



T.C.

ALANYA ALAADDİN KEYKUBAT ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

**ONLİNE BİLİM MERKEZLERİ ÖĞRETİM UYGULAMALARININ
ÖĞRENCİLERİN FEN BİLİMLERİ DERSİNDEKİ AKADEMİK
BAŞARILARINA, MOTİVASYONLARINA VE TUTUMLARINA ETKİSİ**

Yüksek Lisans Tezi

Ali GÜLTEKİN

DANIŞMAN
Dr. Öğr. Üyesi Cüneyt ÇAPRAZ

ALANYA
2025

T.C.
ALANYA ALAADDİN KEYKUBAT ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

ONLİNE BİLİM MERKEZLERİ ÖĞRETİM UYGULAMALARININ
ÖĞRENCİLERİN FEN BİLİMLERİ DERSİNDEKİ AKADEMİK
BAŞARILARINA, MOTİVASYONLARINA VE TUTUMLARINA ETKİSİ

Yüksek Lisans Tezi

Ali GÜLTEKİN

Ana Bilim Dalı: Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Program Adı: Fen Bilgisi Eğitimi Programı

Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Cüneyt ÇAPRAZ

ALANYA
(2025)

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilemeyen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmamın Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programıyla tarandığını ve “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara razı olduğumu bildiririm.

Ali GÜLTEKİN

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim süresince beni her zaman destekleyen, teşvik eden, cesaretlendiren, yol gösteren; sabırla dinleyen, ilgi ve güvenini, kıymetli görüşlerini ve zamanını hiçbir zaman esirgemeyen değerli danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Cüneyt ÇAPRAZ'a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Eğitimim boyunca bizlere emek vererek akademik ve kişisel gelişimimize katkı sağlayan, donanımlı bireyler olarak yetişmemize vesile olan Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı'nın kıymetli hocalarına teşekkür ederim.

Tez çalışmam süresince manevi desteklerini daima hissettiren sevgili eşim Yasemin GÜLTEKİN'e, uykusuz gecelerimde yanımda olarak bana sevgi, mutluluk ve çalışma azmi veren biricik kızım Miray'a ve değerli oğlum Göktuğ'a sonsuz teşekkür ederim.

Ali GÜLTEKİN

ÖZET

ONLINE BİLİM MERKEZLERİ ÖĞRETİM UYGULAMALARININ ÖĞRENCİLERİN FEN BİLİMLERİ DERSİNDEKİ AKADEMİK BAŞARILARINA, MOTİVASYONLARINA VE TUTUMLARINA ETKİSİ

Ali GÜLTEKİN

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü,

Haziran, 2025 (99 Sayfa)

Bu araştırmanın amacı, online bilim merkezleri öğretim uygulamalarının ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersindeki akademik başarı, tutum ve motivasyonlarına etkisini incelemektir. Araştırma, 2024-2025 eğitim-öğretim yılında Antalya ili Alanya ilçesinde bir ortaokulda öğrenim gören toplam 60 öğrenci (30 deney, 30 kontrol) ile yürütülmüştür.

Çalışmada yarı deneysel desen kullanılmış olup, veriler "Akademik Başarı Testi", "Fen Tutum Ölçeği" ve "Fen Bilimleri Motivasyon Ölçeği" aracılığıyla toplanmıştır. Deney grubunda online bilim merkezi uygulamaları kullanılırken, kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemleri uygulanmıştır. Elde edilen verilerin analizinde SPSS v26 programı kullanılmış ve ANCOVA analizi gerçekleştirilmiştir.

Araştırma sonuçları, online bilim merkezi uygulamalarının öğrencilerin akademik başarıları, fen bilimleri dersine yönelik tutumları ve fen bilimlerine yönelik motivasyonları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir. Deney grubunun düzeltilmiş son test ortalamaları, tüm değişkenler için kontrol grubundan daha yüksek bulunmuştur.

Bu bulgular ışığında, online bilim merkezi uygulamalarının fen bilimleri öğretiminde etkili bir yöntem olarak kullanılabileceği ve öğrencilerin akademik başarı, tutum ve motivasyonlarını olumlu yönde etkileyebileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Online bilim merkezleri, Fen bilimleri eğitimi, Akademik başarı, Tutum, Motivasyon, Okul dışı öğrenme.

ABSTRACT

THE EFFECT OF ONLINE SCIENCE CENTERS, OUT-OF-SCHOOL LEARNING ENVIRONMENTS, ON STUDENTS' ACADEMIC SUCCESS, ATTITUDE AND MOTIVATION IN THE TEACHING OF THE SOLAR SYSTEM AND BEYOND UNIT IN THE 7TH GRADE SCIENCE COURSE

Ali GULTEKIN

Department of Mathematics and Science Education
Graduate School of Alanya Alaaddin Keykubat University,

June, 2025 (99 pp)

The purpose of this study was to examine the effects of online science centers teaching applications on 7th-grade students' academic achievement, attitudes, and motivation in science courses. The research was conducted with a total of 60 students (30 experimental, 30 control) attending a secondary school in Alanya district of Antalya province during the 2024-2025 academic year.

The study employed a quasi-experimental design, and data were collected through "Academic Achievement Test", "Science Attitude Scale", and "Science Motivation Scale". While online science center applications were used in the experimental group, traditional teaching methods were applied in the control group. SPSS v26 program was used for data analysis, and ANCOVA analysis was performed.

The results showed that online science center applications had a statistically significant and positive effect on students' academic achievement, attitudes toward science course, and motivation toward science. The adjusted post-test means of the experimental group were found to be higher than the control group for all variables.

In light of these findings, it was concluded that online science center applications can be used as an effective method in science teaching and can positively affect students' academic achievement, attitudes, and motivation.

Keywords: Online science centers, Science education, Academic achievement, Attitude, Motivation, ut-of-school learning.

İÇİNDEKİLER

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI	i
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
İÇİNDEKİLER	vi
TABLolar LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ	x
SİMGELER VE KISALTMALAR	xi
1. GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu.....	2
1.2. Tezin Amacı.....	5
1.3. Tezin Önemi	5
1.4. Araştırmanın Problem Cümlesi ve Alt Problemler.....	5
1.5. Araştırmanın Sayıltıları.....	6
1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	7
1.7. Tanımlar.....	7
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	9
2.1. Fen Bilimleri Öğretimi.....	9
2.1.1. Fen bilimleri öğretiminin amacı	11
2.1.2. Fen bilimleri öğretiminin önemi	11
2.1.3. Fen bilimleri öğretiminde kullanılan teknikler	12
2.2. Okul Dışı Öğrenme	13
2.3. Okul Dışı Öğrenme Ortamları	14
2.3.1. Müzeler	15
2.3.2. Hayvanat bahçeleri	15
2.3.3. Milli parklar	16
2.3.4. Fabrikalar ve teknik geziler	16
2.3.5. Planetaryumlar	17
2.3.6. Kütüphaneler.....	17
2.3.7. Botanik bahçeler	18
2.4. Bilim Merkezleri.....	19
2.4.1. Online bilim merkezleri	20
2.5. Okul Dışı Öğrenme Ortamlarının Eğitim Üzerindeki Etkisi	22

2.5.1. Okul dışı öğrenme ve eğitimde kalıcılık.....	23
2.5.2. Okul dışı öğrenmenin tutum ve motivasyona katkısı	24
2.6. Bir Okul Dışı Öğrenme Ortamı Olarak Bilim Merkezlerinde Fen Bilimleri Eğitimi	25
2.6.1. Bilim merkezlerinde fen bilimleri öğretimi	26
2.6.2. Ülkemizde fen bilimleri eğitimi programları ve okul dışı öğrenmeye yönelim	27
2.6.3. Okul dışı öğrenme ortamlarının fen bilimleri eğitimindeki önemi	27
2.7. Bilim Merkezlerinde Atölye Çalışmaları.....	28
2.7.1. Bilim merkezlerinde fen bilimleri öğrenme modelleri	29
2.7.1.1. Öz düzenlemeli öğrenme	30
2.7.1.2. Özgür seçimli öğrenme	30
2.7.1.3. Uygulama yaparak öğrenme	31
2.7.1.4. Zihinsel süreçlerle öğrenme.....	32
2.8. İlgili Araştırmalar	32
2.8.1. Yurt dışında yapılan çalışmalar	33
2.8.2. Yurt içinde yapılan çalışmalar	37
3. YÖNTEM	46
3.1. Araştırmanın Modeli.....	46
3.2. Örneklem	47
3.2.1. Geçerlik ve güvenirlik	47
3.3. Uygulama Süreci.....	49
3.4. Veri Toplama Araçları	51
3.4.1. Fen bilimleri başarı testinin geliştirilmesi ve güvenirliği	52
3.4.2. Fen tutum ölçeği geçerlik ve güvenirliği	53
3.4.3. Fen bilimleri motivasyon ölçeği geçerlik ve güvenirliği	54
3.5. Verilerin Toplanması ve Analiz.....	54
4. BULGULAR.....	56
4.1. Online Bilim Merkezi Uygulamasının Akademik Başarıya Etkisi.....	56
4.2. Online Bilim Merkezi Uygulamasının Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutuma Etkisi	58
4.3. Online Bilim Merkezi Uygulamasının Fen Bilimlerine Yönelik Motivasyona Etkisi	60
5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	63
6. KAYNAKLAR	68
6. EKLER.....	74
Ek. 1- Konya Bilim Merkezi incelemelerinden ve sınıf uygulamalarından fotoğraflar.	74

Ek. 2- Etik İzin Formu	76
Ek. 3- Onam Formu	78
Ek. 4- İl Milli Eğitim Müdürlüğü Uygulama İzni	79
Ek. 5- Başarı Testi	80
Ek. 6- Fen Bilimleri Motivasyon Ölçeği	82
.....	82
Ek. 7- Fen Tutum Ölçeği	83
ÖZGEÇMİŞ	85



TABLÖLER LİSTESİ

Tablo 3.1 Katılımcıların demografik özellikleri	48
Tablo 3.2 Uygulama süreci	50
Tablo 3.3 Güvenilirlik analizi sonuçları.....	51
Tablo 4.1 Online bilim merkezi uygulamasının akademik başarıya etkisi	57
Tablo 4.2 Online bilim merkezi uygulamasının Fen Bilimleri dersine yönelik tutuma etkisi.....	59
Tablo 4.3 Online bilim merkezi uygulamasının fen bilimlerine yönelik motivasyona etkisi.....	61

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 4.1 Deney ve kontrol gruplarının akademik başarı puanlarındaki değişim.....	57
Şekil 4.2 Deney ve kontrol gruplarının Fen Bilimleri dersine yönelik tutum puanlarındaki değişim.....	59
Şekil 4.3 Deney ve kontrol gruplarının fen bilimlerine yönelik motivasyon puanlarındaki değişim.....	61



SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

sd	Varyans Analizi
r	Korelasyon Katsayısı
F	Gruplar arasındaki anlamlı fark
P	Gruplar arasındaki farkın tesadüfen olmadığının göstergesidir

Kısaltmalar

ALKÜ	Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi
STEM	Science(Fen), Technology(Teknoloji), Engineering(Mühendislik) Mathematics (Matematik)
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
ODÖ	Okul Dışı Öğrenme
ATBÖ	Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme
PDT	Planlanmış Davranış Teorisi
AFA	Ölçeğe Açımlayıcı Faktör Analizi
DFA	Doğrulayıcı Faktör Analizi

1. GİRİŞ

Teknolojideki hızlı değişim ve dönüşüm, eğitim sistemlerinin niteliğini ve işleyişini önemli ölçüde etkilemekte, özellikle fen bilimleri eğitimi gibi uygulamaya dayalı alanlarda ders içi ve ders dışı faaliyetlerin kapsamını yeniden tanımlamaktadır. Bugüne dek yapılan çok sayıda araştırma, çevrim içi öğrenme yöntemlerinin gerek içerik zenginliği gerekse esneklik açısından öğrencilere farklı fırsatlar sunduğunu öne sürmektedir. Ne var ki bu olumlu tablonun yanında, çevrim içi ortamlarda yürütülen fen bilimleri eğitimi uygulamalarının ne ölçüde etkili olduğu, öğrenci başarısı ve tutumları üzerindeki etkisinin nasıl ortaya konduğu veya hangi tasarım ilkeleriyle zenginleştirildiği konularında literatürde tutarsız ve sınırlı bulgular yer almaktadır. Bu tutarsızlığın temelinde, uygulamaların farklı eğitim kademelerinde ve sosyoekonomik çevrelerde farklı sonuçlar vermesi, ölçme-değerlendirme yöntemlerindeki çeşitlilik ve öğretmen rehberliğinin değişkenlik göstermesi gibi faktörlerin bulunduğu vurgulanmıştır.

Öte yandan, fen bilimleri eğitiminde öğrenmenin yalnızca teorik bilgi aktarımına dayanmaması, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmesi ve eleştirel düşünme, problem çözme, yaratıcılık gibi 21. yüzyıl becerilerini kazanması hedeflenmektedir. Bu noktada, bilim merkezleri, müzeler ve doğa gezileri gibi okul dışı öğrenme ortamları, Fen Bilimleri derslerinde kuramsal bilgiyi somut deneyimlerle bütünleştiren imkânlar sağladığından giderek daha fazla ilgi görmektedir. Ancak, fiziksel ortamların her koşulda erişilebilir olmaması veya kimi öğrenciler için farklı nedenlerle bu ortamlara katılımın sınırlı kalması, “Online bilim merkezleri” fikrinin doğmasına ve kısa sürede yaygınlaşmasına yol açmıştır. Bu merkezler, öğrenenler için mekân ve zaman esnekliği sunmasının yanı sıra, dijital oyunlaştırma, sanal laboratuvarlar ve interaktif materyaller sayesinde öğrencilerin bireysel öğrenme hızlarına uygun biçimde fen kavramlarını keşfetmelerini mümkün kılmaktadır.

Bununla birlikte, online bilim merkezlerinin fen bilimleri eğitimine ne ölçüde katkı sağladığı sorusu henüz yeterince yanıt bulabilmiş değildir. Literatürdeki bazı çalışmalar, çevrim içi ortamların öğrencilerin akademik başarısını ve bilime yönelik tutumunu artırdığını, hatta laboratuvar deneyimlerini sanal ortamda da büyük ölçüde mümkün kılarak bilimsel süreç becerilerini desteklediğini öne sürmektedir (Akgündüz ve

Akınoğlu, 2017; Ikhsan vd., 2019; Sarı Ay ve Yılmaz, 2015). Öte yandan, benzer araştırmalar uygulamaların tasarım eksiklikleri, altyapı yetersizlikleri ve öğretmen rehberliğinin sınırlılığı gibi faktörler yüzünden istenilen düzeyde başarıya ulaşamadığını rapor etmektedir (Crawford, 2018; Dikmenli ve Ünaldı, 2013; Gürsoy, 2018). Özellikle, çevrim içi ortamda etkileşimin sürekli kılınması, geri bildirim mekanizmalarının yeterli hâle getirilmesi ve öğrencilerin öğrenme süreçlerini izleme araçlarının geliştirilmesi gibi konular akademik camiada farklı görüşlerin ortaya çıkmasına yol açmıştır.

Bu araştırma, söz konusu tartışmalara yanıt arayarak online bilim merkezlerinin fen bilimleri eğitimi kapsamında öğrenci başarısı, derse yönelik tutum ve motivasyon üzerindeki etkilerini sistematik ve eleştirel bir bakışla incelemeyi amaçlamaktadır. Çalışmada, ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen benimsenerek, çevrim içi bilim merkezlerine katılan öğrencilerle geleneksel öğretim yöntemlerini izleyen öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal kazanımları kıyaslanmıştır. Elde edilen bulgular, çevrim içi bilim merkezlerinin etkili bir tasarım ve rehberlikle sunulduğunda öğrencilere önemli ölçüde katkı sağlayabildiğini göstermektedir. Özellikle akademik başarıda gözlemlenen artışın yanı sıra, Fen bilimleri dersine karşı olumlu tutum ve yüksek motivasyon seviyeleri, araştırmanın öne çıkan sonuçları arasındadır. Bununla birlikte, etkileşimi yüksek tutacak uygulama tasarımlarına ve öğretmen rehberlik becerilerinin geliştirilmesine duyulan ihtiyaç, bulgular doğrultusunda yeniden gündeme gelmektedir.

Araştırma, alanyazındaki mevcut boşluğa ışık tutarak, eğitimcilerin ve politika yapıcıların okul dışı öğrenme ortamlarını daha sistematik ve sürdürülebilir biçimde benimseyebilmesi için somut öneriler sunma hedefiyle kaleme alınmıştır. Çevrim içi bilim merkezlerinin fen bilimleri eğitiminde kalıcı öğrenmeyi ne ölçüde güçlendirdiği, uygulamaların hangi bileşenlerinin en yüksek etkiye sahip olduğu ve bu bileşenlerin kurumsal ölçekte nasıl planlanması gerektiği gibi sorulara odaklanan çalışma, aynı zamanda alan yazında gelecekte yapılacak araştırmalar için de yeni kapılar aralamaktadır. Bu yönüyle, araştırmanın sonuçları hem uygulayıcılar hem de araştırmacılar için kıymetli içgörüler sağlayarak, çevrim içi öğrenme modellerinin fen bilimleri müfredatına entegrasyonunu güçlendirmeyi amaçlamaktadır.

1.1. Problem Durumu

Günümüzde eğitim alanında teknolojinin hızlı ilerlemesiyle birlikte çevrim içi öğrenme yöntemleri yaygınlaşmış, özellikle fen bilimleri eğitimi bu dönüşümden büyük

oranda etkilenmiştir (Jeong vd., 2019; Dikmenli ve Ünaldi, 2013). Çevrim içi öğrenme ortamları, yüz yüze eğitimle desteklendiğinde veya tamamen sanal sınıf uygulamalarıyla yürütüldüğünde öğrenci başarısı ve tutumlarında önemli değişimler gözlemlenmiştir (Ikhsan vd., 2019). Ancak, farklı öğretim modellerinin öğrencilerin akademik performansı ve bilimsel tutumları üzerindeki etkisi, çeşitli bağlamlarda tutarsız sonuçlar vermektedir (Akgündüz ve Akınoglu, 2017). Nitekim, Sarı ve Yılmaz (2015) tarafından yapılan çalışmada, sanal deney tekniklerinin fen laboratuvarlarında öğrenci başarısı üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğu, ancak bu yöntemlerin öğretmenler tarafından etkin kullanımı konusunda eksiklikler olduğu belirtilmiştir. Benzer şekilde, Jeong vd. (2019), aktif öğrenme metodolojilerinin öğrencilerin duygusal durumları ve öz yeterlilik inançlarını güçlendirdiğini ifade etmişlerdir. Bununla birlikte, çevrim içi ortamların tasarımı ve uygulanması aşamalarında yaşanan altyapı yetersizlikleri, öğretmen rehberliğinin sınırlı olması ya da pedagojik içerik eksikliği gibi sorunlar, istenen kazanımları elde etme sürecini aksatmaktadır. Buna karşın, Crawford (2018), çevrim içi bilim merkezlerinin öğrenci tutumlarını geliştirmede etkili olduğunu, ancak bu programların tasarım ve uygulanma süreçlerinde eksiklikler bulunduğunu belirtmiştir. Dolayısıyla, çevrim içi öğrenme yöntemlerinin avantajlarını tam anlamıyla kullanabilmek ve fen bilimleri eğitimindeki etkililiğini artırmak için öğretmenlerin hizmet içi eğitim programlarıyla desteklenmesi, uygun geri bildirim mekanizmalarının geliştirilmesi ve öğrenme hedeflerine yönelik sistematik ölçme-değerlendirme süreçlerinin tasarlanması gerekmektedir.

Online bilim merkezleri ve sanal öğrenme ortamlarının kullanımı, öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeylerini artırmak adına önemli bir potansiyele sahiptir (Natale vd., 2021). Bu tür ortamlarda öğrenciler, bilimsel süreç becerilerini geliştirme, problem çözme ve eleştirel düşünme gibi 21. yüzyıl becerilerini kazanma fırsatı bulmaktadır. Özellikle etkileşimli simülasyonlar, dijital laboratuvar deneyleri ve proje tabanlı etkinlikler gibi uygulamalar, öğrencilerin öğrenmeye aktif biçimde katılmasını ve öğrendiklerini günlük yaşam pratikleriyle ilişkilendirmesini kolaylaştırmaktadır. Ancak mevcut literatürde, online bilim merkezlerinin etkinliğine yönelik kapsamlı ve eleştirel bir değerlendirme eksikliği göze çarpmaktadır (Erdoğan, 2016). Bu eksikliğin temelinde, çoğu çalışmanın kısıtlı bir örnekleme veya kısa süreli uygulamalar çerçevesinde yapılması ile farklı yaş gruplarına ve sosyoekonomik profillere ilişkin bulguların yeterince bütüncül şekilde ele alınmaması yer almaktadır. Özellikle hibrit öğrenme

modelleri ve sanal sınıf uygulamaları, farklı eğitim düzeylerinde benzer şekilde etkili olmasına rağmen, bu etkinin nasıl ölçüldüğü konusunda metodolojik tutarsızlıklar devam etmektedir (Göksel ve Adıgüzel, 2024). Dolayısıyla, bu ortamlarda elde edilen öğrenme çıktılarının geçerli ve güvenilir biçimde değerlendirilebilmesi için, çok yönlü veri toplama araçlarının ve uzun dönemli izleme çalışmalarının yaygınlaştırılması gerekmektedir.

Bu araştırmanın problemi, online bilim merkezlerinin öğrencilerin bilimsel tutum ve başarıları üzerindeki etkisinin yeterince araştırılmaması ve mevcut uygulamalardaki tasarım eksikliklerinin göz ardı edilmesidir. Nitekim, online fen bilimleri eğitimine ilişkin literatür incelendiğinde; bazı çalışmalar, çevrim içi etkinlikler ve sanal deneylerin akademik başarı ve motivasyonda anlamlı gelişmeler sağladığına işaret ederken (Jeong vd., 2019; Sarı ve Yılmaz, 2015; Soysal, 2019), diğer çalışmalar yöntemlerin etkisini sınırlayan öğretmen rehberliği yetersizliği, teknolojik altyapı sorunları ve pedagojik tasarım hataları gibi faktörlere dikkat çekmektedir (Crawford, 2018; Göksel ve Adıgüzel, 2024; Dikmenli ve Ünaldi, 2013).

Öte yandan, online bilim merkezleri aracılığıyla sunulan okul dışı öğrenme deneyimlerinin, öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerini geliştirme potansiyeli taşıdığı vurgulanmakta (Natale vd., 2021; Zeren Özer ve Güngör, 2019), ancak bu merkezlerin fen bilimleri eğitimindeki etkililiğini ve kullanım alanlarını değerlendiren kapsamlı çalışmaların sınırlı olduğu belirtilmektedir (Erdoğan, 2016; Uçar ve Sezek, 2024). Bu noktada, mevcut literatürdeki boşluğun en belirgin göstergesi; öğrencilerin akademik başarı, bilimsel tutum ve motivasyon gibi kritik değişkenlerin çevrim içi fen bilimleri eğitimi sürecindeki gelişimini nicel ve nitel yönleriyle aynı anda ele alan çalışmaların yetersizliğidir (Sarı ve Yılmaz, 2015; Soysal, 2019). Aynı şekilde, öğretmenlerin bu ortamlardaki rolüne, içerik tasarımına ve öğrenme süreci boyunca sağlanması gereken geribildirime ilişkin detaylı bir çerçeve sunan çalışmaların da sınırlı kalması, uygulamada karşılaşılan sorunların çözümsüz kalmasına yol açmaktadır (Ceylan vd., 2019; Karademir, 2013).

Bu bağlamda, yürütülen araştırma hem var olan literatürdeki bu boşluğu doldurmayı hem de çevrim içi bilim merkezlerinin etkililiğine yönelik somut veriler sunmayı amaçlamaktadır. Dolayısıyla, akademik başarı tutum ve motivasyon üzerindeki etkiyi titizlikle inceleyerek, öğretim tasarımı ve uygulama süreçlerine ilişkin öneriler

geliştirmek hedeflenmektedir. Böylece, online bilim merkezlerinin gerek eğitimciler gerekse politika yapıcılar için daha işlevsel sanal öğrenme ortamlarının oluşturulmasına katkı sağlanacak, fen bilimleri eğitiminde okul dışı öğrenme ortamlarından online bilim merkezlerinin yaygınlaşmasına rehberlik edecektir.

1.2. Tezin Amacı

Bu araştırmada 7. sınıf Fen Bilimleri dersi “Güneş Sistemi ve Ötesi” ünitesi kapsamında okul dışı öğrenme ortamlarından online bilim merkezleri öğretim uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarının Fen Bilimleri dersine olan tutum ve Fen Bilimleri dersine yönelik motivasyonlarına etkisini araştırmayı amaçlanmıştır.

1.3. Tezin Önemi

Bilim merkezleri, müzeler, hayvanat bahçeleri vd. özellikle öğrenciler ve öğretmenler üzerinde okul dışı farklı yeni bir öğrenme alanlarıdır. Bilim merkezleri ziyaretçilerinin bilim ve teknolojiye karşı ilgi ve meraklarının artmasına neden olur (Falk vd., 2007). Bilim merkezleri öğrencilerin kariyer tercihlerinin oluşmasında etkilidir. Bilim merkezleri bilim okur-yazarlığı konusunda olumlu katkılar sağlamaktadır. Hem kavramsal düzeyde gelişme hem de yenilikleri ve gelişmeleri takip etme açısından ziyaretçilere imkânlar sunmaktadır (Kılıç, 2018). Yapılan literatür taramasında bilim merkezleri ile ilgili bir çok çalışmaya rastlanmıştır (Çıkrık ve Özkan, 2016; Eshach, 2007; Fenteng, 2023; Zeren Özer ve Güngör 2019). Online bilim merkezleri ile ilgili çalışmalara rastlanmamıştır ve özgün bir çalışma olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle fen bilimleri öğretiminde okul dışı etkinlikler ile online bilim merkezleri daha aktif kullanılarak bilimsel bilginin elde edilmesi ile ilgili sorunlara ışık tutması düşünülmektedir.

1.4. Araştırmanın Problem Cümlesi ve Alt Problemler

- Okul dışı öğrenme ortamlarından biri olan online bilim merkezlerinin, ortaokul düzeyindeki fen bilimleri öğrencilerinin akademik başarıları, fen bilimlerine yönelik tutumları ve motivasyon düzeyleri üzerinde anlamlı bir etkisi var mıdır?

Alt Problemler

- Online bilim merkezlerine katılım, ortaokul öğrencilerinin Fen Bilimleri dersine ilişkin **akademik başarı düzeylerinde** anlamlı bir fark yaratmakta mıdır?

- Online bilim merkezlerine katılım, ortaokul öğrencilerinin fen bilimlerine yönelik **tutumlarında** anlamlı bir fark yaratmakta mıdır?
- Online bilim merkezlerine katılım, ortaokul öğrencilerinin Fen Bilimleri dersine yönelik **motivasyon** düzeylerinde anlamlı bir fark yaratmakta mıdır?

1.5. Araştırmanın Sayıtları

Bu araştırmanın sayıtları şu şekildedir;

1. Kullanılan başarı testleri, tutum ve motivasyon ölçeklerinin geçerlik ve güvenilirlik düzeyleri yüksektir. Ölçme araçları öğrencilerin bilimsel başarı ve tutumlarını doğru bir şekilde yansıtmaktadır.
2. Öğrenciler, araştırmada kullanılan anket ve test sorularını içten ve doğru bir şekilde yanıtlamıştır. Bu sayede elde edilen veriler gerçeği yansıtmaktadır.
3. Çevrim içi bilim merkezi uygulamaları ve kontrol grubu için yürütülen yüz yüze eğitimler planlandığı gibi uygulanmıştır. Öğretim süreçlerinde herhangi bir metodolojik sapma olmamıştır.
4. Deney ve kontrol grupları arasında araştırmanın başlangıcında başarı, tutum ve motivasyon açısından anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Grupların özellikleri birbirine denk kabul edilmektedir.
5. Katılımcılar, araştırmaya gönüllü olarak katılmış ve çalışmayı olumsuz etkileyecek bir direnç göstermemiştir.
6. Araştırma süresince, öğrencilerin başarı, tutum ve motivasyonlarını etkileyebilecek çevresel faktörler (okul ortamı, öğretmen faktörü, ders süresi vb.) kontrol altında tutulmuştur.
7. Sanal deneyler ve çevrim içi bilim merkezi uygulamalarında kullanılan teknolojik araçlar ve altyapı öğrenciler tarafından sorunsuz bir şekilde kullanılmıştır.
8. Araştırma sonuçları, benzer sosyo-ekonomik ve eğitimsel koşullara sahip öğrenciler için genellenebilir niteliktedir.

1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırmanın sınırlılıkları şu şekildedir;

1. Bu araştırma, Antalya ili Alanya ilçesinde bulunan bir ortaokulda öğrenim gören 7. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilmiştir. Bu nedenle, elde edilen sonuçlar sadece bu bölge ve yaş grubuyla sınırlı olup, farklı coğrafi bölgeler veya farklı sınıf seviyelerine genellenemez.
2. Araştırma süresi sekiz hafta ile sınırlandırılmıştır. Bu kısa süre içerisinde elde edilen sonuçlar, bilim merkezinde gerçekleştirilen etkinliklerin uzun vadeli etkilerini değerlendirmekte yetersiz olabilir.
3. Araştırma, ön-test son-test kontrol gruplu yarı-deneysel desen kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu yöntem, nicel veriler üzerinden analiz yapıldığı için öğrencilerin motivasyon, tutum ve akademik başarılarındaki değişimlerin nedenlerine yönelik derinlemesine bir inceleme sunmamaktadır.
4. Çalışmada kullanılan veri toplama araçları olarak akademik başarı testi, tutum ve motivasyon ölçeği kullanılmıştır. Bu ölçeklerin içerik ve yapı geçerliliği test edilmiş olsa da, farklı veri toplama araçlarıyla daha geniş kapsamlı bulgular elde edilebilir.
5. Online bilim merkezinde yürütülen etkinlikler sırasında öğrencilerin bireysel farklılıkları (öğrenme hızı, motivasyon düzeyi, önceki bilgi birikimi) ve dışsal faktörler (aile desteği, öğretmen etkisi, çevresel faktörler) kontrol edilmemiştir. Bu durum, araştırma sonuçlarını etkileyebilecek potansiyel bir sınırlılık oluşturabilir.

1.7. Tanımlar

Bilim merkezleri: Ziyaretçilerin dokun-yap-öğren ilkesi doğrultusunda etkileşimli düzeneği bizzat deneyimlediği, yapılandırılmamış serbest-seçimli öğrenme alanlarıdır. Bu merkezler, fen okuryazarlığını geliştirmeye yönelik atölye, deney ve sergi alanlarıyla zenginleştirilmiş kurumsal yapılardır ve öğrenenlerin kendi hızlarında keşfetmelerine olanak tanımaktadır (Falk & Dierking, 2000).

Online bilim merkezleri: Fiziksel merkezlerde sunulan deneyimlerin web tabanlı simülasyonlar, sanal turlar ve etkileşimli etkinlikler aracılığıyla dijital ortama aktarılmış hâlidir. Bu platformlar, öğrencilerin gerçek laboratuvar araçlarına fiziksel olarak erişmeden deney yapmasına ve bilimsel veri toplamasına imkân tanıyarak mekân ve zaman kısıtlarını ortadan kaldırmaktadır (Soysal, 2019).

Tutum: Bireyin belirli bir nesne, durum veya kavrama yönelik organize olmuş bilişsel, duyuşsal ve davranışsal eğilimlerinin bütünüdür; yani kişi, ilgili uyarana karşı ne düşündüğünü (inanç), ne hissettiğini (duygu) ve nasıl davranacağını (davranış eğilimi) içsel olarak yapılandırmaktadır (Ajzen, 1991)

Motivasyon: Bireyin davranışlarını başlatan, yönlendiren ve sürdüren içsel ya da dışsal süreçlerin toplamıdır. Öz-belirlenim kuramı, motivasyonu temel psikolojik gereksinimler (özerklik, yeterlik ve ilişkililik) ekseninde kavramsallaştırarak, bireyin kendi isteğiyle hedefe yönelik çaba göstermesini “içsel motivasyon” olarak tanımlamaktadır (Deci & Ryan, 2000).

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde, araştırmanın temel kavramsal çerçevesine ve önceki araştırmalara yer verilerek çalışmanın kuramsal alt yapısı oluşturulmuştur. Öncelikle fen bilimleri öğretimi ve okul dışı öğrenme ortamları ile ilgili temel kavramlar tanımlanmış, ardından çevrim içi bilim merkezleri bağlamında yapılmış yerli ve yabancı çalışmaların bulguları özetlenmiştir. Bu sayede, araştırmanın gerekçesi ve önemi literatür ışığında somut bir zemine oturtulmuştur.

2.1. Fen Bilimleri Öğretimi

Fen bilimleri öğretimi, öğrencilere doğayı, teknolojiyi ve bilimsel süreçleri çok boyutlu bir bakış açısıyla kavratmayı hedefleyen disiplinler arası bir yaklaşım olarak tanımlanır (Kubat, 2018; Laçın Şimşek, 2020).

Temel amaç, öğrencilerin fen kavramlarını ve ilkelerini yalnızca teorik düzeyde öğrenmelerini değil; aynı zamanda sorgulama, araştırma, deney yapma, problem çözme ve bilimsel düşünme gibi becerileri de içselleştirmelerini sağlamaktır (Irmak & Demirci Güler, 2018; Kaymak & Karademir, 2019). Bu yaklaşım, öğrencilerin günlük yaşamla fen bilimleri arasında bağlantı kurarak bilimi yaşam boyu öğrenme sürecine entegre etmelerine olanak tanır (Soysal, 2019; Terzi & Yenice, 2024).

Son yıllarda fen bilimleri öğretiminin temel vurgularından biri, öğrencileri aktif öğrenen konumuna yerleştirmek ve bilgiyi yapılandırmalarına rehberlik etmektir (Ceylan, Güzel Yüce & Koç, 2019; Zeren Özer & Güngör, 2019). Bu bağlamda yapılandırmacı yaklaşım çerçevesinde öğrenci merkezli etkinlikler, proje tabanlı öğrenme, STEM uygulamaları ve argümantasyon temelli öğretim gibi yöntemler devreye sokulmaktadır (Çıgırık, 2014; Kılınç, Yaşar & Batdı, 2022). Amaç; öğrencilerin bilimsel kavramları ezberlemenin ötesine geçip gerçek yaşam problemlerini tanımlama, analiz etme ve yaratıcı çözümler üretme becerilerini geliştirmektir (Abdi, 2014; Çalışkan & Kapucu, 2021).

Fen bilimleri eğitiminde laboratuvar çalışmaları ve uygulamalı etkinlikler, kuramsal bilgilerin pekiştirilmesinde kilit rol oynar (Ceylan vd., 2019; Kaymak & Karademir, 2019). Öğrenciler, deney ve gözlemler aracılığıyla bilimsel sürece doğrudan katılım göstermekte ve bu sayede hem kavramsal hem de psikomotor becerilerini geliştirmektedir (Irmak & Demirci Güler, 2018; Kılıç, 2018). Dahası, deneysel

uygulamalarla desteklenen Fen Bilimleri derslerinde, öğrenmenin kalıcılığı ve öğrencilerin derse yönelik ilgisi belirgin şekilde artış gösterir (Çıgırık, 2014; Zengin, 2013). Öte yandan, okul dışı öğrenme ortamlarının (bilim merkezleri, müzeler, doğa parkları vb.) fen öğretimine entegre edilmesi, öğrencilere farklı ve zengin deneyimler sunmaktadır (Laçın Şimşek, 2020; Zeren Özer & Güngör, 2019). Bu ortamlardaki uygulamalar, öğrencilerin fen kavramlarını gerçek yaşam bağlamında gözlemlmelerine ve bilimsel araştırma süreçlerine katılmalarına imkân tanıyarak fen okuryazarlığını güçlendirmektedir (Soysal, 2019; Tatar & Bağrıyank, 2012). Ayrıca, okul dışı öğrenme ortamlarında etkileşimli etkinlikler aracılığıyla öğrenciler, fen bilimleriyle ilgili olumlu tutumlar geliştirmekte ve ileriye dönük akademik veya kariyer planlamalarında bilimi daha cazip bir seçenek olarak görmektedir (Karademir, 2013; Kılıç, 2018).

COVID-19 pandemisi, fen bilimleri öğretimini neredeyse bir gecede çevrim-içi ortamlara taşımaya zorlayarak disiplinin nerede, nasıl ve kimlerle yürütüldüğüne dair kalıcı bir paradigma değişimi yaratmıştır. İlk aylarda okullar ve üniversiteler senkron / asenkron video dersleri, sanal laboratuvar simülasyonları ve uzaktan erişimli deney setleriyle derslerin sürdürülmesi sağlanmıştır (Huang vd., 2023). Öğrenciler, gerçek laboratuvar malzemesine dokunamamanın getirdiği “deneysel boşluk”tan söz etmiş; öğretmenler ise dijital içerik hazırlama ve çevrim-içi etkileşimi canlı tutma konusunda önemli zorluklar bildirmiştir (Oktay, 2024). Bununla birlikte, iyi tasarlanmış sanal laboratuvarların ve harmanlanmış (blended) modellerin kavramsal öğrenmeyi destekleyebildiği, maliyetleri düşürdüğü ve daha kapsayıcı öğrenme yolları sunduğu rapor edilmiştir (Göksel ve Adıgüzel, 2024; Thampy vd., 2023). Sağlık, mühendislik ve siber güvenlik gibi uygulamalı alanlarda bulut tabanlı veri toplama-analiz araçlarının ve uzaktan sensör kullanımının yaygınlaştırıldığı; bu yeniliklerin bilişsel fayda sağlarken motivasyonu da artırdığı gösterilmiştir (Ahmed vd., 2024).

Bütün bu yaklaşımların ortak kesişim noktası, fen bilimleri öğretiminin sorgulamaya dayalı, öğrenci merkezli ve uygulamaya dönük bir süreç olması gerektiğidir (Abdi, 2014; Çalışkan & Kapucu, 2021). Bu sayede öğrenciler, yalnızca fen bilimlerindeki kavramsal zenginliği değil; aynı zamanda analitik düşünme, iletişim, takım çalışması ve etik bilinç gibi 21. yüzyıl becerilerini de edinir (Terzi & Yenice, 2024; Kılınç vd., 2022). Fen bilimleri öğretiminin bu bütüncül bakış açısı, öğrencilerin bilimsel okuryazarlığını artırmakla kalmayıp, onları yaşam boyu öğrenen ve hızla değişen

dünyaya uyum sağlayabilen bireyler hâline getirmeyi amaçlar (Laçın Şimşek, 2020; Kubat, 2018).

2.1.1. Fen bilimleri öğretiminin amacı

Fen bilimleri öğretiminin temel amacı, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kazanarak doğayı, teknolojiyi ve evrendeki olguları sorgulayıcı bir bakış açısıyla anlayabilmelerini sağlamaktır (Kubat, 2018; Laçın Şimşek, 2020). Bu amaç doğrultusunda, öğrencilere yalnızca bilimsel bilgi aktarımı yapılmaz; aynı zamanda araştırma, gözlem, deney ve problem çözme gibi becerilerin de geliştirilmesi hedeflenir (Irmak & Demirci Güler, 2018). Sorgulamaya dayalı bir öğrenme yaklaşımı, öğrencilerin merak duygusunu canlı tutarak yeni sorunlar formüle etme ve bilimsel yöntemlerle bu sorunları ele alabilme becerisi kazandırır (Çıgırık, 2014; Kılınç, Yaşar & Batdı, 2022).

Fen bilimleri öğretiminin diğer bir amacı da öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeylerini yükseltmek ve onları, bilim ve teknoloji alanında aktif, bilinçli vatandaşlar hâline getirmektir (Terzi & Yenice, 2024). Bilimsel okuryazar bireyler, eleştirel düşünme, kanıta dayalı değerlendirme ve karar verme süreçlerinde daha etkin rol oynar (Ceylan, Güzel Yüce & Koç, 2019). Bu yaklaşım, öğrencilerin hem eğitim hayatlarında hem de yaşam boyu sürececek öğrenme yolculuklarında temel bir dayanak oluşturur (Laçın Şimşek, 2020).

Ayrıca, fen bilimleri öğretimi sayesinde öğrencilere bilim ve toplumsal sorunlar arasındaki ilişkileri görebilme olanağı sunulur (Kılıç, 2018). İnsan sağlığı, çevre kirliliği, enerji kaynakları gibi küresel konular, Fen Bilimleri dersleri aracılığıyla tanıtılıp tartışılabilir (Kubat, 2018). Böylece öğrenciler, bir yandan bilimsel bilgi ve becerilerini geliştirirken diğer yandan da toplumsal ve çevresel farkındalık kazanırlar (Zengin, 2013; Soysal, 2019).

2.1.2. Fen bilimleri öğretiminin önemi

Fen bilimleri öğretimi, sadece akademik başarı açısından değil, toplumsal ve bireysel gelişim noktasında da kritik bir rol oynar (Irmak & Demirci Güler, 2018; Kaymak & Karademir, 2019). Fen Bilimleri dersleri, günlük yaşamla yakından ilişkili konuları işlemeleri nedeniyle öğrencilerde derse karşı ilgi ve motivasyonu artırma potansiyeline sahiptir (Zeren Özer & Güngör, 2019). Özellikle okul dışı öğrenme ortamlarında gerçekleştirilen fen etkinlikleri, öğrencilerin bilimsel düşüncüyü gerçek hayatla ilişkilendirmelerine katkıda bulunur (Soysal, 2019; Laçın Şimşek, 2020). 21.

yüzyıl becerileri olarak adlandırılan problem çözme, yaratıcılık, iş birliği ve eleştirel düşünme fen bilimleri eğitiminde doğrudan desteklenir (Abdi, 2014; Kılınç vd., 2022). Disiplinler arası projeler ve STEM uygulamaları yoluyla öğrenciler, farklı alanlarda edindikleri bilgileri bütüncül bir şekilde kullanmayı öğrenir (Çalışkan & Kapucu, 2021). Bu durum, hem mesleki hem de akademik kariyerde avantaj sağlamanın yanı sıra, sürekli gelişen teknolojilere uyum yeteneğini de güçlendirir (Terzi & Yenice, 2024).

Fen bilimleri öğretiminin bir diğer önemli yönü, bilime yönelik tutum ve değerleri geliştirmesidir (Ceylan vd., 2019). Merak, araştırma isteği, açık fikirlilik, objektiflik gibi bilimsel yaklaşımlar, öğrencilerin gelecekteki öğrenme ve meslek yaşamlarında rehber işlevi görür (Gürsoy, 2018). Dolayısıyla fen bilimleri öğretimi, hem bilgi düzeyini hem de duyuşsal kazanımları hedefleyen, öğrenci gelişimini çok boyutlu destekleyen bir öğretim alanı olarak öne çıkar (Kubat, 2018; Soysal, 2019).

2.1.3. Fen bilimleri öğretiminde kullanılan teknikler

Fen bilimleri öğretiminde kullanılan teknikler, öğrencilerin aktif katılımını ve derin öğrenme süreçlerini desteklemeyi hedefler (Irmak & Demirci Güler, 2018; Çıgırık, 2014). Bu tekniklerden bazıları şunlardır:

Sorgulamaya Dayalı Öğrenme (IBL): Öğrencilerin problemi bizzat formüle ederek hipotez kurmaları ve veri toplamaları esasına dayanır (Abdi, 2014). Laboratuvar çalışmaları veya proje tabanlı etkinliklerle uygulanan sorgulama, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirir (Kılınç vd., 2022).

Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ): Öğrenciler, fen bilimleri konularını tartışma ve kanıt sunma sürecine dâhil edilir (Çalışkan & Kapucu, 2021). Bu yöntem, öğrencilerin bilimsel kavramları daha iyi anlamalarına ve eleştirel düşünme becerilerini güçlendirmelerine katkı sağlar (Tatar & Bağrıyank, 2012).

Proje Tabanlı Öğrenme ve STEM Uygulamaları: Disiplinler arası bakış açısıyla fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarının bütünleştirilmesi; öğrencilerin gerçek dünyadaki sorunlara çözüm üretmesine olanak tanır (Terzi & Yenice, 2024). Öğrenciler, projeleri grup hâlinde yürütürken araştırma, tasarım ve ürün geliştirme gibi süreçleri deneyimler (Kılınç vd., 2022; Uçar & Sezek, 2024).

Laboratuvar ve Deney Temelli Öğrenme: Öğrenciler, fen kavramlarını uygulamalı olarak deneyimler ve gözlem yapar (Kaymak & Karademir, 2019);

Ceylan vd., 2019). Deneyler sayesinde, teorik bilgiler somut hâle gelir, öğrenme kalıcılığı artar ve öğrencilerin Fen Bilimleri dersine yönelik tutumları olumlu yönde gelişir (Soysal, 2019).

Okul Dışı Öğrenme Ortamları: Bilim merkezleri, müzeler, doğa gezileri gibi ortamlarda uygulanan fen etkinlikleri, öğrencilerin merak ve motivasyonlarını artırır (Laçın Şimşek, 2020; Kılıç, 2018). Bu ortamlarda öğrenciler, bilimi günlük yaşam pratiğinde veya özgün doğa koşullarında gözlemleyerek yaparak yaşayarak öğrenme olanağı bulur (Zeren Özer & Güngör, 2019).

Bu teknikler, fen bilimleri öğretim programlarında farklı kombinasyonlarla kullanılabilir ve öğrencilerin ilgilerini canlı tutmayı, bilimsel becerileri pekiştirmeyi ve üst düzey düşünme süreçlerini desteklemeyi amaçlar (Kubat, 2018; Irmak & Demirci Güler, 2018). Dolayısıyla fen bilimleri öğretmenleri, sınıf içi ve sınıf dışı etkinliklerde bu çeşitli yöntemleri bütünsel bir şekilde uygulayarak öğrencilere zengin öğrenme deneyimleri sunabilir (Soysal, 2019).

2.2. Okul Dışı Öğrenme

Eğitim ve öğretim alanında yaşanan gelişmeler, öğrenme ve öğretme yöntem ve tekniklerinin de önemli bir dönüşüm geçirmesine yol açmıştır. Bu süreçte öğrenme faaliyetleri, yalnızca okul ve sınıf ortamıyla sınırlı kalmamış, okul dışındaki öğrenme alanlarından da yararlanılabileceği fikri ön plana çıkmıştır. Bu doğrultuda, başlangıçta yalnızca okul ve sınıf içi öğrenme ortamları olarak kabul edilen kavram, okul dışı öğrenme mekanlarını da içine alacak şekilde genişletilmiştir (Laçın Şimşek, 2011). Okul dışı öğrenme, yaşam alanlarından sanal platformlara kadar geniş bir yelpazeyi kapsamaktadır (Eshach, 2007).

Eğitimde en etkili stratejiler, öğrencinin öğrenme sürecine aktif katılım sağladığı, deneyimleyerek öğrendiği, öğrendiklerini çevresiyle ilişkilendirdiği ve sosyal yaşantısıyla bağlantılar kurduğu yaklaşımlardan oluşmaktadır. Bu anlayışın başarılı bir şekilde uygulanabildiği yöntemlerden biri, son yıllarda "Okul Dışı Eğitim", "Nonformal Eğitim" ve "İnformal Eğitim" gibi kavramlarla ifade edilen ve bilgiyi dış dünyayla etkileşim içinde edinmeyi savunan okul dışı öğrenme yöntemleridir (Eshach, 2007). Okul dışı öğrenme kavramına ilişkin farklı tanımlar bulunmaktadır. Karademir (2013), bu tür öğrenme etkinliklerinin, çeşitli ders kazanımlarını desteklemeyi amaçladığını ifade

etmiştir. Priest (1986), okul dışında öğrenmeyi, keşfe dayalı bir deneyimsel süreç olarak tanımlamıştır. Öztürk (2009), bu öğrenme biçimini doğa ve yakın çevrede gerçekleşen, daha az yapılandırılmış ve eş zamanlı öğrenme etkinliklerini içeren bir eğitim türü olarak görmektedir. Bunting (2006), okul dışında öğrenmeyi, formal eğitimi gerçek bağlamlarda uygulamanın bir yöntemi olarak değerlendirmiştir. Binbaşoğlu (2000), bu etkinliklerin iyi planlanmış ve sistematik olduğunu, okul yönetiminin izni doğrultusunda öğrencinin ilgileri doğrultusunda kişilik gelişimini destekleyecek şekilde yürütüldüğünü belirtmiştir. Salmi (1993) ise, okul dışında öğrenmeyi, dış mekânlar ve çeşitli kurumlar aracılığıyla gerçekleştirilen bir eğitim süreci olarak tanımlamıştır.

Okul dışı öğrenme, örgün ve serbest eğitim arasında bir köprü görevi görmektedir. Payne (1985), bu yöntemi, sınıfta gerçekleştirilemeyen etkinliklere öğrencilerin katılımını sağlayan bir öğretim stratejisi olarak tanımlamaktadır. Bazı yaklaşımlar, okul dışı öğrenmeyi gezi ve piknik gibi etkinliklerle eşdeğer görse de bu tür etkinlikler genellikle eğlence amaçlıdır ve ders içerikleriyle doğrudan ilişkili değildir (Karademir, 2013). Okul dışı öğrenmenin temelinde, okul dışı ortamların öğrenme amacıyla kullanılması ve teorik bilgilerin günlük yaşama uyarlanması yatmaktadır. Eğitimin temel hedeflerinden biri, bireylerin günlük hayatta kullanabilecekleri bilgi edinmelerini sağlamaktır. Bu doğrultuda, okul dışı öğrenme etkinlikleri, öğrenci öğrenimini tamamlayıcı bir role sahiptir (Kıyıcı ve Yiğit, 2010). Bu tür etkinlikler, örgün öğrenmeyi destekler ve öğrencilerin öğrendiklerinin günlük yaşamla bağlantılı olduğunu anlamalarına yardımcı olur. Örgün öğrenme ile okul dışı öğrenme etkinliklerini tamamen birbirinden ayırmak mümkün değildir. Ancak, okul dışı etkinliklerin kontrollü, planlı ve programlı bir şekilde organize edilmesi önem taşır. Tatar ve Bağrıyanık (2012), bu öğrenme sürecinin, öğrenci ile çevre arasındaki aktif etkileşime dayandığını belirtmektedir. Okul dışı öğrenme ortamları, öğrencilerin okulda kazandıkları bilgileri pekiştiren ve teorik bilgilerin gerçek dünya ile bağlantısını kurmalarına olanak tanıyan öğrenme alanlarıdır. Bu ortamlar, geleneksel öğrenme süreçlerine ek olarak, öğrencilere yaşayarak öğrenme gibi farklı fırsatlar sunar (Kubat, 2018).

2.3. Okul Dışı Öğrenme Ortamları

Okul dışı öğrenme ortamları, öğrencilerin bilimsel bilgi ve becerileri okul dışındaki farklı mekân ve etkinliklerde deneyimlemelerini sağlayarak fen bilimleri öğrenme sürecini zenginleştiren mekân ve etkinlikleri ifade eder (Tatar & Bağrıyanık,

2012; Karademir, 2013). Öğrenciler, teorik olarak edindikleri bilgileri, bu ortamlarda uygulayarak ve gözlemleyerek daha kalıcı öğrenme fırsatlarına sahip olur (Eshach, 2007). Bu tür ortamlar; öğrencilerin keşfetme, merak ve aktif katılım becerilerini artırmanın yanı sıra fen bilimleri günlük yaşamla ilişkilendirmelerine de yardımcı olur (Laçın Şimşek, 2020). Aşağıda, okul dışı öğrenme ortamları içerisinde önemli yer tutan müzeler, hayvanat bahçeleri, millî parklar, fabrikalar ve teknik geziler, planetaryumlar, kütüphaneler ve botanik bahçeler örneklendirilmektedir.

2.3.1. Müzeler

Müzeler, tarihsel ve kültürel mirasın yanı sıra fen ve teknolojiye ilişkin birçok eserin sergilendiği, etkileşimli öğrenme ortamları olarak dikkat çeker (Irmak & Demirci Güler, 2018). Özellikle bilim ve teknoloji müzeleri, deney düzeneği, interaktif sergi ve uygulamalar aracılığıyla öğrencilere bilimsel süreç becerilerini doğrudan deneyimleme şansı sunar (Uçar & Sezek, 2024). Öğrenciler, bu interaktif sergilerde yalnızca nesneleri görüp tanımakla kalmaz; aynı zamanda fen bilimleri konularına yönelik merak duygularını da canlı tutarak sorgulama, inceleme ve tartışma süreçlerine katılırlar (Çıkrık & Özkan, 2016).

Müzeler, planlı okul gezileri veya bireysel ziyaretlerle fen bilimleri öğretimine katkı sağlayabilir. Örneğin, bilim müzeleri öğrencilerin “görerek ve dokunarak öğrenme” isteğini karşılayarak soyut kavramları somut hâle getirir (Zeren Özer & Güngör, 2019). Dahası, müze tabanlı öğrenme, öğrencileri pasif izleyicilikten çıkarıp uygulamalı etkinliklerle karşılaştırması nedeniyle öğrenme motivasyonunu artırır (Soysal, 2019). Öğretmenler, müze gezilerini öğrencilerin derste gördükleri konularla ilişkilendirecek şekilde önceden planladığında, öğrenme kazanımları daha da derinleşir (Tatar & Bağrıyank, 2012).

2.3.2. Hayvanat bahçeleri

Hayvanat bahçeleri, canlıları doğal veya doğasına yakın ortamlarda gözlemleme fırsatı sunarak özellikle biyoloji ve ekoloji gibi konuların öğretiminde etkili bir ortam oluşturur (Kubat, 2018). Burada öğrenciler, tür çeşitliliği, ekosistemler, besin zinciri ve hayvan davranışları gibi kavramları doğrudan deneyimleyerek öğrenebilir (Armağan, 2015). Hayvanat bahçesi ziyaretleri sırasında düzenlenen rehberli turlar veya etkileşimli sunumlar, öğrencilere interaktif öğrenme deneyimi sunmakta ve bilimsel düşünme becerilerini pekiştirmektedir (Gürsoy, 2018).

Ancak hayvanat bahçelerinin eğitim amacıyla kullanımı, yalnızca gözleme dayalı bir gezi faaliyetinin ötesine geçmelidir (Kılınç, 2018). Öğrencilerin, bir hayvanat bahçesi gezisine katılmadan önce belirli sorular ya da problemlere odaklanarak yönlendirilmesi, öğrenme sürecinin daha yapılandırılmış ve derinlikli geçmesine yardımcı olur (Karademir, 2013). Böylece öğrenciler, orada gözlemledikleri hayvanların sınıflandırılması, ekosistem ilişkileri, koruma biyolojisi gibi konular üzerinde sorgulama ve araştırma yaparak geziden döndüklerinde ders etkinliklerinde bu verileri kullanabilir (Laçın Şimşek, 2020).

2.3.3. Milli parklar

Milli parklar, doğanın ve doğal yaşamın korunmasına yönelik yasalarla desteklenen geniş alanlardır ve öğrencilerin ekosistemleri bütüncül bir bakış açısıyla incelemesine olanak tanır (Erdogan, 2016). Burada düzenlenen saha çalışmaları veya geziler, öğrencileri doğrudan doğa içinde deneyim sahibi yaparak ekolojik denge, canlı türleri arasındaki ilişkiler, doğa koruma bilinci gibi konuların önemini göstermede çok etkilidir (Ay & Anagün, 2015).

Milli parklarda öğrenciler; bitkileri, hayvanları ve hatta coğrafi oluşumları (dağ, göl, şelale vb.) inceleyerek Fen Bilimleri derslerinde öğrendikleri teorik bilgileri pratiğe dönüştürebilir (Irmak & Demirci Güler, 2018). Ek olarak, doğrudan alan gözlemi, veri toplama ve saha ölçümleri gibi çalışmalarla öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve doğa ile etkileşimi güçlenir (Armağan, 2015). Böylece öğrenciler, çevresel sorunlar ve sürdürülebilirlik konusunda daha bilinçli hâle gelerek hem toplumsal hem de ekolojik farkındalık kazanır (Karademir, 2013).

Bu üç ortam-müzeler, hayvanat bahçeleri ve milli parklar-okul dışı öğrenme kapsamında öğrencilerin fen bilimlerine yönelik tutumlarını, ilgilerini ve başarıları artırabilecek güçlü araçlar olarak değerlendirilmektedir (Eshach, 2007; Uçar & Sezek, 2024). Özellikle, planlı ve hedef odaklı geziler, öğretim programlarıyla bütünleştğinde, öğrencilerin bilimsel düşünce ve okuryazarlık düzeylerinde anlamlı ilerlemeler sağlamaktadır (Tatar & Bağrıyank, 2012).

2.3.4. Fabrikalar ve teknik geziler

Fabrikalar ve benzeri endüstriyel tesislere düzenlenen teknik geziler, fen bilimleri öğretiminin okul sınırlarını aşarak gerçek üretim ve mühendislik süreçlerini tanıma fırsatı sunar (Kılınç, Yaşar & Batdı, 2022). Bu tür gezilerde öğrenciler, özellikle kimya, fizik ve

biyoloji konularının sanayi bağlamındaki uygulamalarını yerinde gözlemleyebilir (Aslan, Batman & Durukan, 2023). Örneğin bir kimya fabrikasında gerçekleştirilen gözlemler, öğrencilerin reaksiyon hızları, ısı transferi ya da proses kontrolü gibi konuları ders kitaplarının ötesinde, uygulamalı bir biçimde kavramalarına yardımcı olur (Irmak & Demirci Güler, 2018).

Teknik geziler, sadece üretim süreçlerini görmekle sınırlı kalmamalıdır; öğrencilerin sorgulama ve araştırma becerilerini devreye sokan ön hazırlık ve sonuç değerlendirme etkinlikleriyle desteklenmelidir (Tatar & Bağrıyank, 2012). Geziden önce belirlenen problemler veya araştırma soruları, öğrencilerin gözlem esnasında dikkat edecekleri noktalara odaklanmalarını sağlar (Eshach, 2007). Gezi sonrası rapor veya sunum çalışmaları ise öğrenme kazanımlarını pekiştirecek şekilde düzenlenmelidir (Kubat, 2018). Bu bütüncül yaklaşım, teknikteki teori-uygulama bütünleşmesine katkı sunar ve öğrencilerin fen bilimlerine karşı ilgilerini artırır (Karademir, 2013).

2.3.5. Planetaryumlar

Planetaryumlar, astronomi ve uzay bilimlerine ilgi duyan veya bu konularla yeni tanışan öğrenciler için önemli bir okul dışı öğrenme ortamı niteliğindedir (Soysal, 2019). Burada öğrencilere, gök cisimlerinin konumları, hareketleri ve temel uzay olayları simülasyon teknikleriyle gösterilir (Priest, 1986). Özellikle etkileşimli planetaryum sunumlarında, öğrenciler yıldız haritalarını inceleyebilmekte, gezegenlerin ve takımyıldızların hareketini yakından gözlemleyebilmektedir (Laçın Şimşek, 2020).

Planetaryum gezilerinin en büyük avantajı, uzay mekaniği gibi soyut kavramları somut ve görsel olarak deneyimletmesi ve öğrencilere evrenin büyüklüğünü kavrama fırsatı sunmasıdır (Salmi, 1993). Ayrıca, önceden yapılandırılmış etkinlik planları sayesinde öğrenciler, buradaki gösterimleri Fen Bilimleri derslerindeki gök cisimleri, güneş sistemi veya evren ünitesiyle ilişkilendirebilir (Erdogan, 2016). Böylece astronomi temelli fen etkinlikleri, öğrenci motivasyonunu ve öğrenme kalıcılığını artıran kritik bir öğrenme deneyimi hâline gelir (Kubat, 2018).

2.3.6. Kütüphaneler

Kütüphaneler, geleneksel anlamda “kitap ve basılı materyal” odağıyla bilinse de günümüzde dijital bilgi kaynakları, multimedya araçları ve hatta atölye alanları sunarak yenilikçi bir okul dışı öğrenme ortamına dönüşmektedir (Aydemir & Gökçe, 2016). Fen bilimleri açısından kütüphaneler, geniş bir yayın yelpazesi ve veritabanlarına erişim

sağlayarak öğrencilere kendi araştırma projelerini yürütme imkânı verir (Gürsoy, 2018). Özellikle bilimsel dergiler, çevrim içi veri tabanları ve bilim temalı belgeseller, öğrencilerin proje ya da ödev süreçlerinde kritik bir kaynak görevi görmektedir (Irmak & Demirci Güler, 2018).

Kütüphanelerde düzenlenen “tematik okuma” ve “araştırma” etkinlikleri, öğrencilerin merak ettikleri fen bilimleri konularıyla ilgili kapsamlı bilgi edinebilmelerini ve bu bilgiyi analiz ederek raporlamalarını destekler (Karademir, 2013). Benzer şekilde, kütüphaneler bünyesinde gerçekleştirilen “bilim söyleşileri” veya “yazar buluşmaları” fen bilimleri öğrenimini daha interaktif ve toplumsal bir boyuta taşımaktadır (Armağan, 2015). Bu tür etkinlikler, öğrencilerin bilgiye erişim becerilerini geliştirirken eleştirel düşünme ve bilimsel tartışma ortamının da oluşmasına katkıda bulunur (Tatar & Bağırıyank, 2012).

2.3.7. Botanik bahçeler

Bitki çeşitliliğinin sergilendiği, korunup geliştirildiği botanik bahçeler, özellikle ekoloji ve biyoloji konularının öğretiminde değerli bir öğrenme fırsatı sunar (Abdi, 2014). Öğrenciler burada, farklı coğrafi bölgelerden getirilen bitki türlerini doğal ortamlarına yakın koşullarda gözlemleyerek türler arasındaki benzerlik ve farklılıkları inceleyebilir (Laçın Şimşek, 2020). Aynı zamanda, mevsimsel değişimler, tozlaşma mekanizmaları, bitki adaptasyonu ve biyolojik çeşitlilik gibi konular da uygulamalı olarak işlenebilir (Ay & Anagün, 2015).

Botanik bahçelerinde yapılan etkinlikler, fen bilimleri programlarındaki “canlıların yapısı ve canlılığı sürdüren temel ihtiyaçlar” gibi konularla yakından ilişkilendirilebilir (Kubat, 2018). Öğrenciler, bu ziyaretler sırasında bitkilerin büyüme ortamları, besin döngüsü ve ekosistem hizmetleri hakkında kapsamlı bir farkındalık kazanır (Karademir, 2013). Ayrıca, rehberli turlar ve etkileşimli atölye çalışmaları, öğrencilerin sadece gözlem yapmakla kalmayıp, araştırma soruları geliştirmelerine ve veri toplamalarına da olanak tanır (Soysal, 2019). Böylece botanik bahçeleri, doğa eğitimi ve çevre bilinci oluşturma açısından da son derece önemli bir okul dışı öğrenme mekânı olarak öne çıkar (Armağan, 2015).

2.4. Bilim Merkezleri

Bilim merkezleri, öğrencilerin bilimsel kavramları uygulamalı ve etkileşimli etkinliklerle deneyimleyerek öğrendikleri özel mekânlar olarak tanımlanabilir (Eshach, 2007; Jeong vd., 2019). Fiziksel altyapıları ve donanımları sayesinde ziyaretçilere, özellikle deney setleri, simülasyonlar ve etkileşimli sergiler aracılığıyla keşif temelli öğrenme yaşantıları sunarlar (Priest, 1986; Wang & Reeves, 2006). Geleneksel okul müfredatının sınırlılıklarını aşan bu merkezler, okul dışı öğrenme sürecinde öğrencilere bilimsel süreç becerileri (gözlem, hipotez kurma, veri toplama vb.) kazandırmanın yanı sıra merak, motivasyon ve yaratıcı düşünme gibi duyuşsal alan kazançlarını da destekler (Salmi, 1993; Laçın Şimşek, 2020).

Bilim merkezlerinin eğitsel katkısı, öğrencilerin “yaparak ve yaşayarak öğrenme” ilkeleri çerçevesinde etkinlikleri uygulamalı olarak deneyimlemelerinden ileri gelir (Tatar & Bağrıyank, 2012; Zeren Özer & Güngör, 2019). Örneğin Fen Bilimleri dersinde yer alan soyut kavramlar (örneğin elektrik, manyetizma veya basınç) bilim merkezlerinde yer alan etkileşimli deney üniteleri ile daha anlaşılır hâle gelebilir (Irmak & Demirci Güler, 2018). Bu şekilde öğrenme süreci, öğrencilerin akademik başarı düzeyi yanında bilime yönelik tutum ve ilgilerini de olumlu yönde etkiler (Halverson vd., 2023). Yine benzer biçimde, merak duygusunu tetikleyen etkinlikler, öğrencilerin fenle ilgili alanlara karşı daha derin bir bağlılık hissetmelerine ve 21. yüzyıl becerilerini geliştirmelerine ortam hazırlar (Knox vd., 2022; Soysal, 2019).

Bilim merkezleri, yalnızca genç öğrenciler için değil, aynı zamanda öğretmenlerin mesleki gelişimi açısından da önem taşır (Jeong vd., 2019). Öğretmenler, yeni yöntem ve materyalleri gözlemleyerek ders içeriklerine entegre edebilecekleri çok sayıda uygulama fikrine ulaşabilir (Eshach, 2007; Erdoğan, 2016). Ayrıca, okul ve bilim merkezi arasındaki iş birliği modelleri, proje tabanlı öğrenme veya STEM entegrasyonu gibi yenilikçi uygulamaların sınıf ortamına taşınmasını kolaylaştırır (Priest, 1986; Wang & Reeves, 2006).

Bilim merkezlerinin tasarım ve yönetiminde dikkat edilmesi gereken bazı noktalar vardır. Öncelikle, katılımcıların farklı yaş ve öğrenme stillerine uygun, çok boyutlu sergiler geliştirmek gerekir (Salmi, 1993; Eshach, 2007). Etkinliklerin basitten karmaşığa doğru bir öğrenme yolculuğu tasarlanması, öğrencilerin kademeli olarak bilimsel kavramları içselleştirmesine katkı sunar (Tatar & Bağrıyank, 2012). İkinci olarak,

rehberlik ve bilgilendirme materyalleri yeterli düzeyde sağlanmalı ve öğrencileri aktif katılım için yönlendirici olmalıdır (Laçın Şimşek, 2020). Son olarak, süreklilik önemlidir. Bilim merkezlerinde geçici ya da dönemsel sergiler planlayarak öğrencilerin tekrar ziyaret etmeleri teşvik edilebilir (Zeren Özer & Güngör, 2019). Bu sürekli etkileşim, bilime olan ilginin kalıcı hâle gelmesini destekler (Irmak & Demirci Güler, 2018).

Tüm bu özellikler ışığında, bilim merkezlerinin, resmi eğitim ortamlarına güçlü bir tamamlayıcı işlev gördüğü söylenebilir. Öğrencilerin fen bilimlerine karşı duydukları ilgi ve motivasyonu artıran, bilimsel düşünme ve yaratıcı problem çözme becerilerini destekleyen ve deneyimsel öğrenmeye olanak tanıyan mekânlar olarak öne çıkmaktadırlar (Halverson vd., 2023; Wang & Reeves, 2006). Dolayısıyla, okul dışı öğrenme süreçlerinde bilim merkezlerinin eğitsel potansiyelinin sistematik şekilde değerlendirilmesi ve müfredata entegre edilmesi, fen bilimleri eğitiminde hedeflenen nitelikli çıktıları elde etme noktasında kritik bir adım olacaktır (Knox vd., 2022; Salmi, 1993).

2.4.1. Online bilim merkezleri

Geleneksel bilim merkezleri, öğrencilerin fen bilimleriyle ilgili kavramları deneyimleyerek öğrenebildikleri ve bilimsel süreç becerilerini geliştirebildikleri nitelikli okul dışı öğrenme ortamlarıdır (Soysal, 2019; Çıkrık & Özkan, 2016). Bununla birlikte dijital çağın getirdiği teknolojik olanaklar, bu merkezlerin çevrim içi ortamlara taşınmasını ve çok daha geniş kitlelere erişebilmesini mümkün kılmıştır (Zeren Özer & Güngör, 2019). Online bilim merkezleri, ziyaretçilerin fiziksel olarak o mekânda bulunmadan etkileşimli materyaller ve sanal turlar eşliğinde fen bilimleri öğrenimine katılmalarını sağlayan platformlar olarak tanımlanabilir (Zengin, 2013; Eshach, 2007).

Online bilim merkezlerinin temel avantajları arasında erişilebilirliğin artırılması, mekânsal ve zamansal sınırlılıkların aşılması ve kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimlerinin sunulabilmesi gösterilir (Çıkrık & Özkan, 2016). Öğrenciler, evlerinden veya okullardan, internet bağlantısı üzerinden farklı disiplinlere ait sanal etkinliklere ve sergilere katılabilirler (Erten & Taşçı, 2016). Özellikle coğrafi açıdan uzak bölgelerde yaşayan ya da fiziksel engelleri nedeniyle bilim merkezlerine gidemeyen bireyler için bu çevrim içi ortamlar büyük bir fırsat sunar (Eshach, 2007). Ayrıca, eğitimciler, ders planlarını desteklemek amacıyla online platformlarda yer alan hazır içerikleri kullanarak

öğrencilerin derse yönelik ilgi ve motivasyonunu artırabilir (Zeren Özer & Güngör, 2019).

Bununla birlikte online bilim merkezlerinin öğrenme süreçlerinde etkili olabilmesi için etkileşimli ve zengin içerik sunmaları büyük önem taşır (Soysal, 2019). Metin, video ve simülasyon gibi çeşitli formatların bir arada kullanılması, öğrencilerin farklı öğrenme stillerine hitap ederek derinlemesine öğrenme fırsatı yaratır (Zengin, 2013). Eş zamanlı (senkron) ya da eş zamansız (asenkron) olarak sunulan deney faaliyetleri, uygulamalı laboratuvar simülasyonları ve araştırma projeleri, öğrencilerin “yaparak-yaşayarak öğrenme” ilkelerini çevrim içi ortamda da deneyimlemelerine olanak tanır (Çıkrık & Özkan, 2016; Eshach, 2007).

Aynı zamanda, online bilim merkezlerinin pedagojik açıdan iyi tasarlanması gerekir. Rehberlik ve geri bildirim mekanizmaları, öğrencilerin yalnız kalmadan, öğrenme hedefleri doğrultusunda yönlendirilmesini sağlar (Erten & Taşçı, 2016). Bu merkezlerin, oyunlaştırma stratejileri ya da proje tabanlı etkinlikler kullanarak öğrenci etkileşimini sürekli kılması, motivasyonun yüksek düzeyde korunmasına yardımcı olur (Soysal, 2019). Özellikle etkinlik sonu değerlendirmeleri ve refleksif geri bildirim uygulamaları, öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerini takip etmelerine ve sorumluluk duygusu geliştirmelerine katkıda bulunur (Zeren Özer & Güngör, 2019).

Öte yandan, çevrim içi ortamda sunulan bilim merkezlerinin sınırlılıkları da söz konusudur. Bilişim altyapısındaki yetersizlikler, internet erişim sorunları ve teknolojik araç eksiklikleri, bazı öğrencilerin bu imkânlardan yararlanmasını kısıtlayabilir (Zengin, 2013). Ayrıca, fiziksel etkileşim ve gerçek deney yapma fırsatlarının olmaması, öğrenme deneyimini bazı yönlerden zayıflatabilir (Çıkrık & Özkan, 2016). Bu nedenle, online bilim merkezlerinin, harmanlanmış (blended) yaklaşımlarla yüz yüze etkinlikleri desteklemesi önerilir (Eshach, 2007; Erten & Taşçı, 2016).

Sonuç olarak, online bilim merkezleri, uygun tasarım, pedagojik içerik ve destek mekanizmalarıyla öğrencilerin fen bilimleri öğrenimine önemli katkılar sağlayabilir (Soysal, 2019). Farklı öğrenme yollarını desteklemesi, erişim kolaylığı ve motivasyon artırıcı potansiyeliyle, eğitimcilerin ve politika yapımcıların bu ortamlara yönelik ilgi ve yatırımlarını artırması beklenmektedir (Zeren Özer & Güngör, 2019). Bu sayede, Fen Bilimleri derslerine yönelik ilgi ve katılımın artması, öğrencilerin bilim okuryazarlığı

düzeylerinin yükselmesi adına etkili bir okul dışı öğrenme seçeneği ortaya konmuş olacaktır.

2.5. Okul Dışı Öğrenme Ortamlarının Eğitim Üzerindeki Etkisi

Okul dışı öğrenme ortamları, öğrencilerin fen bilimleri ile ilgili kazanımlarını derinleştirirken aynı zamanda akademik başarı, tutum, ilgi ve motivasyon gibi değişkenler üzerinde de belirgin etkiler ortaya koyar (Soysal, 2019; Natale vd., 2021). Temel dayanak noktası, öğrencilerin “yaparak yaşayarak öğrenme” ilkesini, derslik dışı mekânlarda uygulamaları ve böylece gerçek yaşamla fen bilimleri konuları arasında güçlü bağlantılar kurmalarınıdır (Çıkrık & Özkan, 2016; Eshach, 2007). Fiziksel veya sanal ortamda düzenlenen bu etkinlikler, müfredatta yer alan soyut kavramların öğrencilerce daha somut biçimde algılanmasına ve bilimsel sürece doğrudan katılmalarına imkân tanır (Jeong vd., 2019; Halverson vd., 2023).

Akademik başarı üzerindeki etkilere bakıldığında, araştırmaların büyük çoğunluğu okul dışı öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin başarısını artırdığını göstermektedir (Schmidt, 2017; Onditi & Ajwang, 2020). Örneğin, bilim merkezlerinde yapılan etkinliklerin ardından, öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerinde ve problem çözme yeteneklerinde belirgin iyileşme kaydedildiği raporlanmıştır (Zengin, 2013). Benzer şekilde, müze, doğa parkı veya sanal laboratuvar uygulamaları aracılığıyla yürütülen Fen Bilimleri derslerinde öğrenci başarısının geleneksel sınıf ortamına göre daha hızlı yükseldiği gözlemlenmiştir (Çıkrık, 2014; Soysal, 2019).

Bunun yanı sıra, tutum ve motivasyon gibi duyuşsal faktörler açısından da önemli kazanımlar söz konusudur (Halverson vd., 2023). Okul dışı öğrenme ortamlarında öğrenciler, ders sürecinde daha özerk ve araştırmacı bir rol üstlenme fırsatı bulduklarından, fen bilimlerine yönelik ilgileri artar ve öğrenme sürecinden keyif alırlar (Kılınç vd., 2022; Schmidt, 2017). Özellikle STEM tabanlı etkinliklerle desteklenen bu ortamlarda, öğrenciler sosyal etkileşim, takım çalışması ve yaratıcılık becerilerini geliştirerek derse daha istekli hâle gelirler (Natale vd., 2021; Irmak & Demirci Güler, 2018). Bunların yanı sıra, okul dışı öğrenme kapsamında yürütülen etkinlikler, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin güçlenmesinde de kritik bir rol oynar (Eshach, 2007). Laboratuvar, atölye veya saha çalışmaları, öğrencilerin gözlem yapma, veri toplama, analiz etme gibi becerileri gerçek ortamlarında deneyimlemelerine olanak sağlamaktadır (Jeong vd., 2019; Laçın Şimşek, 2020). Bu süreç, öğrencilerin bilimsel

yöntemi sadece teoride değil, uygulamada da deneyimlemesi anlamına gelir ve öğrenmeyi kalıcı kılar (Zengin, 2013).

Okul dışı öğrenme ortamları, akademik başarı ve duyuşsal kazanımlar boyutunda olumlu etkiler ortaya koymaktadır (Soysal, 2019; Schmidt, 2017). Ancak, tüm bu potansiyelin gerçek anlamda hayata geçirilebilmesi için etkinliklerin iyi planlanması, eğitim programlarıyla uyumlu hâle getirilmesi ve öğrenci ihtiyaçları göz önünde bulundurularak tasarlanması gerekmektedir (Onditi & Ajwang, 2020; Halverson vd., 2023). Böylece, fen bilimleri eğitiminin hedeflerine ulaşmak ve öğrencilerin bilime karşı olumlu tutumlar geliştirmelerini sağlamak, okul dışı öğrenme ortamlarının bilinçli kullanımı sayesinde mümkün olmaktadır (Çığrık, 2014).

2.5.1. Okul dışı öğrenme ve eğitimde kalıcılık

Okul dışı öğrenme uygulamaları, öğrencilerin bilimsel kavramları daha kalıcı bir şekilde içselleştirmesine yardımcı olur (Eshach, 2007). Bunun temel nedeni, öğrencinin bu ortamlarda “yaparak-yaşayarak” öğrenme şansına sahip olması ve teorik bilgileri gerçek dünya deneyimleriyle pekiştirmesidir (Schmidt, 2017). Örneğin, bilim merkezlerinde yapılan uygulamalı deneyler veya müze ziyaretlerinde gözlem ve etkinlik temelli çalışmalar, öğrencilerin belleğinde uzun süre kalabilecek izler bırakır (Zengin, 2013). Dahası, bu deneyimlerin duyuşsal ve sosyal bağlamları da öğrencilerin öğrenmelerini güçlendirir; çünkü konu, yalnızca düşünsel değil aynı zamanda duyuşsal bir boyut kazanır (Natale vd., 2021).

Çeşitli araştırmalar, Fen Bilimleri derslerinde edinilen bilgilerin, bu derslerle ilgili okul dışı etkinliklere katılan öğrencilerde daha yüksek kalıcılık oranına sahip olduğunu göstermektedir (Soysal, 2019). Özellikle laboratuvar deneyleri, alan gezileri veya teknik incelemeler esnasında öğrenilen bilgilerin öğrencilerin uzun vadeli hafızalarında saklanma olasılığı daha yüksektir; çünkü bu tür çalışmalar, öğrencinin kendi gözlem ve uygulamaları yoluyla aktif katılım gerektirir (Eshach, 2007; Halverson vd., 2023). Ayrıca, okuldaki fen bilimleri müfredatıyla koordineli bir şekilde düzenlenen okul dışı etkinliklerin, ders içeriklerini daha somut hâle getirerek tekrar ve pekiştirme işlevi gördüğü de raporlanmıştır (Jeong vd., 2019). Öte yandan, online bilim merkezleri de kalıcılık açısından önemli imkânlar sunar. Özellikle çeşitli simülasyonlar, sanal laboratuvar deneyleri ve etkileşimli modüller, öğrencilerin tekrar tekrar kullanabileceği kaynaklar olduğu için öğrenme kalıcılığını güçlendirme potansiyeline sahiptir (Irmak &

Demirci Güler, 2018). Ancak, kalıcı öğrenme düzeyinin yükseltilmesi için etkinliklerin yapılandırılmış olması ve öğrencilerin refleksif düşünme, anlamlandırma ve geri bildirim aşamalarına yer verilmesi büyük önem taşır (Zeren Özer & Güngör, 2019).

2.5.2. Okul dışı öğrenmenin tutum ve motivasyona katkısı

Fen bilimleri eğitiminde tutum ve motivasyon, öğrencilerin öğrenme süreçlerini ve akademik başarılarını önemli ölçüde belirleyen duyuşsal faktörlerdir (Kılınç, Yaşar & Batdı, 2022). Okul dışı öğrenme etkinlikleri, öğrencilerin Fen Bilimleri derslerine yönelik olumlu tutumlar geliştirmesine ve yüksek motivasyon düzeyi yakalamasına katkı sağlar (Crawford, 2018). Çünkü bu ortamlarda öğrenciler, yalnızca pasif dinleyici değil, keşfedici ve uygulayıcı roller üstlenerek öğrenmeye dâhil olurlar (Priest, 1986).

Özellikle STEM etkinlikleri, bilim şenlikleri, bilim merkezleri gezileri ve atölye çalışmaları, öğrencilerde derse karşı merak duygusunu artırır ve fen bilimlerini akademik zorunluluk olmaktan çıkarıp daha eğlenceli ve heyecan verici hâle getirir (Wang & Reeves, 2006; Halverson vd., 2023). Nitekim birçok araştırma, okul dışı öğrenme ortamlarında geçirilen zamanın, öğrencilerin Fen Bilimleri derslerine ilişkin motivasyonlarını yükselttiğini ve fenle ilgili mesleklere yönelimlerini artırdığını göstermektedir (Laçın Şimşek, 2020).

Tutum ve motivasyon artışı, doğrudan akademik performansa da yansiyabilir. Merak, ilgi ve özgüven kazanan öğrenciler, Fen Bilimleri derslerinde daha istekli çalışır; bu istek, problem çözmeye odaklanma, ders dışı kaynakları takip etme gibi davranışları destekler (Soysal, 2019; Schmidt, 2017). Bunun yanı sıra, öğrenciler okul dışında deneyimledikleri başarı ve öğrenme hazlarını okuldaki Fen Bilimleri derslerine de taşıyabilir, bu sayede ders içi etkinliklere daha aktif katılım gösterirler (Jeong vd., 2019; Eshach, 2007)

Ayrıca, okul dışı etkinlikler esnasında gerçekleşen akran etkileşimleri ve grup çalışmaları, öğrencilerin fen bilimleriyle ilgili sosyal paylaşım deneyimlerini de zenginleştirir (Crawford, 2018). Bu tür paylaşımlar, öğrenciler arasında bilimsel kavramlara yönelik olumlu düşünce alışverişini ve öğrenme için gerekli güven duygusunu pekiştirir (Natale vd., 2021). Dolayısıyla, okul dışı öğrenme ortamları fen bilimleri eğitiminin duyuşsal boyutunu güçlendirmenin yanı sıra, uzun vadede öğrencilerin yaşam boyu öğrenme motivasyonlarını da diri tutar (Kubat, 2018; Halverson vd., 2023).

2.6. Bir Okul Dışı Öğrenme Ortamı Olarak Bilim Merkezlerinde Fen Bilimleri Eğitimi

Bilim merkezleri, fen bilimleri eğitiminin sınıf dışına taşınarak zenginleştirilmesi adına özgün fırsatlar sunan ve okul dışı öğrenme ortamları içerisinde önemli bir yere sahip olan yapılardır (Eshach, 2007). Bu merkezler, ziyaretçilere etkileşimli sergiler, deney setleri ve atölye çalışmaları aracılığıyla deneyimsel öğrenme imkânı tanır. Böylelikle, öğrenciler fen kavramlarını sadece ders kitaplarında okumak yerine bizzat gözlemleyip uygulayarak daha kalıcı ve derinlemesine bir anlayış geliştirebilir (Salmi, 1993).

Bilim merkezlerinde yürütülen etkinlikler, öğrencilerin yalnızca kuramsal bilgileri pekiştirmelerini sağlamakla kalmaz; aynı zamanda merak, motivasyon ve öz-yeterlik gibi duyuşsal faktörleri de destekler (Jeong vd., 2019). Bu tür mekânlarda sunulan interaktif sergiler veya deney düzeneği uygulamaları, öğrencilerin fen bilimleriyle ilgili soru sorma, hipotez kurma ve veri toplama gibi bilimsel süreç becerilerini geliştirmelerine katkıda bulunur (Tatar & Bağrıyank, 2012). Dahası, bilim merkezlerinde gerçekleştirilen atölye ve proje tabanlı etkinlikler, ekip çalışmasını ve problem çözme becerilerini teşvik ederek öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini güçlendirecek bir öğrenme ortamı hazırlar (Erdoğan, 2016). Öte yandan, bilim merkezlerinin tasarımında ve yönetiminde pedagojik ilkelerin gözetilmesi, eğitim potansiyelinin etkin kullanımı açısından kritik önem taşır. Etkinliklerin planlanmasında, öğrencilerin yaş düzeyine ve öğrenme stillerine uygun içerik sunulması ve sergilerin düzenli olarak yenilenmesi gibi uygulamalar, bu ortamlara yönelik ilginin ve katılımın artmasını sağlamaktadır (Priest, 1986; Halverson vd., 2023). Ayrıca, öğretmenlerin bu merkezlere yönelik farkındalığını artıracak mesleki gelişim etkinlikleri, sınıf içi öğrenmeyle bilim merkezi deneyimini bütünleştirme konusunda önemli bir kaldıraç görevi görür (Crawford, 2018).

Bilim merkezleri aracılığıyla sunulan okul dışı öğrenme deneyimleri, fen bilimleri eğitiminde hem bilişsel hem de duyuşsal kazanımların zenginleşmesine katkı sunmaktadır. Özellikle öğrenci merkezli ve uygulamalı etkinliklerin varlığı, fen bilimlerini teorik bilgi aktarımından öteye taşıyarak, bireylerin bilimsel düşünme ve okuryazarlık seviyelerini yükseltmelerine olanak tanır (Laçın Şimşek, 2020). Bu nedenle, fen bilimleri eğitiminin güçlendirilmesinde bilim merkezlerinin etkili kullanımına yönelik stratejilerin geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması, geleceğin nitelikli nesilleri yetiştirme sürecinde öncelikli konulardan biri olarak değerlendirilmektedir.

2.6.1. Bilim merkezlerinde fen bilimleri öğretimi

Bilim merkezleri, fen bilimleri eğitiminin geleneksel sınıf ortamının ötesine taşınarak daha deneyimsel ve etkileşimli bir biçimde yürütülmesini mümkün kılan kurumlar olarak dikkat çeker (Eshach, 2007). Bu kurumlarda sergiler, atölyeler ve uygulamalı faaliyetler aracılığıyla gerçekleştirilen fen bilimleri öğretimi, öğrencilerin bilimsel kavramları doğrudan deneyimlemelerine ve bu süreçte hem bilişsel hem de duyuşsal boyutta gelişmelerine olanak tanır (Tatar & Bağrıyank, 2012).

Öğretim sürecinde, bilim merkezlerinde sunulan etkinliklerin öğrencilerin merak duygusunu harekete geçirmesi ve ders içeriklerine yönelik ilgiyi artırması, öğrenmenin kalıcılığı açısından önemlidir (Zeren Özer & Güngör, 2019). Bu kapsamda, etkileşimli sergi üniteleri veya simülasyon tabanlı deneyimlerin yanı sıra rehber eşliğinde yapılan geziler, öğrencilerin konuyu çok yönlü ve somut bağlamlarda algılamalarına katkıda bulunur (Irmak & Demirci Güler, 2018). Ayrıca, grup çalışmaları veya tartışma etkinlikleri de öğrencilerin fen bilimlerine ilişkin farkındalıklarını ve problem çözme becerilerini pekiştirerek, onlara öğrenme sürecinde aktif bir rol üstlendirme imkânı sunar (Ceylan vd., 2019).

Fen bilimleri öğretimi bağlamında bilim merkezlerinin işlevselliği, öğretmenlerin bu merkezleri uygun bir şekilde ders hedefleriyle ilişkilendirmesiyle daha da artar (Laçın Şimşek, 2020). Özellikle fen bilimleri programlarında yer alan ünite veya kazanımların, bilim merkezinde var olan sergi ve atölyelerle eşleştirilmesi, öğrencilerin sınıfta edindikleri bilgileri gerçek hayatta gözlemleyerek pekiştirmelerine olanak tanır (Soysal, 2019). Bununla birlikte, öğretmenlerin bilim merkezlerinde yürütülen etkinlikleri planlama ve değerlendirme süreçlerini de dâhil edecek biçimde profesyonel gelişim ve iş birliği desteklerine ihtiyaç duydukları belirtilmektedir (Jeong vd., 2019; Erdoğan, 2016).

Bilim merkezlerinde gerçekleştirilen fen bilimleri öğretimi, öğrencilerin bilimsel içerikle etkileşim düzeyini artırarak hem akademik başarı hem de derse yönelik olumlu tutumlar geliştirir (Crawford, 2018). Bu kazanımlar, okul içinde ve dışında bütüncül bir eğitim ekosistemi oluşturulmasına katkıda bulunur. Dolayısıyla, fen bilimleri öğretiminde bilim merkezlerini etkin bir şekilde entegre edebilecek stratejiler ve rehberlik süreçleri geliştirmek, nitelikli fen bilimleri eğitimi hedeflerine ulaşmak açısından önemli bir adım olarak görülmektedir.

2.6.2. Ülkemizde fen bilimleri eğitimi programları ve okul dışı öğrenmeye yönelim

Türkiye’de fen bilimleri eğitimine yönelik programlar, son yıllarda öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirme, fen okuryazarlığını artırma ve disiplinler arası yaklaşımları teşvik etme ekseninde yeniden yapılandırılmıştır (MEB, 2018). Bu süreçte, öğretim programlarının yalnızca sınıf içi uygulamalara odaklanması yerine, öğrencilerin çok yönlü öğrenmesini sağlayacak okul dışı etkinliklere de vurgu yapılmaya başlanmıştır (Tatar & Bağrıyank, 2012). Özellikle müfredatta belirtilen kazanımların, okul laboratuvarı dışındaki farklı ortamlarda uygulanması ve öğrencilerin fen bilimleri kavramlarını gündelik yaşamla ilişkilendirebilecekleri deneyimler kazanmaları giderek önem kazanmaktadır (Kubat, 2018).

Bu kapsamda, müzeler, doğa parkları, bilim merkezleri ve çevrim içi öğrenme platformları gibi okul dışı öğrenme ortamları, Fen Bilimleri derslerinin etkinlik tabanlı ve deneyimsel bir anlayışla yürütülmesini destekler niteliktedir (Irmak & Demirci Güler, 2018). Eğitim politikalarında bu tür ortamların yaygınlaştırılması ve ders planlarına daha sistematik biçimde entegre edilmesine yönelik girişimler, öğrencilerin Fen Bilimleri derslerine yönelik motivasyon ve tutumlarında olumlu gelişmelere zemin hazırlamaktadır (Soysal, 2019). Okul dışı ortamlarda gerçekleştirilen fen bilimleri etkinliklerinin, öğrencilerin araştırma-sorgulama becerilerini geliştirmesi, bilimsel kavramları somut bağlamlarda gözlemleyebilmesi ve fen bilimleri ile ilgili mesleklere ilgisinin artması gibi kritik kazanımlar sunduğu belirtilmektedir (Zeren Özer & Güngör, 2019).

Öğretmenlerin de okul dışı öğrenme faaliyetlerini planlama ve uygulama noktasındaki becerilerini artırma adına çeşitli mesleki gelişim programları düzenlenmektedir (Ceylan vd., 2019). Buna rağmen, okul dışı öğrenme ortamlarına erişim, altyapı eksiklikleri, zaman yönetimi ve maliyet gibi konular Türkiye’deki fen bilimleri eğitiminde sürdürülebilir okul dışı uygulamaların hayata geçirilmesinde engel oluşturabilmektedir (Kılınç, 2018). Ancak, okul ve çevre kurumlar arasındaki iş birliğinin desteklenmesi ve rehberlik hizmetlerinin güçlendirilmesiyle bu engellerin aşılması ve fen bilimleri eğitimi programlarının okul dışı öğrenme temelli etkinliklerle daha bütüncül bir niteliğe kavuşması mümkün görünmektedir (Erdoğan, 2016).

2.6.3. Okul dışı öğrenme ortamlarının fen bilimleri eğitimindeki önemi

Fen bilimleri eğitiminin temel amaçları arasında, öğrencilere bilimsel kavramları özümsetmek, araştırma-sorgulama becerilerini geliştirmek ve bilime karşı olumlu tutum

kazandırmak yer alır (Laçın Şimşek, 2020). Bu hedeflere ulaşmada, okul dışı öğrenme ortamları giderek daha önemli bir alternatif sunmaktadır. Müzeler, bilim merkezleri, doğa parkları, botanik bahçeler, planetaryumlar ve sanal platformlar gibi mekânlar, fen bilimleri konularının yaşamla bağlantısını göstererek öğrencilerin ilgi ve merak duygusunu pekiştirir (Soysal, 2019).

Okul dışı ortamlarda yapılan fen bilimleri etkinlikleri, öğrencilerin teorik bilgiyi somut bağlamlarda gözlemlmelerine ve doğrudan deneyim kazanmalarına fırsat tanır (Tatar & Bağrıyank, 2012). Böylelikle, öğrenci merkezli ve uygulamalı etkinliklerle desteklenen bu süreç, öğrenmenin kalıcılığını artırır, analitik ve yaratıcı düşünme becerilerini geliştirir (Kılınç vd., 2022). Ayrıca, araştırmalar, bu tür etkinliklerin öğrencilerin Fen Bilimleri dersine yönelik tutum, motivasyon ve öz-yeterlik algıları üzerinde de olumlu etkileri olduğunu göstermektedir (Zeren Özer & Güngör, 2019).

Bununla birlikte, okul dışı öğrenme etkinliklerinin planlanması ve uygulanması, öğretmenlerin uygun rehberliği ve ilgili kurumların iş birliğini gerektirmektedir (Erdoğan, 2016). Altyapı, ulaşım ve zaman yönetimi gibi konular dikkatlice düzenlendiğinde, okul dışı öğrenme ortamlarının fen bilimleri eğitime büyük ölçüde katkı sağladığı, öğrencilerin bilimsel süreçlerle doğrudan temas kurdukları ve bilimi günlük yaşama uyarlayabildikleri vurgulanmaktadır (Kubat, 2018). Dolayısıyla, fen bilimleri eğitiminde bu ortamlara sistematik ve süreklilik içeren bir biçimde yer vermek, öğrenmeyi daha kapsamlı ve bütüncül bir hale getirmede önemli bir strateji olarak kabul edilmektedir.

2.7. Bilim Merkezlerinde Atölye Çalışmaları

Bilim merkezlerinde düzenlenen atölye çalışmaları, fen bilimleri eğitiminin uygulamalı ve işbirlikçi yönünü öne çıkararak öğrencilerin aktif katılımını destekleyen etkinliklerdir (Eshach, 2007). Bu atölyeler, deneysel düzenekler, proje tabanlı öğrenme uygulamaları, robotik-kodlama faaliyetleri veya yaratıcılığı teşvik edici tasarım projeleri gibi çok çeşitli içeriklerle zenginleştirilebilir (Kubat, 2018). Özellikle fen bilimleri kavramlarına yönelik merak duygusunu tetikleyen ve derse yönelik somut örnekler sunan bu çalışmalar, öğrencilere, bilimsel süreç becerilerini saha koşullarına yakın bir deneyimle yaşama fırsatı tanır (Ceylan vd., 2019).

Atölye ortamlarında, öğrenciler teorik bilgiyi pratik uygulamalarla birleştirirken işbirliği, problem çözme ve iletişim becerilerini de geliştirir (Zeren Özer & Güngör,

2019). Bu tür uygulamalar, sadece öğrenme motivasyonunu güçlendirmekle kalmayıp, fen bilimleri gelecekteki akademik ya da mesleki tercihlere yönelik daha cazip hâle getirme potansiyeli taşır (Irmak & Demirci Güler, 2018). Ayrıca, rehberlerin veya alan uzmanlarının eşlik ettiği atölye çalışmaları, öğrencilerin içten gelen sorular sormasına ve anında geri bildirim almasına imkân vererek Fen Bilimleri derslerindeki derinlemesine öğrenmeyi destekler (Tatar & Bağrıyank, 2012).

Bilim merkezlerinin atölye uygulamalarındaki başarısı, etkinliklerin pedagojik yaklaşımlarla uyumu ve öğrenci ihtiyaçlarına göre yapılandırılmasıyla yakından ilişkilidir (Soysal, 2019). Bu bağlamda, öğretmenler ve bilim merkezi eğitimcileri arasında sağlıklı bir iş birliği sürecinin yürütülmesi, atölye içeriklerinin ders kazanımlarıyla örtüşmesini ve öğrencilerin kazanımlarının ölçülmesini kolaylaştırır (Jeong vd., 2019). Dolayısıyla, atölye çalışmaları, bilim merkezlerinde sunulan etkileşimli ortamları tamamlayan ve öğrencilerin fen bilimleri öğrenme deneyimini derinleştiren önemli bir araç niteliğindedir.

2.7.1. Bilim merkezlerinde fen bilimleri öğrenme modelleri

Bilim merkezlerinde sunulan fen bilimleri eğitiminde, öğrencilerin bireysel ve sosyal öğrenme ihtiyaçlarına cevap veren farklı modeller benimsenmektedir. Bu modeller, öğrencilere sadece teorik bilgiyi aktarmayı değil; aynı zamanda araştırma-sorgulama, iş birliği ve problem çözme gibi becerileri kazandırmayı amaçlar (Tatar & Bağrıyank, 2012). Özellikle okul dışı öğrenme yaklaşımının vurgulandığı bu kurumlarda, öğrenme modelleri öğrencinin aktif katılımını ön planda tutarak gerçek hayata yakın deneyimler sunmayı hedefler (Irmak & Demirci Güler, 2018).

Bilim merkezlerinde, etkinliklerin çeşitliliği sayesinde farklı öğrenme tarzlarına sahip öğrencilere ulaşılabilir. Etkileşimli sergiler, deney setleri, atölye çalışmaları ve sanal simülasyonlar, öğrenme sürecini tekdüzelikten kurtararak ilgi ve merakı sürekli diri tutar (Soysal, 2019). Bu süreçte kullanılabilecek modellerden öz düzenlemeli öğrenme, özgür seçimli öğrenme, uygulama yaparak öğrenme ve zihinsel süreçlerle öğrenme gibi yaklaşımlar, öğrencilerin fen bilimlerine ilişkin kavramları hem bilişsel hem de duyuşsal yönden daha etkili biçimde içselleştirmesini destekler (Eshach, 2007).

Öte yandan, her modelin başarılı bir şekilde uygulanması, bilim merkezlerinin sahip olduğu fiziksel ve teknolojik altyapı kadar, rehber veya öğretmenlerin pedagojik yeterliliğine de bağlıdır (Ceylan vd., 2019). Uygun tasarlanmış öğrenme materyalleri,

geribildirim mekanizmaları ve etkileşim odaklı etkinlikler, bu modellerin fen bilimleri eğitimine katkısını güçlendirir (Kubat, 2018). Aşağıdaki alt başlıklarda, bilim merkezlerinde yaygın olarak kullanılan dört farklı öğrenme modeline ilişkin temel noktalar ele alınmaktadır.

2.7.1.1. Öz düzenlemeli öğrenme

Öz düzenlemeli öğrenme, öğrencinin kendi öğrenme sürecinde hedef belirleme, planlama, izleme ve değerlendirme aşamalarını aktif olarak üstlendiği bir öğrenme yaklaşımıdır (Zimmerman, 2002). Bilim merkezlerinde öz düzenlemeli öğrenmenin uygulandığı etkinliklerde, öğrenciler sorumluluk alarak öğrenme hedeflerini belirler, hangi sergi veya deney düzeneğiyle hangi konuyu pekiştireceklerine karar verir ve ihtiyaç duyduklarında öğretmen veya rehberlerden destek talep eder (Eshach, 2007). Bu yönüyle öz düzenlemeli öğrenme, öğrencilerin yalnızca bilgi tüketen değil aynı zamanda kendi öğrenme süreçlerini yöneten bireyler olmasını sağlamayı amaçlar.

Bilim merkezlerinde öz düzenlemeli öğrenme yaklaşımı, öğrencinin ilgi duyduğu fen bilimleri konusuna yoğunlaşmasını ve bu konuda derinleşmesini kolaylaştırabilir (Tatar & Bağrıyank, 2012). Örneğin, astronomiye ilgi duyan bir öğrenci, planetarium bölümünü ve ilgili sergileri öz düzenleme becerileri çerçevesinde ziyaret ederek öğrenme sürecini kişiselleştirebilir. Bu süreçte öğrenci, kendi öğrenme stratejilerini belirleme, zamanını etkin kullanma ve çeşitli kaynakları tarayarak konuyu çok boyutlu kavrama imkânı bulur (Jeong vd., 2019).

Öz düzenlemeli öğrenme modelinin başarısı, öğrencilerin yeterince rehberlik ve geri bildirim almasıyla yakından ilişkilidir (Ceylan vd., 2019). Bilim merkezlerinde görev yapan uzmanlar veya öğretmenler, öğrencilerin öğrenme hedeflerini netleştirmesine ve kendi ilerleme düzeylerini değerlendirmesine destek sağlayarak öz düzenlemeli öğrenme sürecini güçlendirebilir (Soysal, 2019). Böylece öğrenciler, kendi öğrenmelerinde kontrolü ele alıp sorumluluk sahibi olurken, bilim merkezinin sunduğu etkileşimli imkânlardan da üst düzeyde yararlanabilir.

2.7.1.2. Özgür seçimli öğrenme

Özgür seçimli öğrenme, öğrencilerin kendi öğrenme yollarını özgürce belirleyebilmelerini vurgulayan bir yaklaşımdır (Falk & Dierking, 2000). Bu modelde, katılımcılar bilim merkezinde yer alan sergiler, deney üniteleri veya atölyeler arasından ilgilerini çekenleri seçer, kendi hızlarıyla inceleme yapar ve öğrenme süreçlerini

yapılandırırılar. Bilim merkezlerindeki zengin içerik ve çoklu duyuşal uyarılar, öğrencilerin merak ettikleri konularda derinlemesine öğrenmelerine olanak tanır (Laçın Şimşek, 2020).

Özgür seçimli öğrenme yaklaşımı, öğrenme motivasyonunu canlı tutmakta etkilidir; çünkü öğrenciler ilgi duydukları konularda serbestçe keşfe çıkabilme özgürlüğüne sahip olurlar (Kubat, 2018). Örneğin, öğrenciler bir bilim merkezinin kimya atölyesinde basit deneyler gerçekleştirip, hemen ardından fizik sergisinde elektromanyetizma temalı bölüme geçebilir. Bu serbest dolaşım ve seçim hakkı, öğrencileri öğrenmeye özendiren bir faktör olarak öne çıkar (Eshach, 2007).

Bu modelin en temel zorluklarından biri, öğrencilerin kendi seçimlerini yaparken hedef odaklı davranmalarını sağlamak ve öğrenme çıktılarını sistematik biçimde değerlendirmektir (Irmak & Demirci Güler, 2018). Bilim merkezlerinde çalışan uzmanlar veya öğretmenler, öğrencilerin özgür seçimli öğrenme deneyimlerinden en yüksek düzeyde yarar sağlamaları için rehberlik edebilir, etkinlik öncesi ve sonrası yönlendirmeler yapabilir (Tatar & Bağrıyank, 2012). Böylece, öğrencilerin tercih özgürlüğü korunurken aynı zamanda öğrenmenin niteliği de güvence altına alınır.

2.7.1.3. Uygulama yaparak öğrenme

Uygulama yaparak öğrenme, bilginin eyleme dönüştürülmesi yoluyla anlamlandırıldığı bir öğretim modelini ifade eder (Dewey, 1938). Bilim merkezlerinde bu yaklaşım, ziyaretçilerin pasif izleyici konumundan çıkıp aktif katılımcı hâline geldiği deney ve atölye etkinlikleriyle somutlaşır (Crawford, 2018). Öğrenciler, uygulamalar sırasında kendi gözlem ve ölçümlerini yapar, gerçek verilere dayalı olarak hipotezlerini test eder ve bilimsel düşünme süreçlerine doğrudan katılırlar (Zengin, 2013).

Bu model, fen bilimleri eğitiminde sıkça karşılaşılan soyut kavramların öğrenciler tarafından daha anlaşılır kılınmasını sağlar (Laçın Şimşek, 2020). Örneğin, basınç, sürtünme kuvveti veya elektrik devreleri gibi konularda, öğrencilerin deney masalarında ellerini kullanarak düzenekleri kurmaları ve anında sonuçlar gözlemlmeleri, öğrenmeyi kalıcı hâle getirir (Kılınç vd., 2022). Bu süreçte öğrenci, teori ile pratiği bağdaştırarak “yaparak-yaşayarak” öğrenme ilkesini tam anlamıyla deneyimler.

Uygulama yaparak öğrenme modeli, bilim merkezinin etkileşimli yapısını en iyi biçimde değerlendiren yaklaşımlardan biridir. Öğrenciler, etkinlik esnasında ortaya çıkabilecek hataları keşfetme, düzeltme ve yeniden deneme şansı bulduklarından,

öğrenme motivasyonlarını sürdürebilirler (Tatar & Bağrıyank, 2012). Aynı zamanda, akranlarla veya rehberlerle yapılan tartışmalar ve beyin fırtınaları, uygulama sürecinin her aşamasında aktif öğrenmeyi derinleştirir (Irmak & Demirci Güler, 2018).

2.7.1.4. Zihinsel süreçlerle öğrenme

Zihinsel süreçlerle öğrenme, bilgi işleme yaklaşımının temel ilkelerine dayanan ve öğrencilerin algı, bellek ve düşünme mekanizmalarındaki işlemleri vurgulayan bir modeldir. Bilim merkezlerinde bu model, sergiler veya deney düzenekleri aracılığıyla bilişsel çatışma oluşturarak öğrencilerin ön bilgilerini sorgulamalarını, yeni bilgileri zihinsel şemalarına eklemelerini ve anlamlı öğrenmeye ulaşmalarını hedefler (Eshach, 2007).

Öğrencilerin bilim merkezinde karşılaştıkları bir paradoks veya beklenmeyen sonuç, merak uyandırarak zihinsel süreçleri harekete geçirir (Irmak & Demirci Güler, 2018). Bu durum, dikkat ve motivasyonun artmasını sağlar ve öğrenci, bilgiyi anlamlandırmak için analogi, sınıflandırma, tümdengelim veya tümevarım gibi düşünme stratejilerini kullanmaya yönelir (Laçın Şimşek, 2020). Böylelikle, öğrencilerin zihinsel süreçleri devreye girer ve fen bilimleri kavramlarını daha derin ve kalıcı biçimde özümser. Zihinsel süreçlerle öğrenme modeli, öğretmen veya rehber desteğini de içermelidir. Çünkü öğrencilerin gözlemledikleri olguları bilişsel olarak yapılandırabilmeleri için uygun açıklamalar, ipuçları ve sorgulama etkinlikleri büyük önem taşır (Soysal, 2019). Bilim merkezlerinde bu amaçla sunulan rehberlik ve uygulamalı etkinlikler, öğrencilerin zihinsel süreçlerini yönlendirerek özümleme ve uyumsama gibi bilişsel mekanizmaları etkinleştirir (Ceylan vd., 2019). Sonuç olarak, bilim merkezlerinde benimsenen zihinsel süreçlere dayalı öğrenme uygulamaları, öğrencilerin “neden” ve “nasıl” sorularına yanıt arayarak fen bilimleri eğitiminde daha derin bir anlayış geliştirmelerine katkı sunar.

2.8. İlgili Araştırmalar

Bu bölümde, fen bilimleri eğitiminde okul dışı öğrenme ortamlarının ve çevrim içi bilim merkezlerinin akademik başarı, tutum ve motivasyon üzerindeki etkilerini ele alan ulusal ve uluslararası çalışmalar bir bütün hâlinde değerlendirilmiştir. Böylece, mevcut araştırmanın dayandığı kuramsal zemin ve alanyazındaki bulgular ortaya konarak, hangi konularda literatürde benzer ya da farklı sonuçların elde edildiği

gösterilmiştir. Ayrıca, alan yazındaki mevcut eğilimler ve boşluklar belirlenerek, araştırmanın bu boşlukları doldurmasına yönelik katkıları vurgulanmıştır.

2.8.1. Yurt dışında yapılan çalışmalar

Uluslararası düzeyde fen bilimleri eğitiminin okul dışı ve çevrim içi öğrenme ortamlarıyla desteklenmesi, öğrencilerin akademik başarı, tutum ve motivasyon gibi çok yönlü kazanımlarını artırmaya yönelik önemli bir gündem oluşturmaktadır. Bu doğrultuda, güncel çalışmalar incelendiğinde çevrim içi ve bilgisayar destekli öğrenme yöntemlerinin esnek ve erişilebilir yapısıyla öğrenme sürecine olumlu katkılar sunduğu görülmektedir. Aynı zamanda, uygulamalı ve etkileşimli dijital ortamlarda yürütülen fen bilimleri eğitimi uygulamalarının, öğrencilerin bilimsel başarı ve duyuşsal faktörler açısından gelişmesine katkı sağladığı belirtilmektedir. Bazı araştırmalarda ise okul dışı bilim öğrenme ortamlarında ilgi, yaratıcılık ve kimlik inşası gibi farklı yönler ele alınarak, bu ortamların zengin potansiyelinden söz edilmektedir. Ayrıca, elde edilen bulgular doğrultusunda, formal ve informal öğrenmenin bütünleştirilmesi veya açık alan (outdoor) eğitim yaklaşımlarının benimsenmesinin, öğrencilerin bilimsel düşünme becerileri, farkındalık düzeyleri ve sosyal etkileşimleri üzerinde olumlu etkiler oluşturduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Bu noktada yapılacak ayrıntılı literatür incelemesi, fen bilimleri eğitimi nde okul dışı ve çevrim içi öğrenme stratejilerinin kapsamını ve etkililiğini daha derinlemesine ortaya koymayı amaçlamaktadır.

Fenteng (2023) araştırmasının konusu, çevrimiçi öğrenmenin geleneksel öğrenme yöntemlerine bir alternatif olarak bilişsel etkilerini incelemektir. Araştırmanın amacı, mevcut çevrimiçi öğrenme modellerinin bilgi edinme sürecine etkisini değerlendirmektir. Yöntem olarak literatür taraması ve analiz teknikleri kullanılmıştır. Sonuç olarak, çevrimiçi öğrenme yöntemlerinin erişilebilirlik, esneklik ve uygun maliyet gibi avantajlara sahip olduğu, ancak öğretmenlerin etkinliği ve geleneksel pedagojik yöntemlerin yerini alması açısından çeşitli tartışmalara neden olduğu tespit edilmiştir.

Neher-Asylbekov ve Wagner (2023), okul dışı bilim öğrenme ortamlarına ilgi geliştirme konusunda farklı kuramların nasıl kullanıldığını ve bu ortamların öğrencilerin ilgi düzeyini nasıl etkilediğini sistematik bir literatür taraması ile ortaya koymuştur. Bulgular, bu ortamların “durumsal ilgi”yi güçlendirdiğini vurgulamış; yazarlar, bu sonuçlar ışığında bir “öğrenci ilgi modeli” sunmuştur. Model, okul dışı öğrenme ortamlarının tasarımında hangi faktörlere dikkat edilmesi gerektiğine ışık tutmaktadır..

Halverson vd. (2023), okul dışı zaman sanat programlarındaki öğrenme süreçlerini eleştirel nitel bir yaklaşımla gözden geçirmiştir. Özellikle Siyah, Yerli ve farklı etnik kökenli gençlerin sanatsal etkinliklerdeki öğrenme deneyimlerini inceleyen araştırma, bu süreçlerin yaratıcı düşünce, kimlik inşası ve kültürel sürdürülebilirlik açısından değerli olduğunu gösterir. Metinde, okul dışı sanat programlarının gençlerin becerilerini geliştirirken onlara kültürel olarak zengin bir ortam sunduğu belirtilmiştir.

Knox vd. (2022), aile katılımının çocukların yaratıcılık ve yenilikçiliklerini (innovation) nasıl şekillendirdiğini, okul dışı bir mühendislik programında konuşma analizi yoluyla araştırmıştır. 19.5 saatlik caregiver-çocuk (ebeveyn-çocuk) etkileşim verisi incelenmiş; ebeveynlerin direktif sorular, yeniden ifade etme (reframing) ve ortak deneyimleri kullanma gibi yöntemlerle çocuğun yaratıcı ve yenilikçi düşünmesini destekledikleri görülmüştür. Çalışma, ebeveynlerin diyalogdaki yönlendirmelerinin çocukların mühendislik tasarım sürecinde üretkenliğini artırdığını ortaya koymaktadır.

Röllke ve Grossmann (2022), Almanya'daki biyoteknoloji temelli bir okul dışı laboratuvar programında içsel motivasyon düzeyinin belirleyicilerini incelemiştir. 170 lise öğrencisiyle yapılan ön-test-son-test uygulamasında, algılanan özerklik ve yeterlik duygusunun motivasyonu artırdığı, programa hazırlık yapmanın da önemli olduğu bulunmuştur. Cinsiyet veya biyoloji notlarının anlamlı bir farklılık yaratmadığı, bu laboratuvar deneyiminin öğrenci özelliklerinden bağımsız şekilde motivasyona olumlu katkı sunduğu belirtilmiştir.

Lewalter vd. (2021), okul dışı zaman programlarının öğrenci ilgisine (interest) etkisini inceleyen çalışmaların meta-analizini sunmuştur. 38 çalışmanın analizinde ODZ programlarının ilgi gelişimine katkısının çok düşük etki büyüklüğünde olduğu (Hedges' $g = 0.08$) tespit edilmiştir. Fakat program özellikleri (çapraz-disipliner yaklaşım, profesyonel eğitmenler, uzun süreli uygulamalar) gibi unsurların bu etkiyi artırabildiği görülmüştür. Yazarlar, gelecekte ODS faaliyetlerinin tasarımında ilgi gelişim aşamalarına daha fazla odaklanılmasını önermektedir.

Stamer vd. (2021), okul dışı öğrenci laboratuvarlarında (öğrenci kimya/biyoloji/fizik laboratuvarları) otantik bilim algısını artırmak için bilim insanlarının çalışma süreçlerini konu alan videoların etkisini incelemiştir. Yarı deneysel desenle yürütülen araştırmada deney grubu, laboratuvar etkinliklerine ek olarak videolar izlemiştir. Ölçümler, videoların öğrenci algısında sanat, sosyal boyut gibi bilimde göz

ardı edilen alanları daha gerçekçi tanıttığını (etki büyüklüğü yüksek) ve laboratuvarın otantikliğini desteklediğini göstermiştir.

Oller vd. (2021), kişiselleştirilmiş öğrenme (personalized learning) amacıyla öğrencilerin okul içi ve okul dışındaki öğrenme deneyimlerini nasıl bağladıklarını üç farklı ortaöğretim kurumunda betimsel düzeyde incelemiştir. Öğrenme aktivitelerinin tasarımı, eğitimcilerin rolü ve kullanılan araçlar (dijital veya somut) incelendiğinde, öğrencilerin farklı bağlamlarda edindikleri deneyimleri bütünleştirmenin öğrenme süreçlerini derinleştirdiği görülmüştür. Ancak bazı kurumlarda bu bağ kurma çalışmalarının yüzeysel kaldığı tespit edilmiştir.

Natale vd. (2021)'nin yaptığı çalışmanın amacı, hibrit ve çevrim içi biyoloji öğrenme aktivitelerinin bilimsel okuryazarlık üzerindeki etkisini incelemektir. Çalışmada immünoloji dersi alan öğrenciler yer almıştır; araştırmacılar, bu öğrencileri çevrim-içi (tamamen uzaktan) veya hibrit (yüz yüze + çevrim-içi) biçimde yürütülen etkinliklere dâhil etmiş ve her gruptaki katılımcılar WhatsApp® üzerinden etkileşime geçerek raporlarını oluşturmuştur. WhatsApp uygulaması üzerinden etkileşim sağlanan bu çalışmada, öğrencilerin problem çözme ve bilimsel düşünme becerilerinde gelişim gözlemlenmiştir.

Onditi ve Ajwang (2020) çalışması, bilgisayar destekli öğrenmenin fen bilimleri kavramlarının öğrenilmesine etkisini incelemiştir. Çalışma, Kenya'da sekiz üniversitede gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak, bilgisayar destekli öğrenme yönteminin geleneksel öğretim yöntemlerine kıyasla öğrencilerin akademik başarısını önemli ölçüde artırdığı belirlenmiştir.

Jeong vd. (2019) çalışmasında, aktif öğrenme yöntemlerinin uzaktan fen bilimleri öğrenimi programındaki öğrencilerin duyguları, öz-yeterlilik inançları ve öğrenme çıktıları üzerindeki etkisini incelemektedir. Çevre Bilimi lisans programında yürütülen “Atmosferik Kirlilik” dersi (2016-2017 bahar dönemi) kapsamında toplam 231 uzaktan eğitim öğrencisini incilemişlerdir. Bulgular, aktif öğrenme yöntemlerinin öğrencilerde olumlu duygular ve daha yüksek öğrenme çıktıları sağladığını ortaya koymuştur. Bu bulgular, uzaktan Fen Bilimleri derslerine entegre edilen aktif öğrenme öğelerinin, yalnızca bilişsel kazanımları değil, aynı zamanda öğrencilerin duyuşsal ve motivasyonel boyutlarını da güçlendirebileceğine işaret etmektedir.

Crawford (2018)'nin araştırması, resmi ve gayri resmi eğitim kurumlarının fen bilimleri öğretimini nasıl desteklediğini incelemektedir. Bir yıllık harmanlanmış öğrenme programında, 78 üst sınıf ilkokul öğrencisi üzerinde yapılan çalışmada, yaş ve fen bilimlerine yönelik tutum arasında pozitif bir ilişki bulunmuştur.

Schmidt (2017) çalışması, online bilim laboratuvarlarının öğrencilerin akademik performansına etkisini incelemektedir. Bu çalışmanın hedef kitlesini, 2012'den bu yana NANSLO (North American Network of Science Labs Online) altyapısıyla uzaktan laboratuvar etkinliklerine katılan 2.000'i aşkın üniversite öğrencisi oluşturmaktadır. Coğrafi dağılım olarak, farklı yükseköğretim kurumlarına (NANSLO ile ücret-karşılığı hizmet anlaşması yapan kolej ve üniversitelere) dağılmış durumdadır; laboratuvarlara internet üzerinden kendi bulundukları mekândan erişmektedir. Araştırmanın amacı, gerçek bilimsel ekipmanlarla veri toplanmasını sağlayan web tabanlı laboratuvarların eğitimdeki rolünü değerlendirmektir. Araştırma, uygulamalı laboratuvar dersleri aracılığıyla öğrencilerin bilimsel başarılarının nasıl iyileştiğini analiz etmektedir. Sonuç olarak, bu laboratuvarların öğrenciler için erişilebilir ve etkili öğrenme fırsatları sunduğu tespit edilmiştir.

Eshach (2007), “Bridging In-school and Out-of-school Learning” adlı çalışmasında, okul içi ve okul dışı öğrenme arasındaki köprünün nasıl kurulabileceğini tartışmaktadır. Eshach, öğrenmenin üç türüne dikkat çekmektedir: formal, informal ve non-formal öğrenme. Okul dışı öğrenme, öğrencilerin merakını ve bilimsel düşünme becerilerini geliştirmede kritik bir rol oynar. Bu tür öğrenme ortamları, bilimsel saha gezileri ve bilim merkezleri aracılığıyla öğrencilerin teorik bilgilerini pratik hayata aktarmalarını sağlar. Çalışma, bilim gezilerinin bilişsel ve duyuşsal öğrenme üzerindeki etkilerini vurgularken, okul içi öğrenme ile bütünleştirmenin önemini ortaya koymaktadır.

Wang ve Reeves (2006), web tabanlı öğrenme ortamlarının lise öğrencilerinin motivasyonu üzerindeki etkisini incelemiştir. Üç günlük bir öğrenme etkinliği sürecinde öğrenci motivasyonu çeşitli yöntemlerle ölçülmüş ve web tabanlı öğrenme ortamlarının öğrencilerin öğrenme motivasyonunu artırdığı ortaya konmuştur.

Salmi (1993) araştırması, öğretmenlerin açık öğrenme ortamlarını profesyonel gelişimlerinde nasıl kullanabileceğini ele almıştır. Açık ve informal öğrenme

ortamlarının, öğretmenlerin mesleki yeterliliklerine katkıda bulunabileceği ifade edilmiştir.

Priest'in çalışması (1986), outdoor education kavramını tanımlamakta ve bu tür eğitimlerin ilişkisel boyutlarına dikkat çekmektedir. Çalışmada, dış mekân eğitiminin öğrencilerin bireysel, grup içi ve doğa ile olan ilişkilerini geliştirdiği vurgulanmıştır. Öğrenmenin deneyimsel yönü ön plana çıkarılmış ve doğayla doğrudan temasın eğitimdeki rolü ele alınmıştır. Priest, bu tür eğitimin ekolojik farkındalığı artırmanın yanı sıra, öğrencilerin sosyal ve bireysel becerilerini geliştirdiğini ifade etmektedir.

Bu araştırmalar, farklı örneklemeler ve yöntemlerle yürütölmelerine karşın, çevrim içi ve okul dışı öğrenme ortamlarının fen bilimleri eğitiminin hedeflerini destekleme noktasında çarpıcı faydalar sağlayabildiğini göstermektedir. Web tabanlı laboratuvarlar, aktif öğrenme etkinlikleri, aile katılımı, kültürel farkındalık veya kişiselleştirilmiş öğrenme gibi temalar üzerinden incelenen bu uygulamalar; akademik başarı, motivasyon ve tutum gibi değişkenlerde anlamlı iyileşmeler sunmasının yanı sıra, öğrencilerin ilgi düzeyi ve yaratıcı düşünce gelişimi açısından da kritik bir rol oynamaktadır. Dolayısıyla, literatürdeki bu çalışmalar, fen bilimleri eğitiminde alternatif öğrenme ortamlarının çok yönlü etkilerini kanıtlayarak, gelecekteki uygulamalar ve araştırmalar için sağlam bir dayanak oluşturmaktadır.

2.8.2. Yurt içinde yapılan çalışmalar

Türkiye'de fen bilimleri eğitimi alanında yapılan araştırmalar, okul dışı öğrenme ortamlarının ve yenilikçi uygulamaların öğrencilerin akademik başarı, tutum, motivasyon gibi bir dizi çıktısını olumlu etkilediğini göstermektedir. Alanyazında, Lego robotik uygulamaları, STEM etkinlikleri, sanal müze gezileri veya fen laboratuvarlarının dijitalleştirilmesi gibi farklı yöntemlerin öğrenci başarısı ve derse yönelik ilgi düzeyinde anlamlı iyileşme sağladığına dair bulgular yer almaktadır. Ayrıca, öğretmen adaylarının ve akademisyenlerin okul dışı öğrenmeye dair bakış açıları da incelenmiş; bu ortamların hem öğrenciler hem de eğitimciler açısından çeşitli avantajlar sunduğu tespit edilmiştir.

Uçar ve Sezek (2024), 6. sınıf Fen Bilimleri dersinde (Kuvvet ve Hareket ünitesi) Lego Robotik uygulamalarının akademik başarıya etkisini, ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel bir desenle araştırmıştır. Deney grubunda Fen Bilimleri dersi robotik etkinliklerle desteklenirken, kontrol grubunda MEB programındaki klasik etkinlikler takip edilmiştir. Çalışma süresinin sonunda, deney grubundaki öğrencilerin konu

başarılarının istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yükseldiği saptanmıştır. Yazarlar, robotik uygulamaların öğrencilerin derse ilgilerini artırdığını ve problem çözme becerilerini geliştirdiğini de belirtmişlerdir.

Terzi ve Yenice (2024), fen bilimleri eğitiminde yenilikçilik ve girişimcilik kavramlarını ele alarak teknolojik gelişmelerin ders ortamına nasıl entegre edilebileceğini derleme niteliğinde incelemişlerdir. Çalışmada, öğrencilere risk alabilme, yaratıcılık, problem çözme gibi beceriler kazandırmanın fen bilimleri eğitimiyle yakından ilgili olduğu vurgulanmıştır. Ayrıca çağın gerektirdiği teknolojilere uyum sağlamak için öğretim programlarında yenilikçi düşünme kültürüne yer verilmesi, fen bilimleri öğretmenlerinin de bu konuda desteklenmesi gerektiği önerilmiştir.

Ardıç vd. (2023), Edpuzzle kullanılarak tasarlanan etkileşimli fen bilimleri etkinliklerinin öğretmen adaylarının görüşleri açısından nasıl değerlendirildiğini araştırmıştır. Nitel verilerin toplandığı çalışmada, adaylar etkileşimli video içeriklerinin hem motivasyon hem de öğrenmede kalıcılık sağladığını belirtirken; altyapı sorunları ve bazı teknik kısıtlar (internet kesintisi, cihaz erişimi) gibi faktörlerin uygulamayı zorlaştırdığına değinmişlerdir. Genel olarak dijital içeriklerin fen bilimleri öğretiminde faydalı olduğu vurgulanmıştır.

Deligöz ve Han Tosunoğlu (2023), ortaokul ve lise düzeyinde fen bilimleri öğretmenlerinin STEM uygulamalarına ilişkin görüşlerini ortaya koymak amacıyla, nitel desenli bir çalışma yürütmüştür. Veri toplamada yarı yapılandırılmış görüşmeler uygulanmış, sonuçta katılımcıların büyük çoğunluğunun STEM'in yararlarını kabul ettiği fakat uygulama aşamasında zaman yetersizliği, müfredat yoğunluğu ve materyal eksikliği gibi faktörlerden dolayı zorluklar yaşadıkları tespit edilmiştir. Buna rağmen öğretmenler, STEM'in öğrencilerin fen bilimleri motivasyonunu artırdığına inandıklarını ifade etmişlerdir.

Karamustafaoğlu ve Pektas (2023), sorgulamaya dayalı STEM etkinliklerinin, okul dışı bir öğrenme ortamında 11. sınıf öğrencilerinin yaratıcılık temelli problem çözme becerilerine ve STEM farkındalığına etkisini karma yöntem ile incelemiştir. 32 öğrenciden oluşan çalışma grubunda, uygulama sonunda öğrencilerin hem STEM alanlarına yönelik farkındalıklarının hem de yaratıcı problem çözme becerilerinin arttığı görülmüştür. Öğrenciler ayrıca grup çalışması ve üretkenlik açısından da olumlu geribildirim vermiştir.

Durgungöz ve Durgungöz (2022), Türkiye’de bir ortaokul matematik sınıfında WhatsApp üzerinden yürütülen etkileşimlerin nasıl bir okul dışı öğrenme ortamı oluşturduğunu incelemiştir. İki yıllık veri analizi sonucunda, öğretmenin öğrencilerle informal ve samimi bir iletişim kurarak ders ve ödevlerle ilgili sohbet, soru-cevap etkinlikleri düzenlediği ve bunun öğrencilerin öğrenmeyi sürdürme motivasyonunu artırdığı görülmüştür. Öğretmenin olumlu iletişim tarzı, WhatsApp grubunun kalıcılığını sağlamıştır.

Kılınç vd. (2022), fen bilimleri eğitiminde proje tabanlı öğrenmenin akademik başarıya ve tutuma etkisini belirlemek için karma-meta yöntemi (hem meta-analiz hem de meta-tematik analiz) kullanmıştır. Meta-analiz bulgularına göre proje tabanlı öğrenme, öğrencilerin akademik başarı düzeylerini orta-üst düzeyde olumlu etkilemiştir. Meta-tematik analizde ise öğrenci motivasyonundaki artış, 21. yüzyıl becerilerinin geliştirilmesi ve kalıcı öğrenme imkânları gibi temaların öne çıktığı görülmüştür. Sonuç olarak proje tabanlı öğrenmenin Fen Bilimleri derslerinde hem başarı hem de olumlu tutum gelişimi adına etkili bir yöntem olduğu vurgulanmıştır.

Pınar ve Dönel Akgül (2021), ortaokul öğrencilerinin fen bilgisi laboratuvarına yönelik algılarını metafor yöntemiyle incelemiştir. Öğrencilerden “Fen laboratuvarı gibidir, çünkü ...” şeklinde ifadeler doldurmaları istenmiş ve içerik analiziyle temalar belirlenmiştir. Sonuçlar, “bilim yuvası”, “eğlence yeri” gibi olumlu metaforların ön planda olduğunu ve öğrencilerin laboratuvar deneyimlerini keyifli, merak uyandırıcı, öğrenmeyi somutlaştırıcı bir ortam şeklinde algıladıklarını göstermektedir.

Çalışkan ve Kapucu (2021), 7. sınıf düzeyinde argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının öğrencilerin fen bilimleri öğrenme anlayışlarına ve ders çalışma yaklaşımlarına etkisini zayıf deneysel desen kullanarak incelemişlerdir. Araştırmada, kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemleri sürerken deney grubuna argümantasyon etkinlikleri uygulanmıştır. Uygulama sonunda, deney grubu öğrencilerinin “ezber ve test çözmeye odaklı” öğrenme yerine “anlama ve farklı bakışlar geliştirme” şeklinde tanımlanan üst düzey yaklaşımlara yöneldikleri belirlenmiştir. Böylece, ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin Fen Bilimleri dersini daha derinlikli kavramalarını sağladığı sonucu ortaya çıkmıştır.

Laçın Şimşek (2020) tarafından yayınlanan “Fen Bilimleri Öğretiminde Okul Dışı Öğrenme Ortamları” kitabında, okul dışı öğrenme kavramı ve bu öğrenme ortamlarının

fen bilimleri eğitimine katkıları ele alınmaktadır. Kitapta, öğrenme sürecinin formal, informal ve non-formal öğrenme olarak sınıflandırıldığı belirtilmektedir. Okul dışı öğrenme, öğrencilerin bilimsel düşünme, problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmeye yardımcı olurken, aynı zamanda bilim okuryazarlığını artırmaktadır. Özellikle bilim merkezleri, müzeler ve gözlem alanlarının öğrenme sürecindeki rolü detaylı bir şekilde incelenmiştir. Bu kaynak, okul dışı etkinliklerin eğitim programlarına entegrasyonuna yönelik öneriler sunmaktadır.

Döner ve Arabacı (2020) çalışması, fen bilimleri öğretmenlerinin okul dışı öğrenme ortamlarına yönelik görüşlerini ortaya koymayı amaçlamıştır. Nitel araştırma yöntemlerinden fenomenolojik desen kullanılmıştır. Erzurum il merkezinde yedi farklı okuldan 25 öğretmenden veri toplanmıştır. Araştırmanın bulgularına göre, fen bilimleri öğretmenleri okul dışı öğrenme ortamlarını kalıcı öğrenme sağladığı için avantajlı bulmuş; ancak ekonomik nedenler ve zaman planlamasının eksikliği bu tür etkinliklerin uygulanabilirliğini sınırlamaktadır.

Ceylan vd. (2019), fen bilimleri öğretimi laboratuvar uygulamaları dersinin öğretmen adaylarının eğitimsel ihtiyaçlarını ne ölçüde karşıladığını ortaya koymak için nitel desende bir durum çalışması yürütmüştür. Çalışma grubunu fen bilimleri öğretmenliği programında bu dersi alan adaylar oluşturmuştur. Veriler, yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilmiş ve içerik analiziyle çözümlenmiştir. Sonuçlara göre, dersin kuramsal altyapısının zenginleştirilmesi, laboratuvar teknikleri ve güvenliği gibi pratik yönlerinin artırılması gerekmektedir. Adaylar, laboratuvardaki uygulamalı etkinliklerin çok faydalı olduğunu ifade etmiş, ancak süre yetersizliği ve donanım eksikliği gibi sorunları da dile getirmişlerdir.

Kaymak ve Karademir (2019), fen bilimleri laboratuvarlarının dijitalleştirilmesine yönelik fen bilimleri öğretmen adaylarının görüşlerini incelemek üzere yürüttükleri araştırmada, nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması (case study) desenini kullanmışlardır. Çalışma grubu, bir eğitim fakültesinde öğrenim gören fen bilimleri öğretmen adaylarından oluşmaktadır. Veriler, yarı yapılandırılmış görüşmeler ve doküman incelemeleri ile toplanmıştır. Araştırma bulguları; dijital materyal hazırlama becerisi edinen öğretmen adaylarının laboratuvar güvenliği, cihaz/malzeme tanıma ve kullanma konularında bilinçlerinin arttığını, dijital dönüşümü ise yararlı ve gerekli gördüklerini göstermektedir. Ayrıca laboratuvarın sanal ya da simülasyon ortamları

aracılığıyla zenginleştirilmesi, hem zaman hem de maliyet açısından öğretmen adaylarına olumlu katkılar sağlamıştır.

Zeren Özer ve Güngör (2019)'ün araştırmasında, bilim merkezlerinin öğrencilerin motivasyonu ve Fen Bilimleri dersindeki akademik başarıları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Bu araştırma Bursa ili Hatice Salih İlkokulu'nun üçüncü sınıfında öğrenim gören toplam 74 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Bu araştırma, yarı-deneme modellerinden eşitlenmemiş ön test- son test kontrol gruplu modelde yürütülmüştür. Çalışma, ilkokul öğrencileri ile gerçekleştirilmiş olup, deneysel yöntem kullanılmıştır. Bulgular, bilim merkezlerindeki etkinliklere katılan öğrencilerin, fen bilimlerine karşı daha istekli ve motive olduklarını göstermektedir. Özellikle, bilim merkezlerindeki eğitsel etkinliklerin öğrencilere eğlenceli ve etkili bir öğrenme ortamı sunduğu ifade edilmiştir.

Soysal (2019) araştırmasında okul dışı öğrenme ortamlarının, ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri dersine yönelik ilgi, tutum ve motivasyonlarına etkisini incelemiştir. Bu çalışmanın amacı, okul dışı öğrenme etkinliklerinin fen bilimleri eğitimindeki rolünü değerlendirmektir. Araştırmada yarı deneysel yöntem kullanılmış, ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen uygulanmıştır. Çalışma, 2016-2017 eğitim-öğretim yılında Ankara'daki bir ortaokulda gerçekleştirilmiş ve toplamda 70 öğrenci (35 kontrol, 35 deney) çalışma grubunu oluşturmuştur. Deney grubunda, doğa gezisi, bilim şenlikleri, bilim müzesi, planetarium, tropikal kelebek bahçesi gibi çeşitli okul dışı öğrenme ortamları kullanılmış, kontrol grubunda ise yalnızca program dahilinde öğrenci merkezli fen bilimleri öğretimi yapılmıştır. Veriler, "Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeği", "Fen Dersine Yönelik İlgi Ölçeği" ve "Fen Bilimleri Dersine Yönelik Motivasyon Ölçeği" kullanılarak toplanmış ve bağımlı ve bağımsız gruplar için t-testleriyle analiz edilmiştir. Sonuçlar, deney grubunda yer alan öğrencilerin Fen Bilimleri dersine yönelik tutum, ilgi ve motivasyonlarının anlamlı düzeyde arttığını göstermektedir. Buna karşın, kontrol grubundaki öğrencilerin bu değişkenlerde anlamlı bir gelişim göstermediği tespit edilmiştir. Araştırma, okul dışı öğrenme ortamlarının fen bilimleri eğitiminde öğrencilerin ilgisini artırarak motivasyonlarını destekleyici bir rol oynadığını ortaya koymaktadır.

Gürsoy (2018), okul dışı öğrenme etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının tutumlarına etkisini incelemiştir. Çalışma, öğretmen adaylarının okul dışı etkinlikler kapsamında gezi düzenleme ve uygulama süreçlerindeki görüşlerini ortaya koymuştur.

Sonuçlar, okul dışı öğrenme ortamlarının öğretmen adaylarının fen bilimleri öğretimi becerilerini geliştirdiğini ve öğrencilerin kalıcı öğrenmesini sağladığını göstermektedir. Ayrıca, bu tür etkinliklerin fen bilimleri öğretmenleri tarafından planlanmasının eğitsel faydalarının altı çizilmiştir (Gürsoy, 2018).

Kubat (2018) araştırmasında, fen bilimleri öğretmen adaylarının okul dışı öğrenme ortamları hakkında olumlu görüşlere sahip olduğu belirtilmiştir. Araştırma bulgularına göre öğretmen adayları, bu tür ortamların öğrencilerde kalıcı öğrenmeyi sağladığını ve deneyimsel öğrenme sürecini desteklediğini ifade etmiştir. Ayrıca, öğretmen adayları okul dışı öğrenme etkinliklerinin planlama ve uygulama süreçlerinde karşılaştıkları bazı zorluklara dikkat çekmişlerdir.

Kılıç (2018), üstün yetenekli öğrencilerin fen bilimleri eğitiminde bilim deney merkezlerinin rolünü konu edinmiştir. Betimsel nitelikte yürütülen bu çalışmada, çeşitli alan yazın incelemeleri ve bilim merkezlerinde yapılan gözlemlerden yararlanılmıştır. Üstün yetenekli öğrencilerin bu merkezlerde yaptıkları deneyler ve gözlemler sonrasında, bilimsel araştırma süreçlerine aktif katılım gösterdikleri, ilgi ve meraklarını mesleki planlamaya kadar taşıyabilecekleri tespit edilmiştir. Çalışma, bilim deney merkezlerinin üstün yeteneklilerin fen okuryazarlığını geliştirerek onların inovasyon, kariyer tercihleri ve gelecekteki bilimsel çalışmalarında önemli bir basamak olabileceğini ortaya koymaktadır.

Irmak ve Demirci Güler (2018), fen bilimleri eğitiminde teknoloji kullanımının durumunu ortaya koymak amacıyla, 2005-2018 yılları arasında yapılan makale ve tezleri içerik analizi yöntemiyle incelemişlerdir. Seçilen yayınlarda bilgisayar destekli öğretim, web tasarımı, akıllı tahta gibi teknolojik araçların yaygın biçimde tercih edildiği fakat araştırmaların çoğunlukla nicel yöntem ağırlıklı olduğu belirlenmiştir. Veri toplama araçları arasında başarı testi, ölçek ve görüşme formları yaygın olup, özellikle bilgisayar destekli etkinliklerin akademik başarıda iyileşme sağladığı sıklıkla vurgulanmıştır.

Çıkrık ve Özkan (2016) diğer bir çalışması, 2013- 2014 yıllarında Bursa ilinde bulunan bir ortaokulda gerçekleştirilmiş, araştırmaya 5 farklı sınıftan toplamda 126 (74 kız, 52 erkek), 7. sınıf öğrencisi katılmıştır. Bilim merkezlerinin öğrencilerin Fen Bilimleri dersine yönelik tutumlarına ve öğrenme kalıcılığına etkisini ele almıştır. Araştırma, deney ve kontrol grupları karşılaştırmalı olarak incelenmiş ve bilim merkezinde yapılan etkinliklerin, öğrencilerin öğrenme sürecindeki kalıcılığı artırdığı

tespit edilmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre, bilim merkezlerinde gerçekleştirilen etkinlikler, öğrencilerin fen bilimlerine karşı ilgilerini artırarak akademik başarılarını desteklemektedir.

Erdogan (2016)'in araştırması, çevrim içi öğrenme ortamlarındaki sosyokültürel etkileşimleri incelemektedir. 1995-2015 yılları arasında yapılan çalışmaları inceleyen araştırma, sosyal bağlamlı öğrenme teorilerine dayanan çevrim içi bilim öğretiminin önemini vurgulamaktadır.

Erten ve Taşçı (2016), Fen Bilimleri dersinde okul tabanlı öğrenme ortamlarının öğrencilerin bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkisini incelemiştir. Yarı deneysel desen kullanılarak gerçekleştirilen çalışmada, 56 beşinci sınıf öğrencisi yer almıştır. Araştırma sonucunda, okul dışı öğrenme ortamlarının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmede etkili olduğu belirlenmiştir. Özellikle deney grubundaki öğrencilerin gözlem yapma ve veri analiz etme becerilerinde ilerleme kaydettiği gözlenmiştir.

Aydemir ve Gökçe (2016) okul yöneticilerinin müze, bilim merkezleri, doğa gezileri, tarihi mekanlar gibi çeşitli yerlerden okul dışı öğrenme ortamlarının eğitim süreçlerinde kullanımı üzerine görüşlerini incelemiştir. Araştırmaya katılan okul yöneticileri, bu tür ortamların öğrenci motivasyonunu artırdığını ve akademik başarıyı desteklediğini belirtmiştir. Bununla birlikte, okul dışı etkinliklerin planlanması ve maliyet gereksinimleri gibi faktörlerin bu tür faaliyetlerin yaygınlaşmasını sınırladığı vurgulanmıştır.

Armağan (2015), ilkokul dördüncü sınıf Fen Bilimleri dersinde ‘‘Canlılar Dünyasını Tanıyalım’’ ünitesine yönelik doğa gezileri, yaşam alanları gibi okul dışı öğrenme ortamlarının etkisi incelenmiştir. İzmir'de gerçekleştirilen araştırmada, öğrencilerin okul dışı etkinliklere yüksek ilgi gösterdiği ve bu etkinliklerin öğrencilerin derse yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir. Araştırmada veli görüşmeleri de alınarak modelin geleceğe yönelik öneriler sunması amaçlanmıştır.

Ay ve Anagün (2015) sınıf öğretmeni adaylarının okul dışı öğrenme hakkındaki görüşlerini belirlemeye yönelik nitel bir çalışma yapmıştır. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının okul dışı öğrenme ortamlarını eğitici ve öğrencilerin ilgisini artırıcı buldukları ifade edilmiştir.

Abdi (2014) çalışmasının konusu, sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin Fen Bilimleri dersinde öğrencilerin akademik başarılarına etkisidir. Araştırmanın amacı,

geleneksel öğretim yöntemleri ile sorgulamaya dayalı öğretim yönteminin karşılaştırılmasıdır. Yarı deneysel bir çalışma gerçekleştirilmiş, veriler ANCOVA ile analiz edilmiştir. Sonuç olarak, sorgulamaya dayalı öğrenim gören öğrencilerin geleneksel yöntemle öğrenim görenlerden daha yüksek başarı sağladığı belirlenmiştir.

Çıgırık (2014) araştırmasında, bilim merkezlerinde yürütülen öğrenme etkinliklerinin, 7. sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri dersindeki akademik başarılarına, tutumlarına ve motivasyonlarına etkisini incelemiştir. Araştırma, ön-test son-test kontrol gruplu deneysel desen kullanılarak Bursa'da bir ortaokulda gerçekleştirilmiş ve 126 öğrenci (74 kız, 52 erkek) katılmıştır. Deney grubu öğrenme etkinliklerini bilim merkezinde, kontrol grubu ise okul laboratuvarında tamamlamıştır. Sonuçlar, bilim merkezinde yürütülen etkinliklerin öğrencilerin akademik başarılarını anlamlı düzeyde artırdığını ve bu farklılığın %99 güven düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermiştir. Ayrıca, bilim merkezinde yapılan etkinliklerin öğrencilerin Fen Bilimleri dersine yönelik motivasyonlarını artırdığı ve bu motivasyonun akademik başarıya katkı sağladığı belirlenmiştir. Öğrencilerin fen bilimlerine karşı tutumlarında da olumlu yönde bir değişim gözlenmiş ve bu durum kalıcılık testleriyle beş hafta sonra da doğrulanmıştır. Araştırma, bilim merkezlerinin fen bilimleri konularının kavranmasını destekleyen ve öğrenmeyi kalıcı hale getiren etkili bir araç olduğunu ortaya koymaktadır.

Karademir (2013) doktora çalışmasında, Planlanmış Davranış Teorisi (PDT) yoluyla Fen Bilimleri derslerinde okul dışı öğrenme etkinliklerinin gerçekleştirilme amaçlarını incelemektedir. Fen Bilimleri derslerinde okul dışı öğrenme etkinlikleri için kullanılan ortamlar arasında bilim merkezleri, planetaryumlar, doğa müzeleri, hayvanat bahçeleri ve tarihi mekanlar yer almaktadır. Araştırma, öğretmen ve öğretmen adaylarının okul dışı etkinlikleri gerçekleştirmedeki tutumlarını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışma sonucunda, öğretmenlerin okul dışı etkinlikleri gerçekleştirme konusundaki amaçlarının, davranışsal tutum ve normatif beklentilerden kaynaklandığı ifade edilmiştir. Bu bağlamda, Karademir'in çalışması, bu gibi okul dışı öğrenme ortamlarının öğrenciler üzerindeki etkisini sistematik bir şekilde ortaya koymaktadır (Karademir, 2013).

Zengin (2013)'nin yüksek lisans tezinde, bilim merkezlerinin ortaokul öğrencilerinin Fen Bilimleri dersindeki üst düzey düşünme becerileri üzerine etkisi araştırılmıştır. Araştırmada, deney ve kontrol grupları karşılaştırılarak Bloom taksonomisine dayalı testler uygulanmıştır. Sonuçlar, bilim merkezlerindeki etkinliklerin geleneksel yöntemlere kıyasla öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini önemli ölçüde

geliştirdiğini göstermiştir. Ayrıca, bilim merkezine katılımın fen bilimlerine yönelik olumsuz tutumları azalttığı ve öğrencilerin akademik başarılarını artırdığı belirlenmiştir.

Tatar ve Bağrıyank (2012)'ın çalışmasında, fen bilimleri öğretmenlerinin dış mekân eğitime yönelik görüşleri incelenmiştir. Araştırma bulguları, öğretmenlerin doğa kampları, bilimsel projeler ve gözlem çalışmaları gibi etkinlikleri tercih ettiklerini göstermektedir. Öğretmenler, bu tür etkinliklerin öğrencilerin merakını ve motivasyonunu artırmada etkili olduğunu vurgulamıştır. Aynı zamanda dış mekân eğitiminde yaşanan zorluklara yönelik öneriler sunulmuştur.

Bozdoğan (2008), Feza Gürsey Bilim Merkezi ziyaretinin fen bilimleri öğretmen adaylarının fen öğretimine ve meslekî gelişimlerine etkisini nitel bakış açısıyla incelemiştir. Çalışmada gözlem ve görüşmeler yoluyla veri toplanmış, adayların fen bilimleri etkinlikleri ve deney setlerini doğrudan deneyimleme fırsatı buldukları belirtilmiştir. Katılımcılara göre bu tip bilim merkezleri, fen okuryazarlığını artırdığı gibi öğretmen adaylarının da gelecekteki mesleklerine yönelik özgüvenini geliştirmektedir.

Yurt içi araştırmaların ortaya koyduğu ortak bulgularda, fen bilimleri öğretiminde bilim merkezleri, müzeler, doğa gezileri ve çevrim içi platformların sistemli kullanımıyla öğrencilerin öğrenme süreçlerinin zenginleştiği ve kalıcılığın arttığı vurgulanmaktadır. Bunun yanı sıra, uygulamada karşılaşılan zaman, maliyet ve donanım eksikliği gibi sorunlara rağmen, okul dışı öğrenme yöntemlerini benimseyen çalışmalarda, öğrencilerin Fen Bilimleri dersine yönelik tutum ve motivasyonlarının arttığı, akademik performanslarının yükseldiği görülmektedir. Dolayısıyla, Türkiye'de fen bilimleri eğitiminde okul dışı öğrenme etkinliklerine yönelik ilgi ve uygulama alanının genişlemesi, eğitimin niteliğini artırma noktasında dikkat çekici bir potansiyel sunmaktadır.

3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın yöntemsel çerçevesi açıklanmıştır. Öncelikle Araştırmanın Modeli başlığında çalışmada kullanılan desen tanıtılmış, ardından Araştırma Grubu başlığı altında katılımcıların nasıl seçildiği ve temel özellikleri ele alınmıştır. Devamında, veri toplama araçları ile verilerin toplanması ve analizi başlıklarında ölçüm araçlarının seçimi, uygulanması ve çözüm teknikleri ayrıntılı biçimde açıklanmıştır. Bu sayede, araştırmanın yöntemsel geçerliği ve güvenirliği kapsamlı bir şekilde ortaya konmuştur..

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışma, online bilim merkezleri öğretim uygulamalarının öğrenciler üzerindeki etkilerini inceleyen nicel bir araştırma olarak tasarlanmıştır. Nicel araştırmalar, değişkenler arasındaki ilişkileri sayısal veriler üzerinden analiz eden ve objektif ölçümler yoluyla sonuçlara ulaşmayı hedefleyen çalışmalardır (Johnson ve Christensen, 2008; Creswell ve Creswell, 2017). Bu yaklaşımda, elde edilen veriler istatistiksel yöntemlerle değerlendirilmekte ve araştırma sonuçlarının genellenebilirliği test edilmektedir (Patton, 2005).

Araştırmada yarı deneysel desen kullanılmış olup, çalışma ön test-son test kontrol gruplu model üzerine kurgulanmıştır. Deneysel araştırmalar, belirli değişkenlerin kontrollü koşullar altında incelenmesine olanak tanıyan sistematik yaklaşımlardır (Karasar, 2022). Bu tür çalışmalarda, bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisi ölçülmekte ve neden-sonuç ilişkileri ortaya konmaktadır (Sönmez ve Alacapınar, 2018). Eğitim araştırmalarında tam deneysel koşulların sağlanması çoğu zaman mümkün olmadığından, yarı deneysel desenler alternatif bir çözüm sunmaktadır (Christensen, 2004). Yarı deneysel desen, eğitim araştırmalarında sıklıkla tercih edilen bir yöntem olup, katılımcıların tamamen rastgele atanmadığı durumlarda kullanılmaktadır (Çepni, 2012). Bu desende, mevcut sınıflardan deney ve kontrol grupları oluşturulmakta, grupların olabildiğince benzer özellikler taşımasına özen gösterilmektedir (Büyüköztürk vd., 2021).

Bu araştırmada yarı deneysel desenin tercih edilme nedeni, okul ortamında var olan sınıfların kullanılması ve öğrencilerin gruplara rastgele atanmasının mümkün olmamasıdır. Bununla birlikte, deney ve kontrol gruplarının seçiminde yansızlık ilkesi gözetilmiş, grupların demografik özellikler ve akademik başarı açısından denk olmasına

dikkat edilmiştir (Creswell ve Creswell, 2017). Deney grubuna uygulanan müdahalenin kontrol grubunda uygulanmaması prensibi titizlikle korunmuştur.

3.2. Örneklem

Bu araştırma, Antalya ili Alanya ilçesinde bulunan bir ortaokulda yürütülmüştür. Çalışma grubunu, 7. sınıf düzeyinden seçilen toplam 60 öğrenci oluşturmaktadır. Katılımcılar, 30'ar kişilik deney ve kontrol gruplarına ayrılmıştır.

Katılımcıların belirlenmesinde "uygun örnekleme" yöntemi benimsenmiştir. Bu örnekleme yöntemi, araştırmacının ulaşılabilir ve elverişli bir örneklem üzerinde çalışmasına imkan tanımaktadır (Büyüköztürk vd., 2021). Özellikle eğitim araştırmalarında, zaman ve kaynak kısıtlamaları nedeniyle sıklıkla tercih edilen bu yaklaşım (Özen ve Gül, 2007), araştırmanın amacına hizmet edebilecek en uygun katılımcıların seçilmesini sağlamaktadır. Uygun örnekleme, araştırma sorularına anlamlı yanıtlar bulunmasını kolaylaştıran ve çalışmanın pratik yürütülmesine olanak tanıyan bir yöntemdir (Fraenkel ve Wallen, 2006).

Deney grubunun belirlenmesi sürecinde "basit rastgele örnekleme" yöntemi kullanılmıştır. Bu teknik, her bir katılımcının seçilme olasılığının eşit olduğu, yansız bir atama yöntemidir (Johnson ve Christensen, 2008). Yıldırım ve Şimşek'in (2016) belirttiği gibi, bu yaklaşım örneklemin evreni temsil gücünü artırmakta ve araştırma sonuçlarının genellenebilirliğine katkı sağlamaktadır. Mevcut çalışmada, hangi sınıfın deney grubu olacağı kura yöntemiyle belirlenmiş, böylece seçim sürecinde objektiflik sağlanmıştır.

3.2.1. Geçerlik ve güvenirlik

Araştırmanın iç geçerliğini güçlendirmek amacıyla, grupların denkliği konusuna özel önem verilmiştir. Polit ve Hungler'in (1997) önerdiği üzere, bağımlı değişkeni etkileyebilecek demografik özellikler ve akademik performans gibi faktörler kontrol altında tutulmuştur. Bu kapsamda, deney ve kontrol gruplarının sınıf mevcudu, cinsiyet dağılımı ve akademik başarı düzeyleri gibi değişkenler açısından benzer özellikler göstermesine dikkat edilmiştir. Katılımcıların demografik özellikleri Tablo 3.1'de detaylı olarak sunulmuştur..

Tablo 3.1 Katılımcıların demografik özellikleri

Değişken		Kontrol (n = 30)		Deney (n = 30)		Toplam (N = 60)		Test Sonucu
		n	%	n	%	n	%	
Cinsiyet	Erkek	19	63.3	19	63.3	38	63.3	$\chi^2(1) = 0,000$ p = 1,000
	Kız	11	36.7	11	36.7	22	36.7	
Not Ortalaması 1	0-44	5	16.7	4	13.3	9	15.0	Fisher Exact = 1,335 p = ,894
	45-54	8	26.7	6	20.0	14	23.3	
	55-69	7	23.3	6	20.0	13	21.7	
	70-84	7	23,3	9	30.0	16	26.7	
	85-100	3	10.0	5	16.7	8	13.3	
Anne Eğitim Durumu	Okuma yazma bilmiyor	0	0	1	3.3	1	1.7	Fisher Exact = 2,936 p = ,588
	İlköğretim	15	50.0	17	56.7	32	53.3	
	Lise	11	36.7	7	23.3	18	30.0	
	Üniversite	4	13.3	4	13.3	8	13.3	
	Lisansüstü	0	0	1	3.3	1	1.7	
Baba Eğitim Durumu	İlköğretim	7	23.3	16	53.3	23	38.3	Fisher Exact = 7,489 p = ,303
	Lise	16	53.3	7	23.3	23	38.3	
	Üniversite	6	20.0	5	16.7	11	18.3	
	Lisansüstü	1	3.3	2	6.7	3	5.0	

Tablo 3.1'de görüldüğü üzere, cinsiyet dağılımı açısından hem deney hem de kontrol gruplarında 19 erkek (63.3) ve 11 kız (36.7) öğrenci yer almakta olup, gruplar arasında cinsiyet dağılımı bakımından tam bir denklik sağlanmıştır ($\chi^2(1) = 0.000$, p = 1.000).

Not ortalamaları incelendiğinde, her iki grupta da benzer bir dağılım gözlenmiştir. Kontrol grubunda en yüksek oranlar 45-54 aralığında yoğunlaşırken, deney grubunda 70-84 aralığında yoğunlaşma görülmüştür. Fisher Exact testi sonuçları (1.335, p = .894), not

ortalamaları açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir.

Anne eğitim durumu açısından, her iki grupta da ilköğretim mezunu anneler çoğunluktadır (kontrol grubu %50.0; deney grubu %56.7). Bunu lise mezunları takip etmektedir (kontrol grubu %36.7; deney grubu %23.3). Üniversite mezunu annelerin oranı her iki grupta da %13.3'tür. Fisher Exact testi sonuçları (2.936, $p = .588$), anne eğitim durumu açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını ortaya koymaktadır.

Baba eğitim durumu incelendiğinde, kontrol grubunda lise mezunları (%53.3), deney grubunda ise ilköğretim mezunları (%53.3) çoğunluktadır. Her iki grupta da üniversite mezunu babaların oranı birbirine yakındır (kontrol grubu %20.0; deney grubu %16.7). Fisher Exact testi sonuçları (7.489, $p = .303$), baba eğitim durumu açısından da gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir.

Sonuç olarak, tüm demografik değişkenler için yapılan istatistiksel analizler, deney ve kontrol gruplarının cinsiyet, not ortalaması, anne eğitim durumu ve baba eğitim durumu açısından denk olduğunu ortaya koymaktadır. Bu denklik, araştırmanın iç geçerliğini güçlendiren önemli bir faktördür.

3.3. Uygulama Süreci

Uygulama süreci, öncelikle araştırma konusunun belirlenmesi ve literatürün kapsamlı bir şekilde taranmasıyla başlamıştır. Bu tarama sonucunda, fen bilimleri eğitiminde okul dışı öğrenme ortamlarının önemi ve potansiyel etkilerine ilişkin kuramsal çerçeve oluşturulmuştur. Ardından, öğrencilerin akademik başarılarını ölçmek amacıyla açık uçlu sorulardan oluşan bir başarı testi hazırlanmış; soruların uygunluğu uzman görüşleri ve pilot uygulamalar ışığında değerlendirilerek testin son hali oluşturulmuştur. Fen Bilimleri dersine yönelik tutum ve motivasyon düzeylerini ölçmek için geçerliği ve güvenilirliği daha önce kanıtlanmış ölçekler seçilmiş, bu ölçeklerin kullanım izinleri alınarak gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Ölçme araçlarının geçerlik ve güvenirlik analizleri kontrolleri tamamlandıktan sonra, araştırmanın ön test sürecinde deney ve kontrol gruplarına başarı testiyle birlikte tutum ve motivasyon ölçekleri uygulanmıştır. Bu aşamayla her iki grubun başlangıç düzeyleri belirlenerek olası farklılıklar istatistiksel olarak incelenmiştir. Devamında, deney grubunda okul dışı öğrenme ortamlarını da içeren fen bilimleri öğretimi sürecinde okulun bilişim ve teknoloji sınıfında her öğrencinin bir

bilgisayar kullanarak aktif olarak katılımının sağlandığı online bilim merkezi uygulanırken kontrol grubunda ise programın öngördüğü geleneksel yöntemler kullanılmıştır. Deney grubuna uygulanan Konya Bilim Merkezi programı, araştırmacı tarafından önceden yerinde detaylı bir şekilde incelenmiştir. Ayrıca programın online uygulaması ve içeriği hakkında detaylı bilgilendirme, <https://konyabilimmerkezi/sanaltur/> adresi üzerinden sunulmuştur.. Öğretim uygulaması tamamlandığında, deney ve kontrol gruplarına başarı testi ile tutum ve motivasyon ölçekleri son test olarak yeniden uygulanmış ve elde edilen veriler istatistiksel yazılımlarla analiz edilmiştir. Sonuçta, uygulama öncesi ve sonrasına ait verilerin karşılaştırılmasıyla elde edilen bulgular yorumlanmış, araştırmanın amacı doğrultusunda değerlendirilmiş ve gelecekteki araştırmalara yol gösterici öneriler sunulmuştur.

Tablo 3.2 Uygulama süreci

Deney Grubu		Kontrol Grubu	
Tarih	Öğrenci Kazanımı yöntem/teknik/	Tarih	Kazanım yöntem/teknik
1.Hafta 12.09.2024 2 Ders saati	Araştırmacı tarafından deney gruplarına Fen Bilimleri Başarı Testi, Fen Tutum ölçeği ve Fen Bilimleri Motivasyon ölçekleri, ön test olarak uygulanmıştır	1.Hafta 12.09.2024 2 Ders saati	Araştırmacı tarafından kontrol gruplarına Fen Bilimleri Başarı Testi, Fen Tutum ölçeği ve Fen Bilimleri Motivasyon ölçekleri, ön test olarak uygulanmıştır
2.hafta 17.09.2024 4 Ders saati	7.1.1.1.Uzay teknolojilerini açıklar.7.1.1.2.Uzay kirliliğinin nedenlerini ifade ederek bu kirliliğin yol açabileceği olası sonuçları tahmin eder. 7.1.1.3.Teknoloji ile uzay araştırmaları arasındaki ilişkiyi açıklar.	2.hafta 17.09.2024 4 Ders saati	7.1.1.1.Uzay teknolojilerini açıklar.7.1.1.2.Uzay kirliliğinin nedenlerini ifade ederek bu kirliliğin yol açabileceği olası sonuçları tahmin eder.7.1.1.3.Teknoloji ile uzay araştırmaları arasındaki ilişkiyi açıklar.
Online uygulaması	Anlatım, Soru Cevap, Rol Yapma, Grup Çalışması https://konyabilimmerkezi/sanaltur/	Online uygulaması	Anlatım, Soru Cevap, Rol Yapma, Grup Çalışması Online uygulaması yapılmadı.
3.hafta 03.10.2024 4 Ders saati	7.1.1.4.Teleskobun yapısını ve ne işe yaradığını açıklar.7.1.1.5.Teleskobun gök bilimin gelişimindeki önemine yönelik çıkarımda bulunur.	3. hafta 03.10.2024 4 Ders saati	7.1.1.4.Teleskobun yapısını ve ne işe yaradığını açıklar.7.1.1.5.Teleskobun gök bilimin gelişimindeki önemine yönelik çıkarımda bulunur.
Online uygulaması	Anlatım, Soru Cevap, Rol Yapma, Grup Çalışması https://konyabilimmerkezi/sanaltur/	Online uygulaması	Anlatım, Soru Cevap, Rol Yapma, Grup Çalışması Online uygulaması yapılmadı.

4. hafta 10.10.2025 4 Ders saati	7.1.1.6. Basit bir teleskop modeli hazırlayarak sunar.7.1.2.1.Yıldız oluşum sürecinin farkına varır. Anlatım, Soru Cevap, Rol Yapma, Grup Çalışması	4. hafta 10.10.2025 4 Ders saati	7.1.1.6. Basit bir teleskop modeli hazırlayarak sunar.7.1.2.1.Yıldız oluşum sürecinin farkına varır. Anlatım, Soru Cevap, Rol Yapma, Grup Çalışması
Online uygulaması	https://konyabilimmerkezi/sanaltur/	Online uygulaması	Online uygulaması yapılmadı.
5.hafta 17.10.2025 4 Ders saati	7.1.2.2.Yıldız kavramını açıklar. 7.1.2.3. Galaksilerin yapısını açıklar. 7.1.2.4. Evren kavramını açıklar. Anlatım, Soru Cevap, Rol Yapma, Grup Çalışması	5.hafta 17.10.2025 4 Ders saati	7.1.2.2.Yıldız kavramını açıklar. 7.1.2.3. Galaksilerin yapısını açıklar. 7.1.2.4. Evren kavramını açıklar. Anlatım, Soru Cevap, Rol Yapma, Grup Çalışması
Online uygulaması	https://konyabilimmerkezi/sanaltur/	Online uygulaması	Online uygulaması yapılmadı.
6.Hafta 24.10.2024 2 Ders saati	Araştırmacı tarafından deney gruplarına Fen Bilimleri Başarı Testi, Fen Tutum ölçeği ve Fen Bilimleri Motivasyon ölçekleri, son test olarak uygulanmıştır	6.Hafta 24.10.2024 2 Ders saati	Araştırmacı tarafından kontrol gruplarına Fen Bilimleri Başarı Testi, Fen Tutum ölçeği ve Fen Bilimleri Motivasyon ölçekleri, son test olarak uygulanmıştır

3.4. Veri Toplama Araçları

Araştırma verilerinin toplanmasında, Başarı Testi, Fen Tutum Ölçeği ve Fen Bilimleri Motivasyon Ölçeği kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan ölçüm araçlarının güvenilirlik analizi sonuçları Tablo 3.3'te yer almaktadır

Tablo 3.3 Güvenilirlik analizi sonuçları

Ölçek	Test	Madde Sayısı	Cronbach Alpha
Başarı Testi	Ön Test	12	.786
	Son Test	12	.857
Fen Tutum Ölçeği	Ön Test	11	.735
	Son Test	11	.824
Fen Bilimleri Motivasyon Ölçeği	Ön Test	21	.833
	Son Test	21	.881

Literatürde genel olarak 0.70'in üzerinde bir Cronbach alpha güvenilirlik katsayısının söz konusu ölçeğin güvenilir olduğunu gösterdiği kabul edilmektedir

(Gürbüz ve Şahin, 2014). Tablo 3.3'te yer alan analiz sonuçları tüm ölçeklerin 0.70'in üzerinde güvenilirlik katsayısına sahip olduğunu göstermektedir. Bu çerçevede araştırmada kullanılan ölçeklerin güvenilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır

3.4.1. Fen bilimleri başarı testinin geliştirilmesi ve güvenilirliği

Araştırmada öğrencilerin "Güneş Sistemi ve Ötesi" ünitesine ilişkin bilgi düzeylerini belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından açık uçlu sorulardan oluşan bir başarı testi geliştirilmiştir. Testin geliştirilme süreci aşağıda açıklanmıştır.

Hazırlanan başarı testi, 7. sınıf Fen Bilimleri dersi öğretim programında yer alan "Güneş Sistemi ve Ötesi" ünitesindeki öğrenme kazanımları temel alınarak oluşturulmuştur. Testte toplam 12 soru yer almakta olup sorular açık uçlu biçimde yapılandırılmıştır. Öğrencilerin yalnızca bilgi düzeyini değil, aynı zamanda kavrama ve uygulama düzeyindeki yeterliliklerini de ölçmesi hedeflenmiştir.

Test maddeleri geliştirildikten sonra, fen bilimleri alanında uzman üç akademisyen ve iki deneyimli fen bilimleri öğretmeninden oluşan bir uzman grubunun görüşüne sunulmuştur. Uzmanlardan, her bir sorunun ölçtüğü kazanım açısından uygunluğu, anlaşılabilirliği ve düzeyi hakkında geri bildirimler alınmış; gerekli düzenlemeler yapılarak testin kapsam geçerliği sağlanmıştır.

Başarı testi, araştırmaya dahil edilmeyen 30 öğrenciden oluşan bir grupla pilot olarak uygulanmıştır. Pilot uygulamada öğrencilerin sorulara verdikleri yanıtlar değerlendirilmiş, açık uçlu soruların anlaşılabilirliği test edilmiş ve değerlendirme anahtarı (rubrik) geliştirilmiştir.

Açık uçlu soruların puanlanmasında objektifliği sağlamak amacıyla her soru için ayrıntılı bir dereceli puanlama anahtarı (rubrik) hazırlanmıştır. Her bir soru 8 puan üzerinden değerlendirilmiş, çok yönlü cevaplar dikkate alınarak tam, kısmi ve yanlış cevaplar farklı puanlarla derecelendirilmiştir.

Açık uçlu testlerde güvenilirlik analizleri genellikle puanlayıcılar arası güvenilirlik ile değerlendirilir. Bu bağlamda testin puanlaması iki farklı alan uzmanı tarafından bağımsız olarak yapılmıştır. Her iki puanlayıcının verdikleri puanlar arasındaki uyum Pearson Korelasyon Katsayısı ile hesaplanmış ve $r = 0.91$ bulunmuştur. Bu yüksek korelasyon değeri, testin puanlamasında yüksek derecede tutarlılık olduğunu göstermektedir.

3.4.2. Fen tutum ölçeği geçerlik ve güvenirliği

Taşkın ve Aksoy (2019) çalışmasında, kendileri tarafından geliştirilen “Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği”, ortaokul 8. Sınıf öğrencilerinin fen dersine yönelik tutumlarını ölçmeyi amaçlamaktadır. Ölçek, geçerlik ve güvenirlik açısından kapsamlı analizlerle test edilmiştir.

Ölçek maddeleri, daha önce geliştirilmiş tutum ölçeklerinin kapsamlı incelenmesi ve öğrenci görüşlerinin alınması yoluyla oluşturulmuştur. Güncellenmiş öğretim 53abul53m doğrultusunda uzman görüşleri alınmış ve ölçeğin kapsamı içerik geçerliği açısından değerlendirilmiştir.

Ölçeğe Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA) ve Doğrulamalı Faktör Analizi (DFA) uygulanmıştır. AFA sonucunda üç faktörlü bir yapı (İlgi, Zevk Alma ve Katılım) ortaya çıkmıştır. DFA ile bu yapı doğrulanmış ve ölçeğin yapı geçerliğinin yüksek olduğu belirlenmiştir.

Çalışma, 2016–2017 öğretim yılında Erzurum il merkezindeki çeşitli ortaokullarda öğrenim gören 196 sekizinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Kümeleme örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Faktör analizine uygunluk testleri sonucunda, Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) değeri yeterli bulunmuş ve Bartlett testi anlamlı çıkmıştır. Üç faktörlü yapı, toplam varyansın anlamlı bir kısmını açıklamaktadır. (Net yüzde değeri belirtilmemiştir, ancak varyans oranları analiz açısından 53 kabul edilebilir düzeydedir.

Tüm ölçek için Cronbach $\alpha = 0.776$

İlgi: 0.843

Zevk Alma: 0.655

Katılım: 0.615

Bu ölçme aracı, Fen Bilimleri dersine yönelik öğrenci tutumlarını geçerli ve güvenilir bir biçimde değerlendirme amacıyla kullanılabilir. Eğitim araştırmalarında, öğretim programı değerlendirmelerinde ve sınıf içi uygulamalarda kullanılmaya elverişlidir.

3.4.3. Fen bilimleri motivasyon ölçeği geçerlik ve güvenirliği

Bu araştırmada, öğrencilerin Fen Bilimleri dersine yönelik motivasyon düzeylerini belirlemek amacıyla Kaplan (2018) çalışmasında, kendisi tarafından geliştirilen Fen Bilimleri Motivasyon Ölçeği kullanılmıştır. Ölçek, 5'li Likert tipi bir yapıdadır ve “Kesinlikle Katılmıyorum” (1) ile “Kesinlikle Katılıyorum” (5) arasında derecelendirilen toplam 21 maddeden oluşmaktadır.

Ölçek; İçsel motivasyon, Dışsal motivasyon, Derse karşı ilgi ve Başarı yönelimi olmak üzere dört alt boyuttan oluşmaktadır.

Ölçeğin geliştirme sürecinde içerik geçerliği, alan uzmanlarının görüşleri alınarak sağlanmıştır. Yapı geçerliği için gerçekleştirilen Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) sonucunda maddelerin faktör yüklerinin .45 ile .82 arasında değiştiği belirlenmiştir. AFA kapsamında KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) değeri .89, Bartlett testi sonucu ise anlamlı ($p < .001$) bulunmuştur. Ayrıca, Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) ile modelin iyi uyum sağladığı belirlenmiştir (RMSEA = .056, CFI = .94, GFI = .92).

Ölçeğin güvenirliği, Cronbach Alpha iç tutarlık katsayısı ile değerlendirilmiştir. Ölçeğin genel güvenirlik katsayısı .91 olup, alt boyutlara ait değerler .84 ile .88 arasında değişmektedir. Bu bulgular doğrultusunda ölçeğin geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğu sonucuna varılmıştır.

3.5. Verilerin Toplanması ve Analiz

Araştırmanın yürütülebilmesi için gerekli etik ve yasal izinler sırasıyla alınmıştır. İlk olarak, Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Etik Kurulu'ndan çalışmanın etik uygunluğuna dair onay alınmıştır (Tarih: 09/07/2025, Sayı: 190713). Ardından, araştırmanın saha uygulaması için Antalya İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden gerekli kurumsal izinler temin edilmiştir. Çalışmada kullanılan ölçme araçlarının telif hakları kapsamında, ilgili araştırmacılarla elektronik posta yoluyla iletişime geçilerek kullanım izinleri alınmıştır. Etik ilkeler çerçevesinde, katılımcı öğrencilerin velilerinden yazılı gönüllü katılım onayı alınmıştır.

Araştırmada toplanan verilerin istatistiksel analizinde SPSS v26 yazılımı kullanılmıştır. Online bilim merkezleri öğretim uygulamalarının öğrencilerin akademik başarı, tutum ve motivasyonları üzerindeki etkisini incelemek için Kovaryans Analizi (ANCOVA) tercih edilmiştir. ANCOVA'nın seçilme nedeni, bu analiz yönteminin

deneysel çalışmalarda karşılaşılan çeşitli metodolojik sorunları ele alma kapasitesidir (Büyüköztürk, 1998).

ANCOVA, bağımlı değişken üzerindeki farklı etki kaynaklarını ayırıştırma imkanı sunmaktadır. Bu teknik, özellikle ön test-son test kontrol gruplu desenlerde, başlangıç düzeylerindeki farklılıkların son test sonuçları üzerindeki etkisini kontrol etmeye olanak tanır. Böylece, deneysel müdahalenin net etkisi daha doğru bir şekilde belirlenebilmektedir (Büyüköztürk, 1998). Mevcut araştırmada ANCOVA kullanılarak, son test ölçümlerinden (bağımlı değişken) n test etkisi (ortak değişken) arındırılmış ve online bilim merkezi uygulamasının (bağımsız değişken) gerçek etkisi ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır.



4. BULGULAR

Çalışmanın bu bölümünde araştırmada elde edilen verilerin analizlerinde ulaşılan bulgular sunulmaktadır.

4.1. Online Bilim Merkezi Uygulamasının Akademik Başarıya Etkisi

Araştırmanın birinci alt problemi kapsamında, online bilim merkezi uygulamalarının öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla ANCOVA analizi gerçekleştirilmiştir. Analizin güvenilirliğini sağlamak için öncelikle temel varsayımlar test edilmiştir.

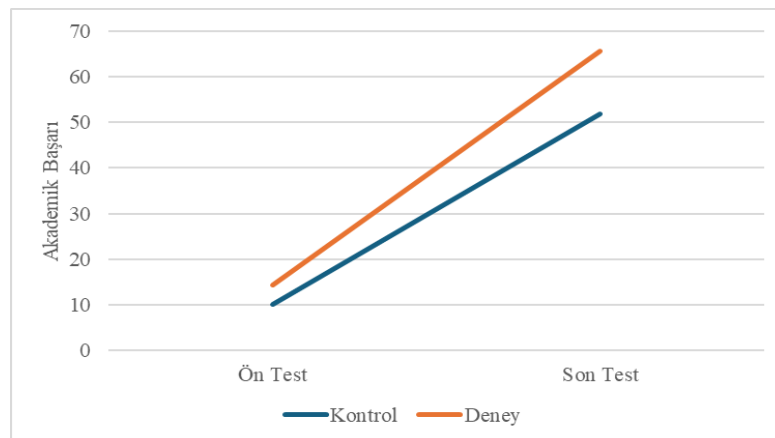
İlk olarak, normallik varsayımı kapsamında, bağımlı değişken olan akademik başarı son test puanlarının normal dağılım gösterip göstermediği incelenmiştir. Bu doğrultuda gerçekleştirilen analizde çarpıklık (-0,267) ve basıklık (-0,681) değerlerinin Kline (2011) tarafından önerilen -3 ile +3 aralığında olduğu tespit edilmiş ve verilerin normal dağılım gösterdiği doğrulanmıştır.

İkinci aşamada, doğrusallık varsayımı kapsamında, son test ve ön test puanları arasındaki ilişki araştırılmıştır. Bu çerçevede gerçekleştirilen Pearson korelasyon analizi sonucunda, değişkenler arasında pozitif yönlü ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmıştır ($r = 0,024$; $p = ,041$). Bu bulgu, doğrusallık varsayımının karşılandığını göstermiştir. Daha sonra, regresyon doğrularının eğimlerinin homojenliği test edilmiş ve gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($F = 2,774$; $p > 0,05$). Son olarak, varyansların homojenliği varsayımının da karşılandığı ($F = 0,491$; $p > 0,05$) görülmüştür. Tüm varsayımların karşılandığının tespit edilmesinin ardından ANCOVA analizi gerçekleştirilmiştir. Analiz sonuçları Tablo 4.1'de sunulmuştur.

Tablo 4.1 Online bilim merkezi uygulamasının akademik başarıya etkisi

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Düzeltilmiş Model	2994,379	2	1497,190	2,618	.082
Kesişim	52837,395	1	52837,395	92,395	.000
Akademik Başarı Ön Testi	137,779	1	137,779	,241	.625
Online Bilim Merkezi Uygulaması	2973,452	1	2973,452	5,200	.026
Hata	32596,221	57	571,864		
Toplam	242332,000	60			
Düzeltilmiş Toplam	35590,600	59			

Tablo 4.1’de görülen ANCOVA analizi sonuçları, ön test puanlarının etkisi kontrol edildiğinde, deney ve kontrol gruplarının son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu ortaya koymuştur ($F = 5,200$; $p = .026$). Online bilim merkezi uygulamalarına katılan deney grubunun düzeltilmiş son test ortalaması (66,07), geleneksel öğretim yöntemlerinin kullanıldığı kontrol grubunun ortalamasından (51,33) daha yüksek bulunmuştur. Bu bulgular, online bilim merkezi uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarını artırmada etkili bir yöntem olduğunu göstermektedir. Grupların akademik başarı puanlarındaki değişim Şekil 4.1’de görselleştirilmiştir.



Şekil 4.1 Deney ve kontrol gruplarının akademik başarı puanlarındaki değişim

Sonuç olarak, online bilim merkezi uygulamasının öğrencilerinin akademik başarı düzeyleri üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir.

4.2. Online Bilim Merkezi Uygulamasının Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutuma Etkisi

Araştırmanın ikinci alt problemi kapsamında, online bilim merkezi uygulamalarının öğrencilerin Fen Bilimleri dersine yönelik tutumları üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla ANCOVA analizi gerçekleştirilmiştir. Analizin güvenilirliğini sağlamak için öncelikle temel varsayımlar test edilmiştir.

İlk olarak, normallik varsayımı kapsamında, bağımlı değişken olan Fen Bilimleri dersine yönelik tutum son test puanlarının normal dağılım gösterip göstermediği incelenmiştir. Bu doğrultuda gerçekleştirilen analizde çarpıklık (-0,760) ve basıklık (0,572) değerlerinin Kline (2008) tarafından önerilen -3 ile +3 aralığında olduğu tespit edilmiş ve verilerin normal dağılım gösterdiği doğrulanmıştır.

İkinci aşamada, doğrusallık varsayımı kapsamında, son test ve ön test puanları arasındaki ilişki araştırılmıştır. Bu çerçevede gerçekleştirilen Pearson korelasyon analizi sonucunda, değişkenler arasında pozitif yönlü ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmıştır ($r = 0,185$; $p = ,016$). Bu bulgu, doğrusallık varsayımının karşılandığını göstermiştir.

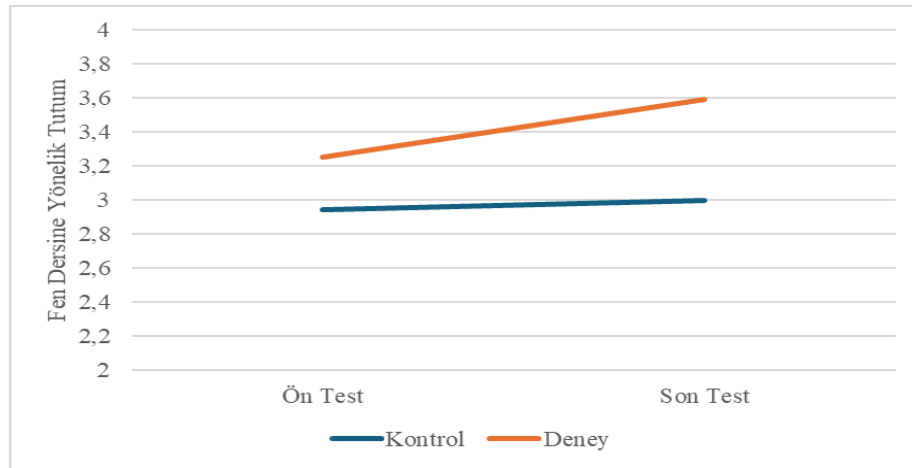
Daha sonra, regresyon doğrularının eğimlerinin homojenliği test edilmiş ve gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($F = 1,303$; $p > 0,05$). Son olarak, varyansların homojenliği varsayımının da karşılandığı ($F = 0,099$; $p > 0,05$) görülmüştür.

Tüm varsayımların karşılandığının tespit edilmesinin ardından ANCOVA analizi gerçekleştirilmiştir. Analiz sonuçları Tablo 4.2'de sunulmuştur.

Tablo 4.2 Online bilim merkezi uygulamasının Fen Bilimleri dersine yönelik tutuma etkisi

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Düzeltilmiş Model	5,361	2	2,681	5,998	,004
Kesişim	10,765	1	10,765	24,090	,000
Tutum Ön Testi	,070	1	,070	,156	,695
Online Bilim Merkezi Uygulaması	4,308	1	4,308	9,641	,003
Hata	25,471	57	,447		
Toplam	681,835	60			
Düzeltilmiş Toplam	30,833	59			

Tablo 4.2’de görülen ANCOVA analizi sonuçları, ön test puanlarının etkisi kontrol edildiğinde, deney ve kontrol gruplarının son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu ortaya koymuştur ($F = 9,641$; $p = ,003$). Online bilim merkezi uygulamalarına katılan deney grubunun düzeltilmiş son test ortalaması (3,58), geleneksel öğretim yöntemlerinin kullanıldığı kontrol grubunun ortalamasından (3,01) daha yüksek bulunmuştur. Bu bulgular, online bilim merkezi uygulamalarının öğrencilerin Fen Bilimleri dersine yönelik olumlu tutumlarını artırmada etkili bir yöntem olduğunu göstermektedir. Grupların Fen Bilimleri dersine yönelik tutum puanlarındaki değişim Şekil 4.2’de görselleştirilmiştir.



Şekil 4.2 Deney ve kontrol gruplarının Fen Bilimleri dersine yönelik tutum puanlarındaki değişim

Sonuç olarak, online bilim merkezi uygulamasının öğrencilerinin Fen Bilimleri dersine yönelik tutumları üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir.

4.3. Online Bilim Merkezi Uygulamasının Fen Bilimlerine Yönelik Motivasyona Etkisi

Araştırmanın üçüncü alt problemi kapsamında, online bilim merkezi uygulamalarının öğrencilerin fen bilimlerine yönelik motivasyonları üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla ANCOVA analizi gerçekleştirilmiştir. Analizin güvenilirliğini sağlamak için öncelikle temel varsayımlar test edilmiştir.

İlk olarak, normallik varsayımı kapsamında, bağımlı değişken olan fen bilimlerine yönelik motivasyon son test puanlarının normal dağılım gösterip göstermediği incelenmiştir. Bu doğrultuda gerçekleştirilen analizde çarpıklık (-0,400) ve basıklık (0,314) değerlerinin Kline (2008) tarafından önerilen -3 ile +3 aralığında olduğu tespit edilmiş ve verilerin normal dağılım gösterdiği doğrulanmıştır.

İkinci aşamada, doğrusallık varsayımı kapsamında, son test ve ön test puanları arasındaki ilişki araştırılmıştır. Bu çerçevede gerçekleştirilen Pearson korelasyon analizi sonucunda, değişkenler arasında pozitif yönlü ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmıştır ($r = 0,074$; $p = ,020$). Bu bulgu, doğrusallık varsayımının karşılandığını göstermiştir.

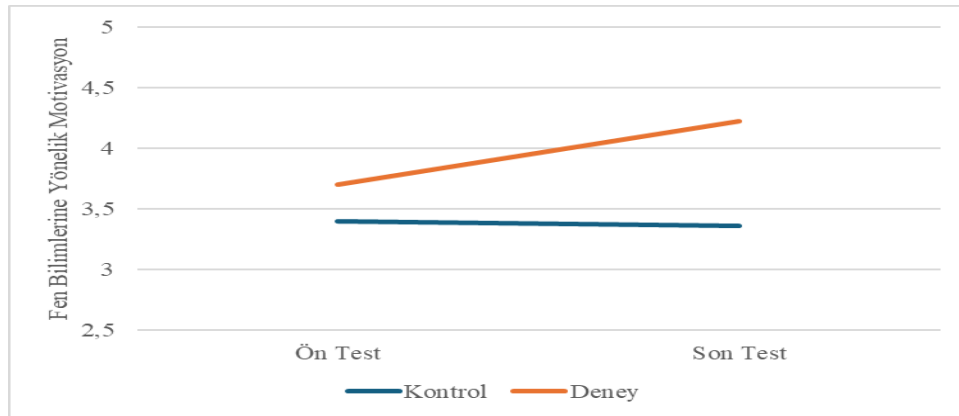
Daha sonra, regresyon doğrularının eğimlerinin homojenliği test edilmiş ve gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($F = 1,450$; $p > 0,05$). Son olarak, varyansların homojenliği varsayımının da karşılandığı ($F = 0,116$; $p > 0,05$) görülmüştür.

Tüm varsayımların karşılandığının tespit edilmesinin ardından ANCOVA analizi gerçekleştirilmiştir. Analiz sonuçları Tablo 4.3'te sunulmuştur.

Tablo 4.3 Online bilim merkezi uygulamasının fen bilimlerine yönelik motivasyona etkisi

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Düzeltilmiş Model	11,240	2	5,620	29,895	,000
Kesişim	24,043	1	24,043	127,892	,000
Tutum Ön Testi	,301	1	,301	1,602	,211
Online Bilim Merkezi Uygulaması	11,118	1	11,118	59,143	,000
Hata	10,716	57	,188		
Toplam	884,018	60			
Düzeltilmiş Toplam	21,956	59			

Tablo 4.3'te görülen ANCOVA analizi sonuçları, ön test puanlarının etkisi kontrol edildiğinde, deney ve kontrol gruplarının son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu ortaya koymuştur ($F = 59,143$; $p = ,000$). Online bilim merkezi uygulamalarına katılan deney grubunun düzeltilmiş son test ortalaması (4,24), geleneksel öğretim yöntemlerinin kullanıldığı kontrol grubunun ortalamasından (3,34) daha yüksek bulunmuştur. Bu bulgular, online bilim merkezi uygulamalarının öğrencilerin fen bilimlerine yönelik motivasyonlarını artırmada etkili bir yöntem olduğunu göstermektedir. Grupların fen bilimlerine yönelik motivasyon puanlarındaki değişim Şekil 4.3'te görselleştirilmiştir.



Şekil 4.3 Deney ve kontrol gruplarının fen bilimlerine yönelik motivasyon puanlarındaki değişim

Sonuç olarak, online bilim merkezi uygulamasının ğrencilerinin fen bilimlerine yönelik motivasyonları üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir.



5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu araştırmadan elde edilen bulgular, çevrim içi (bilim merkezi uygulamalarının fen bilimleri eğitiminde hem bilişsel hem de duyuşsal alan üzerinde anlamlı ve olumlu etkileri olduğunu ortaya koymuştur.

İlk olarak, deney grubunda yer alan öğrencilerin akademik başarı düzeylerinin, kontrol grubuna kıyasla istatistiksel olarak anlamlı biçimde yükseldiği belirlenmiştir. Bu durum, çevrim içi bilim merkezi etkinliklerinin, öğrencilerin fen bilimleri ile ilgili kavramları daha iyi özümsemelerine ve bilgiyi kalıcı hâle getirmelerine katkı sağladığını göstermektedir.

Aynı uygulamaya katılan öğrencilerin Fen Bilimleri dersine yönelik tutumlarında da anlamlı bir iyileşme gözlenmiştir. Çevrim içi bilim merkezlerinde yapılan etkileşimli ve uygulamalı çalışmalar, öğrencilerin derse karşı ilgi ve merak duygularını artırırken, öğrenme sürecini daha keyifli ve anlamlı hâle getirmiştir.

Deney grubundaki öğrencilerin fen bilimlerine yönelik motivasyonlarının kontrol grubuna göre yüksek düzeyde arttığı tespit edilmiştir. Bu sonuç, etkileşimli çevrim içi etkinliklerin, öğrencilerin öğrenme sürecinde daha fazla öz benlik duygusu ve katılım hissetmelerine ortam sağladığını göstermektedir.

Genel olarak bulgular, çevrim içi bilim merkezi uygulamalarının fen bilimleri eğitimine entegre edilmesinin, öğrenci başarısını, derse yönelik tutumunu ve motivasyonunu olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Dolayısıyla bu uygulamalar, geleneksel sınıf ortamına önemli bir tamamlayıcılık sunarak öğrencilerin fen bilimleri alanındaki deneyimlerini ve öğrenme çıktılarını zenginleştirme potansiyeline sahiptir.

Bu araştırmanın birinci araştırma sorusunu analiz etmek için çevrim içi bilim merkezi uygulamalarının öğrencilerin akademik başarı düzeylerine etkisini incelemek üzere yapılan ANCOVA analizi sonuçlarına göre, deney grubundaki öğrenciler kontrol grubuna kıyasla anlamlı derecede yüksek puan almıştır . Diğer bir ifadeyle, deneysel müdahale kapsamında uygulanan çevrim içi bilim merkezi etkinlikleri, geleneksel yöntemlere göre öğrencilerin akademik performansını artırmada etkili olmuştur. Birinci araştırma sorusuna yönelik söz konusu bulgu, literatürdeki benzer araştırmalarla önemli ölçüde uyum göstermektedir. Örneğin, Schmidt (2017) çevrim içi laboratuvar deneyimlerinin öğrencilerin akademik başarılarını olumlu etkilediğini rapor etmiş; Jeong vd. (2019) ise aktif öğrenme yöntemlerinin çevrim içi ortamlarda uygulanması sonucunda

başarı ve motivasyon artışı görüldüğünü belirtmiştir. Ülkemizde de Zengin (2013) ve Soysal (2019) gibi araştırmacılar, bilim merkezleri ya da okul dışı öğrenme ortamlarının fen bilimlerindeki akademik başarıya yaptığı pozitif katkıları vurgulamıştır. Bu araştırmaların tümü, etkileşimli ve uygulamalı öğrenme deneyimlerinin öğrencilerin kavramsal anlamalarını derinleştirdiğini ve bilişsel süreçleri desteklediğini ileri sürmektedir. Bununla birlikte, kimi çalışmalarda okul dışı veya çevrim içi uygulamalar ile akademik başarı arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark görülmediği de ifade edilmektedir. Bu farklılaşmanın kaynaklarında, öğrenenlerin dijital okuryazarlık becerilerinin yetersizliği, teknolojiye erişimdeki kısıtlar ve rehberlik süreçlerinin eksikliği ön plana çıkmaktadır (Halverson vd., 2023; Crawford, 2018). Bu araştırmalar, uygulama tasarımının ve destek mekanizmalarının yetersiz olmasının, çevrim içi öğrenme ortamlarının potansiyelini sınırlayabileceğine dikkat çekmektedir.

Bu farklı sonuçların ortaya çıkmasında, araştırmanın yapıldığı coğrafi bölge, sosyoekonomik değişkenler, örneklem yapısı ve ders içeriklerinin çevrim içi etkinliklerle ne ölçüde bütünleştirildiği gibi faktörlerin belirleyici olduğu anlaşılmaktadır. Mevcut çalışmada, öğrenci ve öğretmenlerin çevrim içi bilim merkezi uygulamalarına erişim ve rehberlik bakımından uygun koşullara sahip olması, akademik başarıdaki artışın temel nedenlerinden biri olarak değerlendirilebilir. Dolayısıyla araştırmadan elde edilen bulgular, iyi tasarlanmış ve desteklenen çevrim içi öğrenme deneyimlerinin fen bilimleri eğitiminde geleneksel yöntemlerden daha etkili sonuçlar yaratabileceğini göstermektedir.

Araştırmanın ikinci araştırma sorusuna yönelik olan analiz sonucu deney grubu öğrencilerinin Fen Bilimleri dersine yönelik tutum puanlarının kontrol grubuna kıyasla anlamlı ölçüde yüksek olması, çevrim içi bilim merkezlerinin öğrencilerde derse karşı daha olumlu bir bakış açısı geliştirdiğini göstermektedir. Bulgular, literatürde okul dışı öğrenme ortamlarının ve çevrim içi uygulamaların öğrenci tutumlarına yaptığı olumlu katkıyı vurgulayan araştırmalarla paralellik göstermektedir. Örneğin, Jeong vd. (2019) çevrim içi fen etkinliklerinin öğrencilerin derse yönelik ilgi ve duygu durumlarını iyileştirdiğini rapor ederken, Soysal (2019) da okul dışı ortamlarda gerçekleştirilen fen aktivitelerinin öğrencilerin dersi daha keyifli ve anlamlı bulmalarına katkı sunduğunu belirtmiştir. Benzer şekilde, Zeren Özer ve Güngör (2019) bilim merkezlerinde yürütülen etkileşimli etkinliklerin, öğrenci tutumlarını geleneksel yöntemlere göre daha olumlu yönde etkilediğini ifade etmiştir.

Bunun yanında, öğrencilerin Fen Bilimleri dersine yönelik tutumlarında beklenen gelişmeyi her zaman yakalayamadığını öne süren çalışmalar da bulunmaktadır. Bu araştırmalarda, çevrim içi içeriklerin niteliği, rehberlik eksikliği veya teknolojik altyapıdaki yetersizlikler gibi etkenlerin tutum kazanımlarını sınırlandığı vurgulanmaktadır (Crawford, 2018; Halverson vd., 2023). Ayrıca, bazı çalışmalar akademik başarı ile tutum arasındaki ilişkiye odaklanarak, öğrenci başarısının yükselmesinin her zaman derse yönelik duyuşsal kazanımları güçlendirmeyebileceğini ileri sürmektedir. Dolayısıyla, çevrim içi ortamın tasarımı kadar, öğrencilerin süreç boyunca aktif etkileşimde bulunmasını sağlama stratejileri de önem taşımaktadır.

Bu farklılaşmaların, özellikle çevrim içi etkinliklerin planlanması, uygulanması ve izlenmesi aşamalarındaki farklı yaklaşımlardan kaynaklandığı söylenebilir. Mevcut çalışmada, rehber materyal desteği ve öğrenci-öğretmen etkileşiminin düzenli takip edilmesi, çevrim içi bilim merkezi uygulamasının öğrenci tutumlarını olumlu etkilemesini kolaylaştırmış olabilir. Sonuç olarak, iyi kurgulanan ve pedagojik olarak desteklenen çevrim içi öğrenme deneyimlerinin, öğrencilerin Fen Bilimleri dersine yönelik tutumlarını arttırmada etkili bir araç olduğu anlaşılmaktadır.

Araştırmanın son araştırma sorusu olan analiz sonucu deney grubundaki öğrencilerin fen bilimlerine yönelik motivasyonlarının kontrol grubuna kıyasla anlamlı ölçüde yüksek olduğunu göstermekte ve çevrim içi bilim merkezlerinin öğrencilerde öğrenme isteğini artırdığını ortaya koymaktadır. Literatürde, çevrim içi veya okul dışı ortamların öğrenci motivasyonuna olumlu yansıdığını belirten pek çok çalışma bulunmaktadır. Örneğin, Jeong vd. (2019) aktif ve etkileşimli fen bilimleri etkinliklerinin öğrencilerin duygusal katılımını güçlendirdiğini, Natale vd. (2021) ise çevrim içi ve hibrit uygulamaların fen bilimleri eğitiminde merak ve ilgi düzeylerini yükselttiğini belirtmiştir. Ülkemizde de Soysal (2019), bilim merkezleri ve doğa gezileri gibi uygulamaların öğrencilerin Fen Bilimleri derslerine yönelik ilgisini canlı tuttuğuna dikkat çekmiştir.

Ancak, bazı araştırmalarda çevrim içi uygulamaların motivasyon üzerindeki etkisi sınırlı kalabilmektedir. Bu durumun, öğrenci-öğretmen etkileşim eksikliği, teknolojiye erişimdeki problemler veya rehberlik desteğinin yetersizliği gibi faktörlerden kaynaklandığı öne sürülmektedir (Crawford, 2018; Halverson vd., 2023). Özellikle uzun vadeli sürdürülebilirlik açısından, çevrim içi platformların düzenli geri bildirim ve rehberlik içerecek şekilde yapılandırılması önemlidir.

Araştırma sonuçlarından hareketle öneriler şu şekildedir;

Bu çalışmada, çevrim içi bilim merkezi uygulamasının pedagojik açıdan iyi tasarlanması ve öğrencilerin süreç boyunca aktif rol alması, motivasyonu olumlu yönde etkilemiştir. Dolayısıyla, uygun altyapı ve rehberlik koşulları sağlandığında çevrim içi ortamların öğrenme sürecinde katılım ve istek duygusunu artırabileceği, fen bilimleri motivasyonunu güçlendirebileceği söylenebilir.

Bu araştırma, çevrim içi bilim merkezlerinin akademik başarı, tutum ve motivasyon üzerindeki etkisini ele almıştır. Gelecek çalışmalar; yaratıcılık, problem çözme becerileri, öz-yeterlik ve bilimsel süreç becerileri gibi farklı bilişsel ve duyuşsal değişkenleri de inceleyerek literatürü zenginleştirebilir.

Çevrim içi uygulamaların sürekliliği ve kalıcılığı açısından daha uzun zaman dilimini kapsayan boylamsal araştırmalar yapılabilir. Böylece bu uygulamaların öğrencilerin fen bilimlerine yönelik ilgi ve başarı eğrileri üzerindeki uzun vadeli etkileri incelenebilir.

Sosyoekonomik düzey, bölgesel farklılıklar veya özel eğitim gereksinimleri gibi faktörler dikkate alınarak araştırmanın örneklemini çeşitlendirilebilir. Bu sayede, çevrim içi bilim merkezlerinin farklı öğrenci profillerindeki etkililiği karşılaştırmalı olarak değerlendirilebilir.

Yalnızca nicel verilerle sınırlı kalmayıp, öğrencilerin çevrim içi deneyimleri hakkındaki görüşlerini, duygularını ve yaşadıkları olası zorlukları daha ayrıntılı anlamak adına nitel veya karma yöntem desenlerine ağırlık verilebilir.

Çevrim içi bilim merkezi uygulamaları, Fen Bilimleri müfredatıyla paralel ve ders hedefleriyle uyumlu şekilde planlanmalıdır. Öğretmenler, bu uygulamaları ders öncesi veya sonrası etkinliklerle ilişkilendirerek öğrencilerin öğrenmelerini daha bütüncül bir yapıya kavuşturabilir.

Okullarda internet erişimi, uygun cihazlar ve dijital okuryazarlık eğitimi gibi temel koşulların sağlanması, uygulamanın verimliliğini artırır. Ayrıca, öğretmen rehberliğinin yeterli düzeyde sürdürülmesi ve öğrencilere düzenli geri bildirim verilmesi, motivasyon ve başarıyı destekleyen önemli unsurlardır.

Çevrim içi bilim merkezlerinde sadece video veya simülasyonlarla sınırlı kalınmamalıdır. Proje tabanlı öğrenme, sanal laboratuvar deneyleri, yarışmalar veya grup

alışmaları gibi farklı etkinlik türleri, öğrencilerin merak ve katılım duygusunu canlı tutar.

Okul yöneticileri ve eğitim programı belirleyicileri, öğretmenlere çevrim içi bilim merkezlerinin pedagojik kullanımı hakkında mesleki gelişim fırsatları sunmalıdır. Bu eğitimlerde, uygulamaların nasıl planlanacağı, hangi lme-değerlendirme yöntemlerinin kullanılacağı ve olası sorunlara karşı nasıl önlemler alınabileceği gibi konulara değinilmesi yararlı olacaktır.



6. KAYNAKLAR

- Abdi, A. (2014). The effect of inquiry-based learning method on students' academic achievement in science course. *Universal Journal of Educational Research*, 2(1), 37-41.
- Ahmed, A., Watterson, C., Alhashmi, S., & Gaber, T. (2024). How universities teach cybersecurity courses online: A systematic literature review. *Frontiers in Computer Science*, 6, Article 1499490. <https://doi.org/10.3389/fcomp.2024.1499490>
- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179–211.
- Akgündüz, D., & Akınoğlu, O. (2017). Fen eğitiminde harmanlanmış öğrenme ve sosyal medya destekli öğrenmenin öğrencilerin akademik başarılarına ve motivasyonlarına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 42(191), 69–90.
- Ardıç, M., Tanık Önal, N., & Önal, N. (2023). Teknoloji destekli fen eğitimi bağlamında edpuzzle'a yönelik bir değerlendirme. *International Journal of Humanities and Education (IJHE)*, 20, 71-85.
- Armağan, B. (2015). *İlkokul dördüncü sınıf fen öğretiminde okul dışı öğrenme ortamları: Bir eylem araştırması* [Yüksek lisans tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Ay, Y., Anagün, Ş. S., & Demir, M. Z. (2015). Sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretiminde okul dışı öğrenme hakkındaki görüşleri. *Turkish Studies*, 10(15), 103–118.
- Aydemir, İ., & Gökçe, A. T. (2016). Okul yöneticilerinin okul dışı öğrenme ortamlarına ilişkin görüşleri. *Eğitimde İleri Araştırmalar Dergisi*, 2016.
- Binbaşıoğlu, C. (2000). *Okulda okul dışı etkinlikler*. Milli Eğitim.
- Bozdoğan, A. E. (2008). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim merkezlerini fen öğretimi açısından değerlendirmesi: Feza Gürsey Bilim Merkezi örneği. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 19–41. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/153326>
- Bunting, C. J. (2006). *Interdisciplinary teaching through outdoor education*. Human Kinetics.
- Büyüköztürk, Ş. (1998). Kovaryans analizi (Varyans analizi ile karşılaştırmalı bir inceleme). *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences*, 31(1), 91-105.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2021). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Ceylan, E., Güzel Yüce, S., & Koç, Y. (2019). Öğretmenlik yolunda fen öğretimi laboratuvar uygulamaları dersi: Bir durum çalışması. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39, 22-47.
- Christensen, L. B. (2004). *Experimental methodology*. MA: Pearson Allyn and Bacon.

- Crawford, K. M. (2018). *Informal science in the classroom: How informal and formal educational institutions support science instruction*, [Master's thesis]. Eastern Washington University.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2017). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage Publications.
- Çalışkan, T., & Kapucu, S. (2021). Astronomi konusunda argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin fen öğrenme anlayışlarına ve fen öğrenme yaklaşımlarına etkisi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 316-353. <https://doi.org/10.33711/yyuefd.863217>
- Çepni, S. (2012). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Çıkrık, E., & Özkan, M. (2016). Bilim merkezinin fen bilimleri dersine yönelik tutuma ve öğrenme kalıcılığına etkisi. *Milli Eğitim Dergisi*, 2016(232), 124-136.
- Çıkrık, E. (2014). *Bilim merkezlerinde yürütülen öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin fen bilimleri dersindeki akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi* [Doktora tezi]. Uludağ Üniversitesi.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The “what” and “why” of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227–268
- Deligöz, T., & Han Tosunoğlu, Ç. (2023). Ortaokul ve lise fen bilimleri öğretmenlerinin STEM eğitime yönelik anlayışları. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 11(2), 489-507. <https://doi.org/10.56423/fbod.1336965>
- Dewey, J. (1938). *Experience and education*. Macmillan.
- Dikmenli, Y., & Ünalı, Ü. E. (2013). Harmanlanmış öğrenme ve sanal sınıfa dönük öğrenci görüşleri. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(2), 326–347. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/19618>
- Döner, G., & Arabacı, S. (2020). Okul dışı öğrenme ortamlarına yönelik fen bilgisi öğretmenlerinin görüşleri. *Uluslararası Eğitim Araştırmacıları Dergisi*, 3(2), 276-291.
- Durgungöz, A., & Durgungöz, F. C. (2022). We are much closer here: Exploring the use of WhatsApp as a learning environment in a secondary school mathematics class. *Learning Environments Research*, 25(2), 423–444. <https://doi.org/10.1007/s10984-021-09371-0>
- Erdoğan, N. (2016). Sociocultural perspective of science in online learning environments. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4(3), 206-220.
- 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), 10-18.
- Eshach, H. (2007). Bridging in-school and out-of-school learning: Formal, non-formal, and informal education. *Journal of Science Education and Technology*, 16, 171-190.
- Falk, J. H., & Dierking, L. D. (2000). *Learning from museums: Visitor experiences and the making of meaning*. AltaMira Press.

- Falk, J. H., Storksdieck, M., & Dierking, L. D. (2007). Investigating public science interest and understanding: Evidence for the importance of free-choice learning. *Public Understanding of Science*, 16(4), 455–469. <https://doi.org/10.1177/0963662506064240>
- Fenteng, A. (2023). Online learning: A cognitive tool for learning, an alternative to traditional learning style. *Psychology*, 14, 676-686. <https://doi.org/10.4236/psych.2023.145036>
- Fraenkel, J. R., & Wallen, N. E. (2006). *How to design and evaluate research in education*. McGraw-Hill.
- Göksel, Ş., & Adıgüzel, A. (2024). Hibrit öğrenme modeli üzerine bir meta sentez çalışması: Uluslararası örnekler. *Milli Eğitim Dergisi*, 53(243), 1655–1698. <https://doi.org/10.37669/milliegitim.1252931>
- Gürbüz, S., & Şahin, F. (2014). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık.
- Gürsoy, G. (2018). Fen öğretiminde okul dışı öğrenme ortamları. *Turkish Studies: Educational Sciences*, 13(11), 623–649. <https://doi.org/10.7827/TurkishStudies.13225>
- Halverson, E. R., Saplan, K., Mejias, S., & Martin, C. (2023). What we learn about learning from out-of-school time arts education. *Review of Research in Education*, 47(1), 360–404. <https://doi.org/10.3102/0091732X231223492>
- Huang, Y., Peng, C., & Liu, S. (2023). Empirical research of classroom behavior based on online education: A systematic review. *Mobile Networks & Applications*, 28(5), 1793–1805. <https://doi.org/10.1007/s11036-023-02251-2>
- Ikhsan, J., Akhyar, M., & Nais, M. K. (2019). The effects of science-on-web learning media on junior high school students' learning independency levels and learning outcomes. *Journal of Turkish Science Education*, 16(2), 231–239.
- Irmak, B., & Demirci Güler, M. P. (2018). Fen eğitiminde teknoloji kullanımı üzerine yapılan çalışmaların içerik analizi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(3), 2473-2496. <https://doi.org/10.29299/kefad.2018.19.03.019>
- Jeong, J. S., González-Gómez, D., Cañada-Cañada, F., Gallego-Picó, A., & Bravo, J. C. (2019). Effects of active learning methodologies on the students' emotions, self-efficacy beliefs and learning outcomes in a science distance learning course. *Journal of Technology and Science Education*, 9(2), 217-227.
- Johnson, B., & Christensen, L. (2008). *Educational research: Quantitative, qualitative, and mixed approaches*. Sage Publications.
- Karademir, E. (2013). *Öğretmen ve öğretmen adaylarının fen ve teknoloji dersi kapsamında "Okul dışı öğrenme etkinliklerini" gerçekleştirme amaçlarının planlanmış davranış teorisi yoluyla belirlenmesi* [Yüksek lisans tezi]. Hacettepe Üniversitesi.
- Karamustafaoğlu, O., & Pektas, H. M. (2023). Developing students' creative problem solving skills with inquiry-based STEM activity in an out-of-school learning environment. *Education and Information Technologies*, 28(6), 7651–7669. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11496-5>

- Kaplan, E. (2018). *Ortaokul öğrencileri için fen bilimleri motivasyon ölçeği geliştirme çalışması* [Yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Karasar, N. (2022). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Nobel Akademik Yayıncılık.
- Kaymak, A. F., & Karademir, E. (2019). Fen bilimleri laboratuvarlarının dijitalleştirilmesine yönelik fen bilimleri öğretmen adaylarının görüşleri. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi*, 4(1), 54-66.
- Kılıç, A. (2018). Üstün yetenekli çocukların fen eğitiminde bilim deney merkezlerinin Rolü. *Journal of Gifted Education and Creativity*, 5(2), 59-66
- Kılınç, B., Yaşar, M. D., & Batdı, V. (2022). Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenmenin karma-meta yöntemiyle değerlendirilmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(3), 1663-1681. <https://doi.org/10.17679/inuefd.1170144>
- Kıyıcı, F. B., ve Yiğit, E. A. (2010). Sınıf duvarlarının ötesinde fen eğitimi: Rüzgâr santraline teknik gezi. *International Online Journal of Educational Sciences*, 2(1), 225-243.
- Kline, R. B. (2011). *Principles and practice of structural equation modeling*. The Guilford Press.
- Knox, P., Simpson, A., Yang, J., & Maltese, A. (2022). Exploring caregiver influence on child creativity and innovation in an out-of-school engineering program. *Thinking Skills and Creativity*, 45, Article 101064. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101064>
- Kubat, U. (2018). Okul dışı öğrenme ortamları hakkında fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 48, 111-135.
- Laçın Şimşek, C. (2011). Okul dışı öğrenme ortamları ve fen eğitimi. C. Laçın-Şimşek (Ed.), *Fen öğretiminde okul dışı öğrenme ortamları içinde*, (s.1-23). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Laçın Şimşek, C. (2020). *Fen öğretiminde okul dışı öğrenme ortamları*. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Lewalter, D., Gegenfurtner, A., & Renninger, K. A. (2021). Out-of-school programs and interest: Design considerations based on a meta-analysis. *Educational Research Review*, 34, Article 100406. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2021.100406>
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018). *Fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) öğretim programı*. <http://mufredat.meb.gov.tr/Programlar.aspx>
- Natale, C. C., Mello, P. S., Frateschi Trivelato, S. L., Marzin-Janvier, P., & Manzoni-de-Almeida, D. (2021). Evidence of scientific literacy through hybrid and online biology inquiry-based learning activities. *Higher Learning Research Communications*, 11(0), 33-49.
- Neher-Asylbekov, S., & Wagner, I. (2023). Modelling of interest in out-of-school science learning environments: A systematic literature review. *International Journal of Science Education*, 45(13), 1074–1096. <https://doi.org/10.1080/09500693.2023.2185830>
- NRC (National Research Council). (2009). *Learning science in informal environments: People, places, and pursuits*. National Academies Press.

- Okday, O. (2024). Investigating preservice teachers' perspectives on out-of-school learning. *Journal of Adventure Education and Outdoor Learning*, 24(2), 249–269. <https://doi.org/10.1080/14729679.2022.2135118>
- Oller, J., Engel, A., & Rochera, M. J. (2021). Personalizing learning through connecting students' learning experiences: an exploratory study. *Journal of Educational Research*, 114(4), 404–417. <https://doi.org/10.1080/00220671.2021.1960255>
- Onditi, S. A., ve Ajwang, S. O. (2020). Computer-assisted learning for enhancing mastery of concepts in science. *International Journal of Research in STEM Education*, 2(2), 134-142.
- Özen, Y., & Gül, A. (2007). Sosyal ve eğitim bilimleri araştırmalarında evren-örneklem sorunu. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15, 394-422.
- Özer, D. Z., ve Güngör, S. N. (2019). Bilim merkezlerinin öğrencilerin motivasyonu ve fen bilimleri akademik başarısı üzerine etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 51, 288-314.
- Öztürk, Ş. (2009). Okulda eğitimle bütünleştirilmiş mekân dışı eğitim. *Milli Eğitim Dergisi*, 181, 131-144.
- Patton, M. Q. (2005). *Qualitative research*. John Wiley & Sons Ltd.
- Payne, M. R. (1985). *Using the outdoors to teach science: a resource guide for elementary and middle school teachers*. National Institute of Education, Wasington.
- Pınar, M. A., & Dönel Akgül, G. (2021). Ortaokul öğrencilerinin fen bilgisi laboratuvarına ilişkin metaforik algılarının incelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39, 24-33.
- Polit, D. F., & Hungler B. P. (1997) *Essentials of nursing research: Methods, appraisal, and utilisation*. Lippincott-Raven Publishers.
- Priest, S. (1986). Redefining outdoor education: A matter of many relationships. *Journal of Environmental Education*, 17(3), 13-15.
- Röllke, K., & Grossmann, N. (2022). Predictors of students' intrinsic motivation in a biotechnological out-of-school student lab. *Frontiers in Education*, 7, Article 859802. <https://doi.org/10.3389/feduc.2022.859802>
- Salmi, H. S. (1993). *Science centre education: Motivation and learning in informal education* [Unpublished Phd thesis]. Helsinki University.
- Sarı Ay, Ö., & Yılmaz, S. (2015). Effects of virtual experiments oriented science instruction on students' achievement and attitude. *İlköğretim Online*, 14(2), 609–620. <https://doi.org/10.17051/io.2015.25820>
- Schmidt, S. (2017). NANSLO provides online students a web-based laboratory option using real scientific equipment, generating real data in real time. *International Journal on Innovations in Online Education*, 1(3), 12-16.
- Soysal, E. (2019). *Okul dışı öğrenme ortamlarının ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik ilgi, tutum ve motivasyonlarına etkisi* [Yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi.

- Sönmez, V., & Alacapınar, G. F. (2018). *Örneklendirilmiş bilimsel araştırma yöntemleri* (6. Baskı). Anı Yayıncılık.
- Stamer, I., David, M. A., Höffler, T., Schwarzer, S., & Parchmann, I. (2021). Authentic insights into science: scientific videos used in out-of-school learning environments. *International Journal of Science Education*, 43(6), 868–887. <https://doi.org/10.1080/09500693.2021.1891321>
- Taşkın, G., & Aksoy, G. (2019). Fen bilimleri dersine yönelik tutum ölçeği geliştirme; geçerlik ve güvenirlik çalışması. *İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6(12), 20-35. <https://doi.org/10.29129/inujgse.542568>
- Tatar, N. ve Bağrıyanık, K. E. (2012). Fen ve teknoloji dersi öğretmenlerinin okul dışı eğitime yönelik görüşleri. *İlköğretim Online*, 11 (4), 883-896.
- Terzi, Y. N., & Yenice, N. (2024). Fen eğitiminde yenilikçilik. *Uluslararası Eğitimde Mükemmellik Arayışı Dergisi (UEMAD)*, 4(1), 54-66.
- Thampy, H., Collins, S., Baishnab, E., Grundy, J., Wilson, K., & Cappelli, T. (2023). Virtual clinical assessment in medical education: An investigation of online conference technology. *Journal of Computing in Higher Education*, 35(2), 223–244. <https://doi.org/10.1007/s12528-022-09313-6>
- Uçar, A., & Sezek, F. (2024). Fen öğretiminde lego robotik uygulamalarının akademik başarıya etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 585-601. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2024.-1311405>
- Wang, S.-K., & Reeves, T. C. (2006). The effects of a web-based learning environment on student motivation in a high school earth science course. *Education Tech Research Dev*, 55, 169-192.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık.
- Zengin, M. N. (2013). *Bilim merkezlerinin öğrencilerin fen bilimleri dersindeki üst düzey düşünme becerileri üzerine etkisinin incelenmesi* [Yüksek lisans tezi]. Uludağ Üniversitesi.
- Zeren Özer, D., ve Güngör, S. N. (2019). Bilim merkezlerinin öğrencilerin motivasyonu ve fen bilimleri akademik başarısı üzerine etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 51(2), 288-314.

6. EKLER

Ek. 1- Konya Bilim Merkezi incelemelerinden ve sınıf uygulamalarından fotoğraflar.



Konya bilim merkezi incelemelerinden



Konya bilim merkezi incelemelerinden



Konya bilim merkezi incelemelerinden



Konya bilim merkezi incelemelerinden



Öğrencilerin online bilim merkezi uygulamaları



Öğrencilerin online bilim merkezi uygulamaları



Öğrencilerin online bilim merkezi uygulamaları



Öğrencilerin online bilim merkezi uygulamaları



Öğrencilerin online bilim merkezi uygulamaları



Öğrencilerin online bilim merkezi uygulamaları

Ek. 2- Etik İzin Formu

Evrak Tarih ve Sayısı: 09.07.2024-190713



T.C.
ALANYA ALAADDİN KEYKUBAT ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Sosyal ve Beşeri Bilimler Alanı Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu



Sayı : E-70561447-050.04-190713
Konu : Sosyal ve Beşeri Bilimler Alanı Bilimsel
Araştırma ve Yayın Etiği Kurul Kararı
hk

09.07.2024

Sayın Dr. Öğr. Üyesi Cüneyt ÇAPRAZ

İlgi : a) 19.05.2024 tarihli, 41742366-100-E.184214 sayılı yazınız.
b) 31.05.2024 tarihli, 41742366-100-E.186575 sayılı yazınız.

İlgide kayıtlı yazınız ile başvurusunu yaptığınız çalışmanızla ilgili değerlendirme sonucu verilen Üniversitemiz Sosyal ve Beşeri Bilimler Alanı Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu'nun 24.06.2024 tarih ve 06/01-02 numaralı karar ekte sunulmuştur.

Bilgilerini ve gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Mehmet KILIÇ
Rektör V.

Ek:

- 1- Dr. Öğr. Üyesi Cüneyt ÇAPRAZ 01 Nolu Karar (1 Sayfa)
- 2- Dr. Öğr. Üyesi Cüneyt ÇAPRAZ 02 Nolu Karar (1 Sayfa)

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu : BSN4A2DA23 Pin Kodu : 51722

Belge Takip Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/alaadin-keykubat-uni-ebys>

Belge sahibi: Dr. Öğr. Üyesi Cüneyt ÇAPRAZ
Belge sahibi: Dr. Öğr. Üyesi Cüneyt ÇAPRAZ
Belge sahibi: Dr. Öğr. Üyesi Cüneyt ÇAPRAZ

Bilgi için: Mustafa Şahin
Uzuvu: İhç



Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

T.C.

ALANYA ALAADDİN KEYKUBAT ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ^{Ek-2}

Sosyal ve Beşeri Bilimler Alanı Bilimsel Araştırma Etiği Kurul Kararı

TOPLANTI SAYISI	KARAR SAYISI	KARAR TARİHİ
06	07	24.06.2024

Karar Numarası: 2024/02

Dr. Öğr. Üyesi Cüneyt ÇAPRAZ'ın Danışmanlığını yaptığı Diğer Araştırmacılar Üniversitemiz Yüksek lisans öğrencisi Ali GÜLTEKİN'in Araştırmanın yürütücüsü olduğu 31.05.2024 tarihli ve 186575 E. No'lu "Online Bilim Merkezleri Öğretim Uygulamalarının Öğrencilerin Fen Bilimleri Dersindeki Akademik Başarılarına, Motivasyonlarına, Tutumuna ve Öğretimin Kalıcılığına Etkisi" başlıklı yüksek lisans tez çalışmasına ait etik kurul başvurusunun görüşülmesi istemi.

Dr. Öğr. Üyesi Cüneyt ÇAPRAZ'ın Danışmanlığını yaptığı Diğer Araştırmacılar Üniversitemiz Yüksek lisans öğrencisi Ali GÜLTEKİN'in Araştırmanın yürütücüsü olduğu 31.05.2024 tarihli ve 186575 E. No'lu "Online Bilim Merkezleri Öğretim Uygulamalarının Öğrencilerin Fen Bilimleri Dersindeki Akademik Başarılarına, Motivasyonlarına, Tutumuna ve Öğretimin Kalıcılığına Etkisi" başlıklı yüksek lisans tez çalışmasına ait etik kurul başvurusunun fikri, hukuki ve telif hakları bakımından metot ve ölçeğine ilişkin sorumluluğun başvurucaya ait olmak üzere araştırma süresince uygulanmasının etik olarak uygun olduğuna oybirliği ile karar verildi.24.06.2024

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Ek. 3- Onam Formu

	SOSYAL ARAŞTIRMACILARI BİLGİLENDİRME ONAM FORMU	Doküman No	FR.195
		İlk Yayın Tarihi	10.01.2022
		Revizyon Tarihi	-
		Revizyon No	0
		Sayfa	1/2

Sizi Dr. Öğr. Üyesi Cüneyt ÇAPRAZ ve yüksek lisans öğrencisi Ali GÜLTEKİN tarafından yürütülen "Online Bilim Merkezleri Öğretim Uygulamalarının Öğrencilerin Fen Bilimleri Dersindeki Akademik Başarılarına, Motivasyonlarına, Tutumuna Ve Öğretimin Kalıcılığına Etkisi" başlıklı araştırmaya davet ediyoruz. Bu araştırmaya katılıp katılmama kararını vermeden önce, araştırmanın neden ve nasıl yapılacağını bilmeniz gerekmektedir. Bu nedenle bu formun okunup anlaşılması büyük önem taşımaktadır. Eğer anlayamadığınız ve sizin için açık olmayan şeyler varsa, ya da daha fazla bilgi isterseniz bize sorunuz.

Bu çalışmaya katılmak tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmadan çıkma hakkında hakkınız. Çalışmayı yanıtlamanız, araştırmaya katılım için onam verdiğiniz biçiminde yorumlanacaktır. Size verilen formlardaki soruları yanıtlarken kimsenin baskısı veya telkini altında olmayın. Bu formlardan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacaktır.

1. Araştırmayla İlgili Bilgiler:

- Araştırmanın Amacı: Bu araştırmanın amacı online bilim merkezleri öğretim uygulamalarının öğrencilerin fen bilimleri dersindeki akademik başarılarına, motivasyonlarına, tutumuna ve öğretimin kalıcılığına etkisi araştırmayı amaçlamıştır
- Araştırmanın İçeriği: Alanya ilçesinde Milli Eğitim Bakanlığına bağlı devlet okullarından birinde deney grubu ve kontrol grubu seçilerek çalışma yapılacaktır.
- Araştırmanın Nedeni: ☐ Bilimsel araştırma ☒ Tez çalışması
- Araştırmanın Öngörülen Süresi: 12 Ay
- Araştırmaya Katılması Beklenen Katılımcı/Gönüllü Sayısı: 75
- Araştırmanın Yapılacağı Yer(ler): MEV Güleç Demirel Ortaokulu

2. Çalışmaya Katılım Onayı:

Yukarıda yer alan ve araştırmadan önce katılımcıya/gönüllüye verilmesi gereken bilgileri okudum ve katılmam istenen çalışmanın kapsamını ve amacını, gönüllü olarak üzerime düşen sorumlulukları tamamen anladım. **Çalışma hakkında yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen araştırmacı tarafından yapıldı, soru sorma ve tartışma imkanı buldum ve tatmin edici yanıtlar aldım. Bana, çalışmanın muhtemel riskleri ve faydaları sözlü olarak da anlatıldı.** Bu çalışmayı istediğim zaman ve herhangi bir neden belirtmek zorunda kalmadan bırakabileceğimi ve bıraktığım takdirde herhangi bir olumsuzluk ile karşılaşmayacağımı anladım. Bu koşullarda söz konusu araştırmaya kendi isteğimle, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Katılımcının (Kendi el yazısı ile)

Adı-Soyadı:
Mail ve/veya Telefon:
İmzası:

(Varsa) Velayet veya Vesayet Altında Bulunanlar İçin;

Veli veya Vasisinin (kendi el yazısı ile)

Adı-Soyadı:
İmzası:

Not: 1. Bu form, iki nüsha halinde düzenlenir. Bu nüshalardan biri imza karşılığında gönüllü kişiye verilir, diğeri araştırmacı tarafından saklanır.

2. Araştırmada internet ortamında veri toplanması durumunda, katılımcıların uygulama materyallerine erişebilmesi için, online sistemde sunulan bilgilendirilmiş onam formunu okuyup araştırmaya katılmayı, onayladıklarına dair ilgili kutucuğu işaretlemeleri gerekmektedir. Bu işaretleme katılımcıların onam imzaları

Hazırlayan	Sistem Onayı	Yürürlük Onayı
Bölüm Kalite Sorumlusu	Kalite Koordinatörü	Üst Yönetici

Ek. 4- İl Milli Eğitim Müdürlüğü Uygulama İzni



Milli Eğitim Vakfı Güleç Demirel Ortaokulu Müdürlüğüne



Başvuru No: MEB.TT.2025.019800

Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatının Kurum Kodu: 10000000

T.C. Kimlik No: 1234567890123

Adı Soyadı: ALİ GÜLTEKİN

Araştırmanın Adı: "Online Bilim Merkezleri Öğretim Uygulamalarının Öğrencilerin Fen Bilimleri Dersindeki Akademik Başarılarına, Motivasyonlarına, Tutumuna ve Öğretimin Kalıcılığına Etkisi

Araştırmanın Niteliği: Yüksek Lisans Tezi

Araştırmanın Örneklem / Çalışma Grubu: Öğrenci

Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatı: Milli Eğitim Vakfı Güleç Demirel Ortaokulu

Uygulama Yapılacak Birim: Ortaokul

Uygulama Yapılacak İl: ANTALYA

Veri Toplama Aracının Başlığı: MOTİVASYON ÖLÇEĞİ, FEN TUTUM ÖLÇEĞİ, BAŞARI TESTİ

Araştırma Uygulama İzninin Kabul Tarihi: 07.03.2025

Araştırmanın Uygulama İzninin Bitiş Tarihi: 07.03.2026

Yukarıda kimliği yazılı araştırmacı "Araştırma Uygulama İzinleri Genelgesine (2024/41)" göre belirtilen kapsamda araştırmasını yapmayı taahhüt etmiştir. Araştırmacının bilgi ve belgelerinin uygunluğu kontrol edilmiş olup araştırma uygulama izni ANTALYA İl Milli Eğitim Müdürlüğü tarafından onaylanmıştır.

NOT: Okul/kurum yöneticileri tarafından "Araştırma Uygulama İzni" belgesinin ve veri toplama araçlarının (araçlardaki maddelerinin) modülde yer alan belge ve araçlarla aynı olduğu kontrol edilmiştir. Aynı olmadığı durumda araştırma uygulaması izni verilmeyecektir.

* Başvuru detayını görüntülemek ve belgeyi doğrulamak için <https://arastirmaiznleri.meb.gov.tr/belge-dogrula> bağlantısını kullanınız.

- Araştırma Uygulama İzinleri Başvuru ve Değerlendirme Modülü -

Ek. 5- Başarı Testi

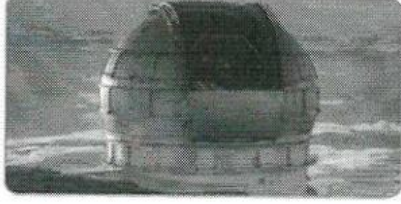
Adı Soyadı :
No:

FEN BİLİMLERİ DERSİ GÜNEŞ SİSTEMİ VE ÖTESİ BAŞARI TESTİ

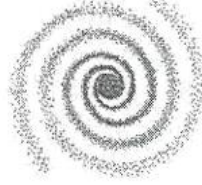
Puan :

SORU 1: Gözlemevi kurulacak yerlerde bulunması gereken özellikler nelerdir maddeler halinde yazınız. (8 PUAN)

GÖZLEM EVİ



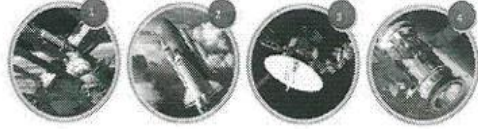
SORU 5: Aşağıda üstten görünümü verilen galaksi çeşidinin adını ve bu galaksi çeşidinin özelliklerini yazınız(8 PUAN)



SORU 6: Dünya, Samanyolu Galaksisi, Evren, Uzay, Avcı Kolu, Güneş Sistemi kavramlarını büyüktten küçüğe sıralayınız(8 PUAN)

SORU 2: Uzay ve Evren kavramlarını tanımlayınız. (8 PUAN)

SORU 7:Uzay araştırmalarında kullanılan araçlardan bazıları numaralandırılarak aşağıdaki görselde verilmiştir.



Görselden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.

SORU 3: Uzay çalışmalarında geliştirilen günlük yaşamımızda kullandığımız ürünlerden 5 tanesinin ismini yazınız. (8 PUAN)

a)Hangisi uzay boşluğunda laboratuvar olarak kullanılır? Numarasını yazınız. (4 puan)

.....
.....
.....

b)Hangilerinde astronotların bulunabileceği uygun şartlar yoktur? Numaralarını yazınız. (4 puan)

.....
.....
.....

c)Hangisi Dünya ile uzay istasyonları arasında astronotların taşınmasında kullanılır? Numarasını yazınız. (4 puan)

SORU 4



Yukarıda uzay kirliliğini gösteren bir görsel verilmiştir. Uzay kirliliğinin nedenlerini yazınız(8 PUAN)

SORU 8:



Aşağıda yıldızların yaşam döngüsü verilmiştir. Boş bırakılan kutucukları uygun şekilde doldurunuz. (8 PUAN)

X :

Y:

Z:

T:

P:

SORU 9:Teleskop çeşitlerinden iki tanesinin adını yazınız. (8 PUAN)

1.
2.

SORU10 : Türkiye'nin aktif gözlem uydularının ismi nedir (8 PUAN)

SORU 11: Büyük Ayı, Andromeda, Sirius
Bazı gök cisimlerinin isimleri yukarıda verilmiştir. Bu isimlerin hangi tür gök cisimlerine ait örnek olduğunu belirtip o gök cismini kısaca tanımlayınız(8 PUAN)

SORU 12:Andromeda galaksisinde yaşayan halanız size doğum günü hediyesi olarak aldığı i-phone marka telefonu göndermek istiyor. Galaktik Kargo'ya tam adresinizi yazınız. (8 PUAN)

Ek. 6- Fen Bilimleri Motivasyon Ölçeği

Fen Bilimleri Motivasyon Ölçeği

Değerli Öğrenci,

Aşağıda sizin Fen Bilimleri dersine yönelik motivasyon düzeylerinizi belirlemek amacıyla 21 maddeden oluşan bir ölçek yer almaktadır. Sizlerden ricamız, tüm maddelere cevap vermenizdir. Burada verdiğiniz cevaplar kimse ile paylaşılmayacaktır. Her bir maddeye katılma oranınıza göre uygun puanı vermeniz gerekmektedir. Araştırmaya katıldığınız için teşekkür ederiz.

SORU NO	MADDELER	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
1.	Fen biliminin yaşıntının bir parçası olduğuna inanırım.	1	2	3	4	5
2.	Fen bilimleri öğrenebilmek için gerekli çabayı gösteririm.	1	2	3	4	5
3.	Fen deneylerinde başarılı olacağım konusunda kendime güvenirim.	1	2	3	4	5
4.	Fen bilimleri öğrenmeyi isterim.	1	2	3	4	5
5.	Fen bilimleri öğrenmek için çok çalışırım.	1	2	3	4	5
6.	Fen projelerinde başarılı olacağım konusunda kendime güvenirim.	1	2	3	4	5
7.	Fen bilimleri beceriler kazanmayı isterim.	1	2	3	4	5
8.	Sınıf tartışmalarında fikir ortaya atma konusunda kendime güvenirim.	1	2	3	4	5
9.	Fen bilimleri öğrenmemi sağlayacak yöntemler kullanmayı isterim.	1	2	3	4	5
10.	Öğretmenimizin söylediği önemli bilgileri edinmek için çaba sarf ederim.	1	2	3	4	5
11.	Fen bilimleri öğrenebileceğimden eminim.	1	2	3	4	5
12.	Fen bilimleri yeni fikirleri öğrenmek <u>istemem</u> .	1	2	3	4	5
13.	Fen Bilimleri dersinde belirlediğim hedefe ulaşmak için yapmam gerekenden fazlasını yapmak için uğraşırım.	1	2	3	4	5
14.	Fen ödevlerimi yapma konusunda kendime <u>güvenmem</u> .	1	2	3	4	5
15.	Fen bilimleri iyi öğrenmemi sağlayan stratejiler kullanırım.	1	2	3	4	5
16.	Fen Bilimleri sınavlarında yüksek not alacağımdan eminim.	1	2	3	4	5
17.	Fen Bilimleri dersi ile ilgili bir görevi yerine getirirken içimdeki başarıma isteği en üst seviyede olur.	1	2	3	4	5
18.	Fen bilimleri önceden öğrendiğim konuları yeni öğrendiklerim ile ilişkilendirebilirim.	1	2	3	4	5
19.	Fen Bilimleri dersinde verilen ödevleri yapmak isterim.	1	2	3	4	5
20.	Fen Bilimleri'nde projeler yapmak <u>istemem</u> .	1	2	3	4	5
21.	Fen Bilimleri sorularında doğru sonuçlara ulaşacağıma eminim.	1	2	3	4	5

Ek. 7- Fen Tutum Ölçeği

FEN TUTUM ÖLÇEĞİ

ST

Değerli Öğrenciler,

Bu ölçek ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersine karşı tutumunu belirlemek amacıyla düzenlenmiştir. Sorulara vereceğiniz cevaplar sadece istatistiksel veri olarak kullanılacaktır. Bu yüzden isminizi vermeniz gerekmemektedir. Ölçekteki soruları içtenlikle cevaplamazın araştırmanın amacına ulaşmasında etkili olacaktır. Lütfen ölçekte boş soru bırakmayınız.

İlgilerinizden dolayı teşekkür ederim.

BÖLÜM-I

1 Cinsiyetiniz

() Kız

() Erkek

2 Fen yazılısında aldığınız yazılı notları ortalaması

() 0-44

() 45- 54

() 55-69

() 70-84

() 85-100

3 Anne ve Babanızın Öğrenim Durumu

Anne

Baba

Okuma yazma bilmiyor

İlköğretim

Lise

Üniversite

Lisans üstü

BÖLÜM -II

-Fen Bilimleri Dersi Yöntem Tekniklerine karşı Tutumu

MADDELER	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kısmen Katılıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
1-Fen Bilimleri dersine arkadaşlarımla beraber çalışmak hoşuma gidiyor					
2-Fen Bilimleri dersinde arkadaşlarımla çalışmak bireysel çalışmaktan daha eğlenceli geliyor.					
3 Fen Bilimleri dersi ödevlerini yapmak eğlenceli geliyor					
4- Fen Bilimleri dersinde proje yapmak diğer bilim dallarını ilgilendirdiği için hoşuma gidiyor					
5- Fen Bilimler dersinde yaptığımız deneyler matematik. Mühendislik gibi alanlara olan ilgimi artırıyor.					
-Fen Bilimleri Dersinin Günlük Hayatla İlişkilendirilmesine karşı Tutumu-					
Maddeler	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kısmen Katılıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
6-Fen bilimleri dersini günlük hayatın bir parçası olarak görüyorum					
7- Fen bilimleri dersinde öğrendiğim bilgilerin günlük hayatta teknolojiyi kullanırken karşılaştığım problemleri çözmede bana yardımcı olduğunu düşünüyorum					
8- Fen Bilimleri dersine günlük hayatta kullandığımız teknolojiyle ilişkilendiriyorum					
9- Fen dersinde araştırma yaparken ders kaynaklarına kolaylıkla ulaşabiliyorum					
Fen Bilimleri dersi içeriğine Yönelik Görüşler					
Maddeler	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kısmen Katılıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
10- Fen B ilimler dersi kitabı etkinlikten teknolojiyi kullanmayı gerektiriyor					
11- Fen Bilimleri dersinin konuları diğer bilim dallarıyla ilişkilendirmek ilgimi çekiyor					

Ek. 8- İntihal Raporu

Ali Gülltekin

Ali Tez 27.6.25

 Ali Tez
 Ali Gülltekin
 Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi

Belge Ayrıntıları

Gönderi Kimliği
trn:oid::1:3285846130

Gönderi Tarihi
27 Haz 2025 08:29 GMT+3

İndirme Tarihi
27 Haz 2025 08:33 GMT+3

Dosya Adı
ali_gu_ltekin_tez_23_Haziran_K_TAP.docx

Dosya Boyutu
6.1 MB

99 Sayfa

21.102 Sözcük

154.542 Karakter



Sayfa 2 of 111 - Bütünlük Genel Bakış

Gönderi Kimliği trn:oid::1:3285846130

17% Genel Benzerlik

Her veri tabanı için çıkarılan kaynaklar da dâhil tüm eşleşmelerin kombine toplamı.

Rapordan Filtrelenen

▸ Bibliyografya

Ön Sıradaki Kaynaklar

14%  İnternet kaynakları

13%  Yayınlar

6%  Gönderilen çalışmalar (Öğrenci Makaleleri)

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Ali GÜLTEKİN

Eğitim Bilgileri:

- 2022 – 2025 : Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri
: Enstitüsü, Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi
: Anabilim Dalı (Yüksek Lisans)
- 2009– 2015 : Anadolu Üniversitesi, Kamu Yönetimi (Lisans)
- 1998– 2002 : Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği (Lisans)
- 1993– 1996 : Metin Emiroğlu Anadolu Lisesi (Lise)

Mesleki Deneyim:

- 2006– 2011 : Ağrı /Patnos YİBO, Fen Bilgisi Öğretmeni
- 2011– 2014 : Ağrı/ Patnos, Tes-İş Ortaokulu (Müdür Yardımcısı)
- 2014– 2015 : Ağrı/ Patnos, Süphan Ortaokulu (Müdür)
- 2015– halen : Antalya /Alanya, Milli Eğitim Vakfı Güleç Demirel Ortaokulu
Fen Bilimleri Öğretmeni

Bilimsel/Sanatsal Faaliyetler:

- TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarı yürütücülüğü, 2016