017, <https://www.nobelprize.org/uploads/2018/06/popular-physicsprize2017-1.pdf> adresinden alınmıştır. Erişim tarihi: 12.12.2023
- Çengel Y & Boles M. (1996). *Mühendislik Yaklaşımıyla Termodinamik*, Mc Graw Hill/Literatür Yayıncılık, İstanbul.
- Degree of freedom, (2023). <https://byjus.com/chemistry/degree-of-freedom/> adresinden alınmıştır. Erişim tarihi: 1.11.2023.
- Einstein, A. (1905). Zur Elektrodynamik bewegter Körper. *Annalen der Physik*, 17, 891-921.
- Einstein, A. (1915). Die feldgleichungen der gravitation. *Albert Einstein: Akademie-Vorträge*, 88-92.
- Einstein, A. (1916). Die Grundlage der allgemeinen Relativitätstheorie. *Annalen der Physik*, 49(7), 769-822.
- Electrons in pulses of light. (2023). <https://www.nobelprize.org/uploads/2023/10/popular-physicsprize2023.pdf> adresinden alınmıştır. Erişim tarihi: 1.11.2023.
- Ghaderi, A. H. (2019). Heat transfer, entropy and time perception: Toward finding a possible relation between subjective and objective time. *Medical Hypotheses*, 122, 172–175. DOI: 10.1016/j.mehy.2018.11.018.
- Gohd C. (2023). What Happens When Something Gets 'Too Close' to a Black Hole? <https://universe.nasa.gov/news/241/what-happens-when-something-gets-too-close-to-a-black-hole/> / adresinden alınmıştır. Erişim tarihi: 1.11.2023.
- Haug E. G. (2022). God Time=Planck Time: Finally Detected!. fhal-03769825v1f. <https://hal.science/hal-03769825/> adresinden alınmıştır. Erişim tarihi: 1.11.2023.

- Hawking S.W. (1992), Chronology protection conjecture. *Physical Review D*, 46, 603–611. DOI:10.1103/PhysRevD.46.603
- Jammer, M. (2007). Concepts of time in physics: A synopsis. *Physics in Perspective*, 9(3), 266-280. DOI: 10.1007/s00016-007-0349-z
- Jarnestad J. (2023). F fig 2 230922 ENG-2, https://www.nobelprize.org/uploads/2023/10/fig2_fy_en_23.pdf adresinden alınmıştır. Erişim tarihi: 1.11.2023.
- Karpenko, I. (2016). Hat is time in modern physics?. *Epistemology & Philosophy of Science-Epistemologiya i Filozofiya Nauki*, 49(3),105-123, DOI:10.5840/eps201649354
- Klein, É. (2016). What Does the "Arrow of Time" Mean?, *KronoScope-Journal for The Study of Time*, 16(2), pp.187-198.DOI:10.1163/15685241-12341355
- Kotchoubey B. (2018). Human Consciousness: Where Is It From and What Is It for. *Frontiers in Psychology*, 9(567), doi: 10.3389/fpsyg.2018.00567
- Kozłowski M. & Marciak-Kozłowska J. (2017). Human Consciousness: Fifth Force. *Journal of Consciousness Exploration & Research*. 8(5), 365-372. DOI: 10.13140/RG.2.2.27112.88322
- Marciak-Kozłowska J. & Kozłowski M. (2017). Negative Time. https://www.researchgate.net/publication/318960078_NEGATIVE_TIME adresinden alınmıştır. Erişim tarihi: 1.11.2023
- Onbaşlı Ü., Güven Özdemir Z. & Aslan Ö. (2009). Symmetry breakings and topological solitons in mercury based d-wave superconductors. *Chaos, Solitons and Fractals*, 42 1980–1989. DOI: 10.1016/j.chaos.2009.03.149
- Planck, M. (1900). Zur theorie des gesetzes der energieverteilung im normal spektrum. *Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft*, 2, 237.
- Planck time, (2023). <https://astronomy.swin.edu.au/cosmos/p/Planck+Time> adresinden alınmıştır. Erişim tarihi: 1.11.2023.
- Rokityansky I.I. (2008). Absolute Motion As The Basis of Kozyrev's Theory of Time, *Acta geodaetica et geophysica Hungarica*, 43 (4), pp.461-469. DOI: 10.1556/AGeod.43.2008.4.7
- Second: Introduction, (2023). <https://www.nist.gov/si-redefinition/second-introduction> adresinden alınmıştır. Erişim tarihi: 1.11.2023.
- Selby J. H., Stasinou M. E., Gogioso S. and Coecke B. (2022). Time symmetry in quantum theories and beyond, <https://arxiv.org/pdf/2209.07867.pdf> adresinden alınmıştır. Erişim tarihi: 1.11.2023.
- Serway, R.A. & Beichner R.J. (2000). *Fen ve Mühendislik için Fizik*, Cilt 1, (5th ed.), K. Çolakoğlu (Ed.), Palme Yayıncılık, Türkiye.
- Serway, R.A. & Beichner R.J. (1996a). *Fen ve Mühendislik için Fizik*, Cilt 2, (3th ed.) K. Çolakoğlu (Ed.), Palme Yayıncılık, Türkiye.
- Serway, R.A. & Beichner R.J. (1996b). *Fen ve Mühendislik için Fizik*, Cilt 3, (3th ed.), K. Çolakoğlu (Ed.), Palme Yayıncılık, Türkiye.
- Schrödinger E. (1926). An Undulatory theory of mechanics or atoms and molecules. *The Physical Reviews, Second Series*, 28(6), 1049-1070. DOI:<https://doi.org/10.1103/PhysRev.28.1049>

- SI Units–Time, (2023). <https://www.nist.gov/pml/owm/si-units-time> adresinden alınmıştır. Erişim tarihi: 1.11.2023.
- Slavov M. (2020). Eternalism and Perspectival Realism About the Now. *Foundations of Physics*, 50, 1398–1410. <https://doi.org/10.1007/s10701-020-00385-x>
- Temel SI Birimleri, (2023). https://www.ume.tubitak.gov.tr/sites/images/ume/si_poster.pdf adresinden alınmıştır. Erişim tarihi: 1.11.2023.
- Townsend P.K. (1997). Black Holes, <https://arxiv.org/pdf/gr-qc/9707012.pdf> adresinden alınmıştır. Erişim tarihi: 1.11.2023.
- Weiss R., Barish B.C. & Thorne K.S. (2017) Gravitational waves finally captured, <https://www.nobelprize.org/uploads/2018/06/press-40.pdf>, adresinden alınmıştır. Erişim tarihi: 12.12.2023
- Wheeler, J. A. (2010). *Geons, Black Holes, and Quantum Foam: A Life in Physics*. W. W. Norton & Company, Verlag. ISBN 978-0-393-07948-7.
- Valente, M.B. (2019). Time in the Theory of Relativity: Inertial Time, Light Clocks, and Proper Time. *Journal for General Philosophy of Science*, 50(1), 13-27. DOI10.1007/s10838-018-9415-2
- Zeh H. D.. (2007). Time in Quantum Theory, <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/0705/0705.4638.pdf> adresinden alınmıştır. Erişim tarihi: 1.11.2023.