



T.C.

**ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

TEMEL EĞİTİM ANABİLİM DALI

**ERKEN ÇOCUKLUK EĞİTİMİNDE ÇEVRE FARKINDALIĞI VE
TUTUMLAR ÜZERİNDE ARTIRILMIŞ GERÇEKLİĞİN ETKİSİNE
DAİR BİR ARAŞTIRMA**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

GÖZDE OYLUM

TEZ DANIŞMANI

DOÇ. DR. EMİNE FERDA BEDEL

ÇANAKKALE – 2025



T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

TEMEL EĞİTİM ANABİLİM DALI

**ERKEN ÇOCUKLUK EĞİTİMİNDE ÇEVRE FARKINDALIĞI VE TUTUMLAR
ÜZERİNDE ARTIRILMIŞ GERÇEKLİĞİN ETKİSİNE DAİR BİR ARAŞTIRMA**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

GÖZDE OYLUM

TEZ DANIŞMANI

DOÇ.DR. EMİNE FERDA BEDEL

ÇANAKKALE - 2025



T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



Gözde OYLUM tarafından Doç. Dr. Emine Ferda BEDEL yönetiminde hazırlanan ve **28/08/2025** tarihinde aşağıdaki jüri karşısında sunulan “**Erken Çocukluk Eğitiminde Çevre Farkındalığı ve Tutumlar Üzerinde Artırılmış Gerçekliğin Etkisine Dair Bir Araştırma**” başlıklı çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü **Temel Eğitim Anabilim Dalı**’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Doç. Dr. Emine Ferda BEDEL

.....

(Danışman)

Prof. Dr. Mustafa ÇAKIR

.....

Doç. Dr. Yahya Han ERBAŞ

.....

Tez No : 10746407

Tez Savunma Tarihi : 28/08/2025

.....

Prof. Dr. Melis ULU DOĞRU

Enstitü Müdürü

..../..../20....

ETİK BEYAN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kuralları'na uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada; tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi taahhüt ve beyan ederim.

Gözde OYLUM

28/08/2025

TEŞEKKÜR

Lisans eğitimim boyunca desteğini ve bilgisini hiçbir zaman esirgemeyen, her zaman yolumu aydınlatan; yüksek lisans sürecimde de yeniden birlikte çalışma fırsatı bulduğum, rehberliğinden büyük mutluluk duyduğum değerli danışmanım Doç. Dr. Emine Ferda Bedel'e en içten teşekkürlerimi sunuyorum. Kendisiyle çalışmak, akademik hayatımın en kıymetli deneyimlerinden biri oldu. Sabırlı tutumu, yol gösterici yaklaşımı ve bana duyduğu güven için sonsuz minnettarım. Prof. Dr. Mustafa ÇAKIR'a ve Doç. Dr. Yahya Han ERBAŞ'a, değerli ve geliştirici katkılar için şükranlarımı sunarım.

Yüksek lisans sürecine ilk başladığım günlerde yanımda olan, bana her zaman umut veren, hayatımdaki en güzel zamanların ortağı, tez yazarken sabahlara kadar yanımdan ayrılmayan canım oğlum Pati... Ne yazık ki artık hayatta olmasan da seni hep çok seveceğim. Bu zorlu yolculukta bana verdiğin sessiz ama tarifsiz destek için sana kalbimin en derin yerinden teşekkür ediyorum. İyi ki vardın. Ve sevgili kızım, canım kedim Miki ile her sesiyle evin neşesi olan canım kuşum Bulut... Stresimi, üzüntümü, sevincimi paylaşarak yanımda olduğunuz, bana koşulsuz bir sevgi sunduğunuz için sizlere de sonsuz teşekkür ederim. Bu süreci sizin varlığınız olmadan düşünemezdim.

Ve canım annem Gülten Oylum, canım babam Ünal Oylum... İyi ki varsınız. Sizleri çok ama çok seviyorum. Bana her zaman inandığınız, sevginizi, ilginizi ve desteğinizi bir an bile eksik etmediğiniz için sonsuz teşekkür ederim. Doğruyu, güzelliği, sevgiyi ve merhameti bana öğretmeye çalıştığınız her gün için; her şeyden öte sizin kızınız olmanın gururunu ve şansını yaşadığım için ne kadar mutlu olduğumu kelimelerle anlatamam. İyi ki varsınız.

Canım abim Adem Oylum, değerli yengem, ablam Ayşe Atış Oylum, hayatımda olduğunuz ve her zaman yanımda durduğunuz için sizlere gönülden teşekkür ederim. Varlığınız bana güç, desteğiniz ise daima yol gösterici oldu. Özellikle de bana abla sevgisini en içten şekilde hissettiren, kalbimde çok özel bir yeri olan yengeme ayrıca teşekkür etmek isterim. Sevginizi ve her daim yanımda olduğunuzu hissetmek benim için çok değerli iyi ki varsınız.

Ayrıca sevgili yeğenlerim, Asel Lina Oylum ve Eymen Asaf Oylum, Halanız olarak sizleri büyük bir sevgiyle sevdiğimi bilmenizi isterim. Gülüşünüz, varlığınız ve neşeniz bu hayattaki en değerli armağanlardan biri. İyi ki hayatımdasınız.

Bu süreçte yanımda olan, desteğini ve ilgisini esirgemeyen tüm arkadaşlarıma da yürekten teşekkür ederim.

Yaptığım her işi ve yaşadığım her süreci, vatanını ve milletini seven, Atatürk ilke ve inkılaplarına bağlı bir Türk genci olarak yürüttüm. Her zaman yolumu aydınlatan, bana ilham ve güç veren Ulu Önder Gazi Mustafa Kemal Atatürk'e de en derin saygı, sevgi ve şükranlarımı sunuyorum.

Gözde OYLUM
Çanakkale, Ağustos 2025

ÖZET

ERKEN ÇOCUKLUK EĞİTİMİNDE ÇEVRE FARKINDALIĞI VE TUTUMLAR ÜZERİNDE ARTIRILMIŞ GERÇEKLİĞİN ETKİSİNE DAİR BİR ARAŞTIRMA

Gözde OYLUM

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Temel Eğitim Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Doç. Dr. Emine Ferda BEDEL

28/08/2025, 147

Zamanla teknolojik gelişmelerin ivme kazanmasıyla birlikte dijitalleşme; eğitim, sağlık, ekonomi ve sosyal yaşam gibi pek çok alanda köklü dönüşümlere yol açmıştır. Ancak bu hızlı dönüşüm, doğal kaynakların bilinçsizce ve aşırı şekilde tüketilmesiyle birlikte çevresel sorunların artmasına, ekosistem dengesinin bozulmasına ve iklim değişikliği gibi küresel tehditlerin derinleşmesine neden olmuştur. Bu nedenle, erken yaşlardan itibaren çevreye yönelik farkındalık kazandırmak, sürdürülebilir bir yaşam kültürünün temelini oluşturmaktadır. Erken çocukluk dönemi, bireyin karakterinin, değer yargılarının ve alışkanlıklarının şekillendiği; öğrenme kapasitesinin, merak duygusunun ve keşfetme isteğinin en yüksek olduğu kritik bir gelişim evresidir. Bu süreçte kazandırılacak çevresel değerler, çocukların yaşam boyu sürdüreceği tutumların temelini oluşturur ve onların doğaya karşı empati, sorumluluk bilinci ve koruma isteği geliştirmelerine katkı sağlar. Bu bağlamda, okul öncesi eğitimde çevre bilincine yönelik çalışmalarda artırılmış gerçeklik gibi teknoloji tabanlı araçların etkin kullanımı, soyut kavramların somutlaşmasını, görsel-işitsel uyaranlarla desteklenmesini ve öğrenmenin kalıcılığını önemli ölçüde artırmaktadır. Araştırma, Adana'nın Ceyhan ilçesindeki bir okulda, 25'i deney ve 25'i kontrol grubunda olmak üzere toplam 50 çocukla yürütülmüştür. Deney grubuna altı hafta boyunca artırılmış gerçeklik destekli çevre eğitimi uygulanmış; dersler interaktif etkinlikler, üç boyutlu görseller ve uygulamalı örneklerle zenginleştirilmiştir. Her iki gruba da ön test ve son test uygulanarak çevre farkındalığı, tutum ve bilgi düzeyleri ölçülmüştür. Analiz sonuçlarına göre, deney grubundaki çocukların çevre bilinci düzeylerinde anlamlı bir artış gözlenmiş; öğrenilen bilgilerin uzun süreli hatırlanma oranı yükselmiş, kontrol grubunda ise belirgin bir

gelişim görülmemiştir. Bulgular, artırılmış gerçeklik destekli eğitimin çevresel farkındalık, bilgi düzeyi ve olumlu tutumların yerleşmesine güçlü katkılar sunduğunu ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: Erken Çocukluk, Çevre Eğitimi, Çevre Farkındalığı, Çevre Kirliliği, Artırılmış Gerçeklik



ABSTRACT

A STUDY ON THE EFFECT OF AUGMENTED REALITY ON ENVIRONMENTAL AWARENESS AND ATTITUDES IN EARLY CHILDHOOD EDUCATION

Gözde OYLUM

Çanakkale Onsekiz Mart University

School of Graduate Studies

Department of Basic Education Master's Thesis

Advisor: Assoc. Prof. Dr. Emine Ferda BEDEL

28/08/2025, 147

Over time, the acceleration of technological advancements has led to digitalization, which has brought about profound transformations in many fields, including education, health, economy, and social life. However, this rapid transformation has also resulted in the unconscious and excessive consumption of natural resources, causing environmental problems to intensify, disrupting ecosystem balance, and deepening global threats such as climate change. Therefore, raising environmental awareness from an early age forms the foundation of a sustainable lifestyle culture. Early childhood is a critical developmental period during which an individual's character, values, and habits are shaped, and their learning capacity, curiosity, and desire for exploration are at their peak. The environmental values instilled during this stage form the basis for lifelong attitudes and contribute to developing empathy, a sense of responsibility, and a willingness to protect nature. In this context, the effective use of technology-based tools such as augmented reality in environmental awareness activities within preschool education significantly enhances the concretization of abstract concepts, supports them with visual and auditory stimuli, and substantially increases learning retention. The study was conducted in a school in Ceyhan, Adana, with a total of 50 children, 25 in the experimental group and 25 in the control group. The experimental group received augmented reality-supported environmental education for six weeks; lessons were enriched with interactive activities, three-dimensional visuals, and practical examples. Pre-tests and post-tests were administered to both groups to measure environmental awareness, attitudes, and knowledge levels. The analysis results revealed a

significant increase in the environmental awareness levels of the children in the experimental group; the rate of long-term retention of the learned information was higher, while no significant improvement was observed in the control group. The findings demonstrate that augmented reality-supported education makes strong contributions to the development of environmental awareness, knowledge levels, and the establishment of positive attitudes.

Keywords: Early Childhood, Environmental Education, Environmental Awareness, Environmental Pollution, Augmented Reality



İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
JÜRİ ONAY SAYFASI.....	i
ETİK BEYAN.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET	v
ABSTRACT	vii
İÇİNDEKİLER	ix
SİMGELER ve KISALTMALAR.....	xiii
TABLolar DİZİNİ.....	xiv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xv

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Araştırmanın Nedenselliği ve Gerekliliği.....	2
1.3. Tezin Amacı ve Gerekçesi.....	3
1.4. Tezin Önemi.....	4
1.5. Sınırlılıklar.....	6
1.6. Araştırma Modeli.....	6
1.7. Tanımlar	7
1.7.1. Çevre.....	7
1.7.2. Çevre Eğitimi	7
1.7.3. Çevre Bilinci Kavramı.....	8
1.7.4. Artırılmış Gerçeklik.....	8
1.7.5. Kirlilik Çeşitleri.....	9

İKİNCİ BÖLÜM

KURAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Çevre Eğitimi.....	11
-------------------------	----

2.1.1. Çevre Eğitiminin Temel Kavramları.....	11
Çevre Bilinci	11
Sürdürülebilirlik.....	13
Dünyada Sürdürülebilirlik Kavramının Gelişimi ve Boyutları.....	15
Türkiye’de Çevrenin Korunması ve Çevre Eğitiminin Tarihsel Gelişimi...	18
Ekolojik Okuryazarlık.....	19
2.1.2. Temel Çevresel Konular.....	20
İklim Değişikliği.....	21
Çevre Kirliliği ve Ekosistemlere Etkisi.....	22
Toprak Kirliliği.....	23
Su Kirliliği	25
Hava Kirliliği.....	26
Gürültü Kirliliği.....	28
Işık Kirliliği.....	31
2.1.4. Biyoçeşitlilik Kaybı.....	34
2.1.5. Ormansızlaşma ve Orman Tahribatı.....	37
2.1.6. Atık Yönetimi ve Geri Dönüşüm.....	38
2.1.7. Su Tasarrufu ve Su Kaynaklarının Korunması.....	40
2.2. Erken Çocukluk Döneminde Çevre Eğitimi ve Çevre Bilinci.....	44
2.2.1. Erken Çocuklukta Çevre Farkındalığının Önemi.....	48
Dünyada ve Türkiye’de Çevre Eğitimi.....	53
Türkiye’de Çevrenin Korunması ve Çevre Eğitiminin Tarihsel Gelişimi....	54
2.2.2. Erken Çocuklukta Çevre Eğitimi: Yaklaşımlar ve Uygulamalar.....	55
Danimarka, İsveç, Norveç: Doğa Temelli Anaokullar (Nature Based Kindergartens)	56
İngiltere: Orman Okul Yaklaşımı (Forest School Approach)	58
Avustralya: Bush Kinder Yaklaşımı.....	59
Oyun Temelli Çevre Eğitimi.....	60
Yer ve Toplum Temelli Çevre Eğitimi.....	61
2.3. Erken Çocukluk Eğitiminde Dijital Teknoloji Kullanımı.....	62
2.3.1. Dijital Araçların Erken Çocukluk Eğitimindeki Rolü.....	63
2.3.2. Artırılmış Gerçeklik: Tanımı ve Eğitimde Kullanımı.....	66
2.3.3. Erken Çocukluk Eğitiminde Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları.....	69

Marker (İşaretçi) Tabanlı Artırılmış Gerçeklik Sistemi.....	69
Markersiz (İşaretsiz) Artırılmış Gerçeklik Sistemi.....	70
Projeksiyon Tabanlı Artırılmış Gerçeklik Sistemi.....	71
Çoklu Tabanlı Artırılmış Gerçeklik Sistemi.....	72
2.4. Dijital Teknoloji Destekli Çevre Eğitimi.....	72
2.4.1. Artırılmış Gerçeklik ile Çevre Eğitimi.....	74
2.4.2. Artırılmış Gerçekliğin Faydaları ve Karşılaşılan Zorluklar.....	76
2.4.3. Geleceğe Yönelik Bir Bakış: Artırılmış Gerçeklik Destekli Çevre Eğitimi	78

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM ARAŞTIRMA YÖNTEMİ 83

3.1. Araştırma Modeli.....	83
3.2. Evren ve Örneklem.....	84
3.3. Araştırma Soruları.....	84
3.4. Veri Toplama Araçları.....	85
3.4.1. Kişisel Bilgi Formu.....	85
3.4.2. Okul Öncesi Farkındalık ve Tutum Ölçeği.....	85
3.4.3. Puanlama Sistemi.....	86
3.5. Araştırmanın Uygulanması	87
3.5.1. Deney Grubu Uygulamaları	88
Uygulama Süreci.....	88

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM ARAŞTIRMA BULGULARI 102

4.1. Çevreye İlişkin Alt Ölçeklerin Betimsel İstatistikleri Ve Güvenirlik Katsayıları.	102
4.2. Deney ve Kontrol Gruplarının Çevreye İlişkin Ölçeklerden Aldıkları Puanların Mann-Whitney U Testi Sonuçları.....	104
4.3. Tüm Katılımcıların Ön Test ve Son Test Puanları Arasındaki Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	105
4.4. Deney Grubu Katılımcıların Ön Test ve Son Test Puanları Arasındaki Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	106

4.5. Kontrol Grubu Katılımcıların Ön Test ve Son Test Puanları Arasındaki Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	107
---	-----

BEŞİNCİ BÖLÜM	109
SONUÇ VE ÖNERİLER	

5.1. Sonuç.....	112
5.2. Öneriler.....	116
KAYNAKÇA	120
EKLER	I
EK 1 KİŞİSEL BİLGİ FORMU.....	I
EK 2 FARKINDALIK VE TUTUM ÖLÇEĞİ.....	II
EK 3 MEB UYGULAMA İZNİ.....	III
EK 4 ETİK KURUL İZNİ.....	IV
EK 5 ÖLÇEK KULLANIM İZNİ.....	V
EK 6 GÖNÜLLÜ ONAM FORMU.....	VI

SİMGELER VE KISALTMALAR

AG	Artırılmış Gerçeklik
ASKİ	Ankara Su ve Kanalizasyon İdaresi
BMİDÇS	Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
ÇGDYY	Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği
IEEP	Avrupa Çevre Politikaları Enstitüsü
İSKİ	İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi
IUCN	Dünya Doğayı Koruma Birliği (International Union for Conservation of Nature)
M.Ö.	Milattan Önce
MEB	Millî Eğitim Bakanlığı
NAEYC	Ulusal Küçük Çocukların Eğitimi Derneği (<i>National Association for the Education of Young Children</i>)
OECD	Ekonomik Kalkınma ve İş birliği Örgütü (<i>Organisation for Economic Co-operation and Development</i>)
SKKY	Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği
TÇSV	Türkiye Çevre Sorunları Vakfı
TÇV	Türkiye Çevre Vakfı
TEMA	Türkiye Erozyonla Mücadele, Ağaçlandırma ve Doğal Varlıkları Koruma Vakfı
UNEP	Birleşmiş Milletler Çevre Programı (United Nations Environment Programme)
UNESCO	Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization)
WHO	Dünya Sağlık Örgütü (<i>World Health Organization</i>)
YÖK	Yükseköğretim Kurulu
YSKY	Yeraltı Suları Kalite Yönetmeliği

TABLolar DİZİNİ

Tablo No	Tablo Adı	Sayfa No
Tablo 1	Uygulama Süreci	88
Tablo 2	Çevreye ilişkin alt ölçeklerin betimsel istatistikleri ve güvenilirlik katsayıları	102
Tablo 3	Deney ve kontrol gruplarının çevreye ilişkin ölçeklerden aldıkları puanların Mann-Whitney U Testi sonuçları	104
Tablo 4	Tüm katılımcıların ön test ve son test puanları arasındaki Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları	105
Tablo 5	Deney grubu katılımcıların ön test ve son test puanları arasındaki Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları	106
Tablo 6	Kontrol grubu katılımcıların ön test ve son test puanları arasındaki Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları	107

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Şekil Adı	Sayfa No
Şekil 1	Merge Cubes görseli	89
Şekil 2	Hava kirliliği hikâye görseli	90
Şekil 3	Hava kirliliği hikâye görseli	90
Şekil 4	Hava kirliliği Merge Cubes görseli	91
Şekil 5	Hava kirliliği Merge Cubes görseli	91
Şekil 6	Hava Kirliliği Roller Coaster görseli	91
Şekil 7	Hava Kirliliği Roller Coaster görseli	91
Şekil 8	Su kirliliği hikâye görseli	92
Şekil 9	Su kirliliği hikâye görseli	92
Şekil 10	Su kirliliği Merge Cubes görseli 2	93
Şekil 11	Su kirliliği Merge Cubes görseli	93
Şekil 12	Su kirliliği Roller Coaster görseli	93
Şekil 13	Su kirliliği Roller Coaster görseli	93
Şekil 14	Toprak kirliliği hikâye görseli	94
Şekil 15	Toprak kirliliği hikâye görseli	94
Şekil 16	Toprak kirliliği Merge Cubes görseli	95
Şekil 17	Toprak kirliliği Merge Cubes görseli	95
Şekil 18	Toprak Kirliliği Roller Coster görseli	95
Şekil 19	Toprak Kirliliği Roller Coster görseli	95
Şekil 20	Işık Kirliliği Hikaye görseli	96
Şekil 21	Işık Kirliliği Hikaye görseli	96
Şekil 22	Işık kirliliği Merge Cubes görseli	97
Şekil 23	Işık kirliliği Merge Cubes görseli	97

Şekil 24	Işık Kirliliği Roller Coaster görseli	97
Şekil 25	Işık Kirliliği Roller Coaster görseli	97
Şekil 26	Gürültü kirliliği hikâye görseli	98
Şekil 27	Gürültü kirliliği hikâye görseli	98
Şekil 28	Gürültü kirliliği Merge Cubes görseli	99
Şekil 29	Gürültü kirliliği Merge Cubes görseli	99
Şekil 30	Gürültü kirliliği Roller Coaster görseli	99
Şekil 31	Gürültü kirliliği Roller Coaster görseli	99
Şekil 32	<u>Genel tekrar Roller Coaster örneği</u> 100	10
Şekil 33	Genel tekrar Roller Coaster örneği	100

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

Bu bölümde, araştırmanın gerekçesi ve nedenleri ele alınarak; araştırmanın problem durumu, amacı ve önemi, problem cümlesi ve alt problemleri, varsayımları ve sınırlılıkları yer almaktadır.

1.1. Problem Durumu

Günümüzde yaşanan çevre sorunları, yalnızca ekosistemlerin sürdürülebilirliğini değil, aynı zamanda insan yaşamını, sağlığını ve gelecek kuşakların yaşam kalitesini de tehdit eden küresel bir problem hâline gelmiştir. Sanayileşme, çarpık kentleşme, doğal kaynakların bilinçsizce tüketilmesi ve çevreye yönelik duyarsız tutumlar, çevre kirliliğinin temel nedenleri arasında yer almaktadır (Çimen ve Yılmaz, 2014). Özellikle bireylerin çevresel sorunlara karşı kayıtsız kalmaları ve doğaya zarar verici davranışlarının artması, çevre eğitimi ve çevre bilincinin önemini her zamankinden daha fazla gündeme getirmiştir (Mutlu ve Tokcan, 2012). Çevre bilinci, bireylerin çevresel sorunlara yönelik farkındalık geliştirmesi, doğaya karşı sorumluluk hissetmesi ve bu doğrultuda eyleme geçmesini gerektiren çok boyutlu bir yapıdadır (Ogelman, 2014; Özdemir, 2003).

Bu yapıyı etkili biçimde inşa etmenin en uygun dönemi ise erken çocukluk olarak kabul edilmektedir. Çünkü bu dönem, bireyin değer yargılarının, tutumlarının ve alışkanlıklarının temellendiği kritik bir gelişim evresidir (Çoşanay, 2018). Bu dönemde kazanılan olumlu çevresel tutum ve davranışların bireyin ileriki yaşantısına da yansıdığı pek çok çalışma ile ortaya konmuştur (Basile, 2000; Erten, 2006). Ancak günümüzde çocuklar doğadan giderek uzaklaşmakta; sanal ortamlarda geçirilen zaman, fiziksel çevreyle olan etkileşimi sınırlamakta ve bu durum çevreye karşı duyarlılık gelişimini olumsuz yönde etkilemektedir (Köşker ve Çalışandemir, 2015). Ayrıca okul öncesi çevre eğitimi uygulamalarında çoğunlukla soyut anlatımların yer alması, çocukların konuyu tam olarak kavrayamamalarına neden olmaktadır. Gelişimsel olarak henüz somut işlemler dönemine ulaşmamış olan erken çocukluk grubu için, öğrenmenin kalıcı olması doğrudan deneyimlere ve görsel-işitsel materyallerle desteklenmesine bağlıdır. Bu dönemde çocuklar, somut yaşantılar yoluyla daha etkili öğrenirler. Bu noktada, çağdaş eğitim yaklaşımları

çerçevesinde teknolojik araçların öğrenme ortamlarına entegre edilmesi giderek yaygınlaşmaktadır. Özellikle artırılmış gerçeklik gibi etkileşimli öğrenme teknolojileri, çocukların dikkatini çekmesi, birden fazla duyu organına hitap etmesi ve soyut kavramları somutlaştırma imkânı sunması açısından çevre eğitimi süreçlerinde büyük bir potansiyel taşımaktadır (Kuang ve Bai, 2019; Zhou vd., 2008). Ulusal Küçük Çocukların Eğitimi Derneği (NAEYC, 2012), bu tür teknolojilerin özellikle erken yaş grubu için kontrollü ve pedagojik temelli şekilde kullanıldığında, öğrenme sürecine olumlu katkılar sağladığını vurgulamaktadır. Buna rağmen, artırılmış gerçeklik teknolojisinin okul öncesi çevre eğitiminde kullanımıyla ilgili alan yazında sınırlı sayıda çalışma bulunmakta ve bu çalışmaların çoğu uygulama niteliğinden yoksun, deneysel temelden uzak raporlarla sınırlı kalmaktadır. Erken çocukluk dönemine özel, deneysel temelli, teknoloji destekli çevre eğitimi uygulamalarına ihtiyaç duyulduğu açıktır. Ayrıca, çocukların çevreye yönelik bilgi, tutum ve davranışlarını birlikte ele alan bütüncül çevre eğitimi programları da literatürde eksikliği hissedilen bir başka noktadır (Erten, 2006; Gülay ve Ekici, 2010). Bu bağlamda, araştırmanın temel problemi; artırılmış gerçeklik destekli çevre eğitiminin, okul öncesi dönem çocuklarının çevre bilinci ve çevreye yönelik tutumları üzerindeki etkisini ortaya koymaktır.

1.2. Araştırmanın Nedenselliği ve Gerekliliği

Erken çocukluk dönemi, bireyin çevreye yönelik temel tutum ve davranışlarının şekillendiği; öğrenmenin hızlı, etkili ve kalıcı olduğu gelişimsel açıdan kritik bir süreçtir. Bu dönemde çocukların doğaya karşı duydukları yoğun merak, keşfetme arzusu ve öğrenme isteği, onların çevreyi tanıma ve bu çevreyle duygusal bağ kurma potansiyelini en üst düzeye taşır (Çoşanay, 2018). Çocuk, bu yaşlarda doğadaki unsurları yalnızca gözlemlemekle kalmaz, aynı zamanda canlı ve cansız tüm varlıkların bir bütünün parçası olduğunu kavramaya başlar. Erken yaşlarda kazandırılan bu bütünlük bilinci, bireyin çevreye duyarlı, sorumluluk sahibi ve bilinçli bir yurttaş olarak yetişmesinde belirleyici bir rol oynar. Günümüzde çevre kirliliği, yalnızca ekosistemlerin sürdürülebilirliğini değil; aynı zamanda insan sağlığını ve gelecek kuşakların yaşam kalitesini tehdit eden küresel bir sorun hâline gelmiştir. Sanayileşme, plansız kentleşme, hızlı nüfus artışı, doğal kaynakların bilinçsizce tüketilmesi ve doğadan uzak yaşam biçimleri, bu sorunun temel nedenleri arasında yer almaktadır (Çimen ve Yılmaz, 2014). Özellikle kent yaşamının hâkim olduğu günümüzde,

çocukların doğayla doğrudan etkileşim kurma fırsatları azalmakta; bu durum çevreye yönelik yabancılaşmayı ve duyarlılık eksikliğini beraberinde getirmektedir. Bu bağlamda çevre eğitiminin, bireylerin bilgi, tutum ve davranışlarını erken yaşlarda şekillendirmede temel bir rol üstlendiği açıktır. Özellikle okul öncesi dönemde verilen çevre eğitimi, çocuklara çevrenin korunması gerektiği bilincini kazandırmalı ve çevre kirliliğinin doğurabileceği olumsuz sonuçlara karşı farkındalık geliştirmelidir. Nitekim çevre kirliliğiyle mücadele yalnızca teknik çözümlerle değil, bireylerin tutum ve alışkanlıklarında köklü değişimlerle mümkündür. Bu dönüşümün gerçekleşebilmesi için bireylerin çevresel değerleri, görüşleri ve farkındalık düzeylerinin yeniden yapılandırılması gerekmektedir (Mutlu ve Tokcan, 2012).

Bu araştırma, artırılmış gerçeklik teknolojisinin çevre kirliliğinin alt boyutlarına (hava, su, toprak, ışık ve gürültü kirliliği) ilişkin olarak, erken çocukluk dönemindeki çocukların çevreye yönelik farkındalık ve tutumları üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamaktadır. Elde edilecek bulgular, teknoloji destekli çevre eğitimi uygulamalarının erken çocukluk dönemindeki uygulanabilirliğine ve etkililiğine ilişkin önemli ipuçları sunacaktır. Ayrıca bu araştırma, doğaya duyarlı bireylerin yetişmesine katkı sağlayabilecek alternatif eğitim yaklaşımlarının belirlenmesi, öğretmenlere rehberlik edilmesi ve çevre eğitimi politikalarının geliştirilmesine ışık tutması açısından da önem arz etmektedir.

1.3. Tezin Amacı ve Gerekçesi

Bu tez çalışmasının temel amacı, erken çocukluk döneminde teknoloji destekli eğitim uygulamalarından biri olan artırılmış gerçeklik (AG) teknolojisini kullanarak çocuklara çevre bilinci kazandırmak; bu sayede çevre kirliliğine ilişkin bilgi düzeylerini artırmak ve farkındalık geliştirmelerini sağlamaktır. Erken çocukluk dönemi, bireylerin çevresini tanımaya başladığı, doğaya karşı duyarlılık geliştirdiği ve öğrenmenin en hızlı ve kalıcı biçimde gerçekleştiği kritik bir evredir. Bu dönemde verilen çevre eğitimi, bireyin yaşam boyu sürdüreceği çevresel tutumların ve değerlerin temelini oluşturur (Basile, 2000).

Çevre kirliliği, insanın doğaya müdahalesi ve doğal kaynakları bilinçsiz ve aşırı kullanımı sonucu ortaya çıkmakta; ekosistem dengesinin bozulmasına ve çok yönlü çevresel sorunların ortaya çıkmasına neden olmaktadır (2872 Sayılı Çevre Kanunu). Özellikle yeni

nesillerin çevresel sorunlara ilişkin farkındalıklarının yetersiz olması ve kaynakların bilinçli kullanımına dair bilgi eksiklikleri, çevre kirliliğinin artarak devam etmesinde etkili bir faktör olarak öne çıkmaktadır. Bu durum, çevre bilincinin erken yaşlardan itibaren yapılandırılmış ve süreklilik gösteren bir eğitim programı aracılığıyla kazandırılması gerekliliğini ortaya koymaktadır (Köşker ve Çalışandemir, 2015). Artırılmış gerçeklik, dijital olarak oluşturulan görsel öğelerin gerçek dünya ortamıyla bütünleştirilmesini sağlayan etkileşimli bir teknolojidir (Yang Kuang ve Bai, 2019). Bir başka ifadeyle, artırılmış gerçeklik teknolojisi, kullanıcıların sanal nesneleri gerçek zamanlı olarak fiziksel çevre ile birleştirerek aktif öğrenme deneyimleri yaşamalarına olanak tanır (Zhou vd., 2008). Bu etkileşimli yapı, bireylerin soyut ve karmaşık bilgileri daha kolay içselleştirmelerine olanak sağlarken, öğrenme süreçlerine aktif katılımı da teşvik etmektedir. Gerçek dünya verileri ile sanal içeriklerin bütünleştirilmesi, bireylerin çevresel kavramları daha anlamlı ve bütüncül bir şekilde kavramalarına katkıda bulunmaktadır (Zhu vd., 2004). Erken çocukluk eğitiminde artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanımı, yalnızca çocukların dil gelişimini ve kelime dağarcığını desteklemekle sınırlı kalmayıp; aynı zamanda mantıksal düşünme, problem çözme, matematiksel akıl yürütme, sosyal etkileşim ve öz farkındalık gibi bilişsel ve sosyal becerilerin gelişimini de desteklemektedir (NAEYC, 2012). Birden fazla duyuyu aynı anda harekete geçirmesi sayesinde öğrenmenin kalıcılığı artmakta; çocukların derse olan ilgisi ve etkin katılımı güçlenmektedir (Kaufmann, 2003).

Bu tez çalışmasında, artırılmış gerçeklik teknolojisinin erken çocukluk döneminde çevre eğitimi bağlamında nasıl kullanıldığı incelenecek; bu teknolojinin çocukların çevreye ilişkin bilgi düzeyleri, tutumları ve farkındalıkları üzerindeki etkileri değerlendirilecektir. Bu kapsamda hem çevre eğitimine yenilikçi bir yaklaşım kazandırmak hem de teknoloji destekli öğrenme uygulamalarının etkililiğine dair literatüre katkı sunmak amaçlanmaktadır.

1.4. Tezin Önemi

Çevre eğitimi, bireylerin yaşamları boyunca içinde bulundukları çevreyi tanımalarını, korumalarını ve daha yaşanabilir bir çevre oluşturmak için bilinçli davranışlar geliştirmelerini amaçlayan çok yönlü bir eğitim alanıdır (Dikmen, 1993; akt., Güşta Şahin ve Doğu, 2018). Bu eğitim yalnızca çevresel konular hakkında bilgi kazandırmayı değil; aynı zamanda bireylerin bu bilgileri günlük yaşamlarında kullanabilmelerini ve çevresel

sorunlara karşı duyarlı tutumlar sergileyebilmelerini hedeflemektedir (Unterbruner, 1991; akt., Erten, 2005). Bu yönüyle çevre eğitimi, sadece bilişsel değil; aynı zamanda duyuşsal ve davranışsal boyutları içeren, bireyin doğayla olan ilişkisini şekillendiren kapsamlı bir süreçtir. Çevre eğitiminin etkili olabilmesi için bireylerin yaş ve gelişim düzeyleri dikkate alınarak yapılandırılması gerekmektedir (Gülay ve Ekici, 2010). Bu doğrultuda, çevresel duyarlılık, sorumluluk ve farkındalık gelişiminin erken yaşlarda başlatılması önem taşımaktadır. Çevre eğitiminin temel amacı, bireylerin çevreye ilişkin bilgi ve inanç düzeylerini olumlu yönde geliştirerek, çevresel konularda etkin roller üstlenmelerini sağlamaktır (Başal, Özen ve Kahraman, 2015; Hsu, 2004). Artırılmış gerçeklik teknolojisi ise, bireylerin sanal nesneleri gerçek dünya ortamında gözlemleyerek etkileşim kurabildikleri, deneyime dayalı öğrenmeyi destekleyen bir teknolojidir (Kuang ve Bai, 2019; Zhou vd., 2008). Bu teknoloji, erken çocukluk döneminde çocukların öğrenme süreçlerini destekleyici ve motive edici bir rol üstlenmekte; özellikle dil gelişimi, problem çözme, mantıksal düşünme ve sosyal becerilerin gelişimine katkı sağlamaktadır (Kaufmann, 2003; NAEYC, 2012).

Literatür incelendiğinde hem ulusal hem de uluslararası düzeyde çevre eğitimi alanında gerçekleştirilen çalışmaların sayısının sınırlı olduğu görülmektedir. Özellikle erken çocukluk dönemine yönelik çevre eğitimi uygulamalarının nasıl planlanması ve yapılandırılması gerektiğine ilişkin araştırmaların yetersizliği dikkat çekmektedir. Bu durum, giderek derinleşen çevre sorunları karşısında bireylerin yeterli bilgi, farkındalık ve duyarlılığa sahip olmamalarına yol açmaktadır. Dolayısıyla çevre bilincinin erken yaşlardan itibaren kazandırılması gerekliliği, bu çalışmanın temel çıkış noktasını oluşturmaktadır. Bu araştırmanın temel amacı, erken çocukluk dönemindeki bireylerin çevre kirliliği konusundaki farkındalıklarını artırmak; çevreye duyarlı, sorumluluk sahibi ve empati becerileri gelişmiş bireyler olarak gelişimlerini desteklemektir. Çocukların kendilerini doğanın bir parçası olarak görmeleri ve çevrenin korunmasına yönelik sorumluluk geliştirmeleri, sürdürülebilir bir gelecek için kritik öneme sahiptir. Nitekim yapılan araştırmalar, erken yaşta kazanılan çevresel tutum ve davranışların uzun vadede kalıcılığını koruyabildiğini ortaya koymaktadır. Bu durum, erken yaşta sunulan çevre eğitiminin yaşam boyu sürecek çevresel farkındalık ve sorumlulukların temelini oluşturduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, günümüz çocuklarının büyük bir bölümü coğrafi ve sosyokültürel koşullar nedeniyle doğayla doğrudan temas kuramamakta; bu durum çevreyle

ilgili deneyimlerini sınırlandırmakta ve çevresel kavramların öğrenilmesini güçleştirmektedir. Bu noktada, teknolojik araçlardan biri olan artırılmış gerçeklik teknolojisi, çevre eğitiminin somutlaştırılmasında ve daha etkili hâle getirilmesinde önemli bir potansiyel sunmaktadır. Artırılmış gerçeklik, sanal içerikleri gerçek dünyayla bütünleştirerek çocuklara çevresel kavramları daha anlamlı, dikkat çekici ve kalıcı bir biçimde sunmaktadır. Bununla birlikte, artırılmış gerçeklik teknolojisinin erken çocukluk döneminde çevre eğitimi bağlamında kullanımına ilişkin çalışmalar oldukça sınırlıdır. Bu durum hem çevre eğitimi hem de eğitim teknolojileri literatüründe önemli bir araştırma boşluğuna işaret etmektedir. Dolayısıyla bu araştırma, artırılmış gerçeklik teknolojisinin erken çocuklukta çevresel farkındalık kazandırma sürecine nasıl katkı sunduğunu inceleyerek hem kuramsal hem de uygulamalı alanda anlamlı bir katkı sunmayı hedeflemektedir.

1.5. Sınırlılıklar

Araştırmanın örneklemi Adana ili Ceyhan ilçesine bağlı bir anaokulunda öğrenim gören toplam 5–6 yaş grubu 50 çocuktan (25 deney, 25 kontrol) oluşmaktadır. Çalışmada kullanılan eğitim materyalleri araştırmacı tarafından tasarlanmıştır. Araştırma yer alan deney grubundaki çocuklar araştırmacının öğretmenlik yaptığı sınıfın öğrencileridir. Araştırmada verilmiş olan çevre eğitiminin çevre farkındalığı ve tutumlar üzerindeki etkisinin kalıcılığını değerlendirmek amaçlı olarak bir kalıcılık testi (retention test) yapılmamıştır.

1.6. Araştırma Modeli

Bu araştırmada, okul öncesi eğitime devam eden 5–6 yaş grubundaki çocukların çevre eğitimine ilişkin tutum ve farkındalık düzeylerini incelemek amacıyla, nicel araştırma yöntemlerinden yarı deneysel desen kullanılmıştır. Yarı deneysel desen; araştırmacının gruplar üzerinde tam kontrol sağlayamadığı ancak belirli deneysel uygulamaların ve ölçümlerin gerçekleştirildiği bir modeldir. Bu tür araştırmalarda sıklıkla ön test–son test kontrol gruplu desen tercih edilmekte olup, gruplar rastgele atama yoluyla değil, belirli ölçütlere göre oluşturulmaktadır. Yarı deneysel desenin temel amacı, deney grubuna uygulanan müdahalenin (bu çalışmada artırılmış gerçeklik destekli çevre eğitimi) bağımlı değişken üzerindeki etkisinin, kontrol grubundaki değişimle karşılaştırılarak

değerlendirilmesidir. Büyüköztürk'e (2007) göre yarı deneysel desen, "bir grupta ortaya çıkan değişimin, diğer grupta meydana gelen değişimden ne denli farklı olduğunu saptamak" amacıyla kullanılmaktadır. Araştırma kapsamında, deney grubuna artırılmış gerçeklik destekli çevre eğitimi uygulamaları sunulurken; kontrol grubuna aynı içerikler geleneksel yöntemlerle aktarılmıştır. Kontrol grubundaki çocuklar, öğretmenin sözlü anlatımları, boyama etkinlikleri ve iki boyutlu görseller üzerinden gerçekleştirilen açıklamalarla eğitime dâhil edilmiştir. Her iki gruba da uygulama öncesinde ve sonrasında çevre bilincine yönelik ölçme araçları uygulanmış, bu doğrultuda meydana gelen değişimler istatistiksel olarak analiz edilmiştir.

1.7. Tanımlar

Bu bölümde, araştırmanın kuramsal temellerini oluşturmak amacıyla; çevre, çevre eğitimi, çevre bilinci, artırılmış gerçeklik teknolojisi ve çevre kirliliği türlerine ilişkin tanımlara yer verilecektir.

1.7.1. Çevre

Çevre, canlı ve cansız varlıkları bir arada barındıran dinamik bir sistem olarak tanımlanmaktadır. Çevrenin canlı bileşenleri, aynı yaşam alanını paylaşan tüm organizmaları kapsarken; cansız bileşenleri ise bu organizmalara yaşam alanı sağlayan kara, su ve toprak gibi fiziksel unsurlardan oluşmaktadır (Kışlalıoğlu ve Berkes, 1994; akt., Karatekin, 2013). Canlı ve cansız unsurlar arasındaki etkileşim ve bu etkileşimin belirli bir düzen içerisinde sürdürülmesi, çevrenin tüm canlılar için bir yaşam alanı işlevi görmesini sağlamaktadır (Güler, 2009). Bu bütüncül yapı sayesinde insanlar da tarihsel süreçte temel gereksinimlerini çevreden karşılamış; ancak teknolojinin yaygınlaşması ve kullanım alanlarının genişlemesiyle birlikte çevre üzerindeki etkileri giderek artmıştır (Özey, 2005).

1.7.2. Çevre Eğitimi

Çevre eğitimi, bireylerin yaşamları boyunca içinde bulundukları çevreyi tanımlarını, korumalarını ve daha yaşanabilir bir dünya için bilinçli davranışlar geliştirmelerini amaçlayan bir eğitim sürecidir (Dikmen, 1993). Bu eğitim, bireylere

yalnızca çevreyle ilgili bilgi kazandırmakla kalmaz; aynı zamanda bu bilgilerin günlük yaşama aktarılmasını ve çevresel sorunlara karşı duyarlı bireyler olarak hareket etmelerini de hedefler (Unterbruner, 1991). Bu doğrultuda, çevre bilincinin gelişimini desteklemek amacıyla çevre eğitiminin bireylerin yaş ve gelişim düzeylerine uygun biçimde planlanması büyük önem taşımaktadır (Gülay ve Ekici, 2010). Çevre eğitiminin temel amacı, bireylerin çevreye yönelik duyarlılıklarını artırmak, bilgi ve inanç düzeylerini olumlu yönde geliştirmek ve çevreyle ilgili konularda aktif roller üstlenmelerini sağlamaktır (Başal, Özen ve Kahraman, 2015; Hsu, 2004).

1.7.3. Çevre Bilinci Kavramı

Bireylerin yaşadıkları çevreyle kurdukları ilişkiler, duygu, düşünce ve davranışlarında doğrudan karşılık bulmaktadır. Bu çerçevede çevre bilinci, bireyin çevreyle uyum içerisinde yaşayabilmesi için gerekli olan farkındalık, sorumluluk ve eylem bütünlüğünü içeren çok boyutlu bir kavram olarak tanımlanabilir. Özdemir (2003), çevre bilincini, bireyin çevresiyle dengeli bir yaşam sürdürebilmesi amacıyla geliştirmesi gereken duygu, düşünce, tutum ve sorumluluklar bütünü olarak ifade etmektedir. Çevre bilinci yalnızca çevreye dair bilgi sahibi olmayı değil; aynı zamanda bu bilgilerin tutum ve davranışlara yansıdığı bir yaşam biçimini de kapsamaktadır. Literatürde çevre bilinci kavramı farklı şekillerde ele alınmakla birlikte, genel olarak üç temel boyutta incelendiği görülmektedir: çevre bilgisi, çevreye yönelik tutumlar ve çevreye yararlı davranışlar (Ogelman, 2014).

1.7.4. Artırılmış Gerçeklik

Artırılmış gerçeklik uygulaması, dijital ortamda oluşturulan sanal görsellerin eş zamanlı olarak gerçek dünya ortamına doğrudan ya da dolaylı biçimde entegre edilmesini sağlayan bir teknolojidir (Yang Kuang ve Bai, 2019). Başka bir ifadeyle, artırılmış gerçeklik uygulamaları bireylerin dijital ortamda yer alan nesneleri gerçek dünya ile bütünleştirerek içerik ve bilgileri bir arada deneyimlemelerine olanak tanır (Zhou, Duh ve Billingham, 2008). Azuma'ya (1997) göre artırılmış gerçeklik, sanal gerçekliğin bir alt türü olarak değerlendirilmekte olup, gerçek dünyadaki unsurların dijital verilerle desteklenmesi esasına dayanır. Bu bağlamda, artırılmış gerçeklik ortamlarında bireylere gerçek dünya bilgileri ile

sanal içerikler arasında uyumlu bir argümantasyon sunulmakta ve bu etkileşim öğrenme süreçlerini daha etkili hâle getirmektedir (Zhu, Kraemer ve Dedrick, 2004).

1.7.5. Kirlilik Çeşitleri

Çevre kirliliği, insan ve diğer canlıların yaşam kalitesini olumsuz etkileyen ciddi bir küresel sorundur. Bu problemler genel olarak beş başlık altında sınıflandırılmaktadır: hava kirliliği, su kirliliği, toprak kirliliği, gürültü kirliliği ve ışık kirliliği. Söz konusu kirlilik türleri hem insan hem de hayvan sağlığını fiziksel ve ruhsal açıdan tehdit etmektedir. Doğada insan kaynaklı olarak meydana gelen her türlü kirlilik, sonuçta yine insanı olumsuz etkileyen bir döngü oluşturmaktadır. Bu bağlamda bireyin, çevrenin bütünleyici bir parçası olduğunu fark etmesi ve bu bütünlüğü koruma sorumluluğunu taşıması büyük önem taşımaktadır. Nüfus artışı, plansız kentleşme, sanayileşmenin hız kazanması ve çevre politikalarının yetersizliği gibi unsurlar, çevre sorunlarının temel nedenleri arasında yer almaktadır. Bilinçsiz tüketim alışkanlıkları ve doğa dostu olmayan üretim süreçleri; başta hava, su ve toprak kirliliği olmak üzere birçok çevre problemini derinleştirmekte, dolayısıyla insan sağlığını tehdit eden hastalıkların yaygınlaşmasına neden olmaktadır. Bu durum, aynı zamanda iklim koşullarını da etkilemekte; ani ve aşırı iklim değişikliklerine zemin hazırlayarak ekosistem dengesini bozmakta, bazı bitki ve hayvan türlerinin yok olmasına yol açmaktadır (Ağbuğa, 2016).

Gürültü kirliliği, bireyin hem fizyolojik hem de psikolojik sağlığı üzerinde olumsuz etkiler yaratmaktadır. Araştırmalar, yüksek düzeydeki gürültünün kan basıncını artırdığı, kalp atış hızını yükselttiği, uykusuzluk, irritabilite (sinirlilik) ve stres gibi sonuçlar doğurduğunu göstermektedir (Franssen vd., 2002; Morrell vd., 1997). Dünya Sağlık Örgütü (WHO), 1971 yılında gürültüyü insan sağlığına yönelik temel tehditlerden biri olarak tanımlamıştır (Demirkale ve Aşçıgil, 2007).

Işık kirliliği ise, ışığın gereksiz ve düzensiz kullanımı sonucu insan ve hayvan yaşamını olumsuz etkileyen bir kirlilik türüdür. Özellikle gece aktif olan hayvan türlerinin doğal ritmi bu durumdan ciddi şekilde etkilenmektedir. Örneğin, deniz kaplumbağası türlerinden *Caretta caretta* yavruları, yumurtadan çıktıktan sonra yoğun yapay ışık nedeniyle deniz yönünü bulmakta zorlanmakta ve bu durum çoğu zaman ölümleriyle

sonuçlanmaktadır. Aşırı ışık kullanımı, insanlarda ise gerginlik, stres, uyku bozuklukları ve hatta göğüs kanseri riskinin artışı gibi ciddi sağlık problemleriyle ilişkilendirilmektedir (Demircioğlu ve Yılmaz, 2005).



İKİNCİ BÖLÜM

KURAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Çevre Eğitimi

Çevre eğitimi, bireylerin doğaya karşı sorumluluk duygusu geliştirmesini, çevresel sorunlara duyarlı bireyler olarak yetişmesini ve sürdürülebilir yaşam alışkanlıkları kazanmasını hedefleyen çok yönlü bir eğitim sürecidir. Erken yaşlardan itibaren çevreye yönelik farkındalık kazandırmayı amaçlayan bu süreç, bireylerin hem bireysel hem toplumsal ölçekte çevresel sorunlara çözüm üretme becerilerini destekler. Bu bölümde, çevre eğitiminin temelini oluşturan çevre bilinci ve sürdürülebilirlik kavramları ele alınarak, bu kavramların çevre eğitimi bağlamındaki yeri ve önemi incelenecektir.

2.1.1. Çevre Eğitiminin Temel Kavramları

Çevre eğitiminin etkili bir şekilde yapılandırılabilmesi için, bireylerde çevresel farkındalığın gelişmesini sağlayan temel kavramların anlaşılması gerekmektedir. Bu doğrultuda, 2.1.1. Çevre Eğitiminin Temel Kavramları başlığı kapsamında, çevre eğitiminin kuramsal temelini oluşturan sürdürülebilirlik, Çevre bilinci ve ekolojik okuryazarlık kavramları ele alınacaktır.

Çevre Bilinci

Bireylerin yaşadıkları çevreyle olan ilişkileri, onların duygu, düşünce ve davranışlarında doğrudan karşılık bulmaktadır. Bu bağlamda, çevre bilinci; bireyin çevreyle uyum içerisinde yaşayabilmesi için gerekli olan farkındalık, sorumluluk ve eylem bütünlüğünü ifade eden çok boyutlu bir kavramdır. Özdemir (2003), çevre bilincini, bireyin çevresiyle dengeli bir yaşam sürdürebilmesi adına geliştirmesi gereken duygu, düşünce, tutum ve sorumluluklar bütünü olarak tanımlamaktadır. Çevre bilinci, yalnızca çevreye dair bilgi sahibi olmayı değil, aynı zamanda bu bilgilerin davranışa dönüştüğü bir yaşam biçimini de kapsamaktadır. Çevre bilinci kavramı farklı bağlamlarda çeşitli biçimlerde ele alınmakla birlikte, genel olarak üç temel boyut etrafında şekillendiği görülmektedir: çevre bilgisi, çevreye yönelik tutumlar ve çevreye yararlı davranışlar (Ogelman, 2014). Bu üç boyut,

çevresel farkındalığın bilişsel, duyuşsal ve davranışsal yönlerini temsil etmektedir. Ancak bireylerin bu üç alanda gelişimi her zaman eş zamanlı ve dengeli olmayabilir (Türküm, 1998; akt., Özgür, 2016). Bazı bireyler çevre konusunda yüksek düzeyde bilgiye sahip olabilirken, bu bilgileri davranışa dökme konusunda yetersiz kalabilirler. Aynı şekilde, çevreye yönelik olumlu tutumları olan bireylerin, pratikte çevreye zarar verici alışkanlıklara sahip olması da mümkündür. Bu nedenle çevre bilincinin gelişimi uzun süreli, çok yönlü ve deneyim temelli bir süreçtir. Çevre bilgisi, bireyin çevreyi etkileyen sorunları tanıması, bu sorunlara ilişkin çözüm yollarını bilmesi ve doğaya dair genel bilgi birikimine sahip olması anlamına gelir. Bu bilgiler, yalnızca teorik değil; aynı zamanda çevre sorunlarının nedenlerini, sonuçlarını ve olası çözüm önerilerini içermelidir. Çevreye yönelik tutumlar, bireyin çevresel sorunlara karşı geliştirdiği duygusal ve düşünsel yaklaşımları kapsar. Bu tutumlar; endişe, huzursuzluk, kızgınlık gibi duyguların yanı sıra, çevreyi koruma yönündeki istek, kararlılık ve olumlu motivasyonları da içerir. Çevreye yararlı davranışlar ise bireylerin çevreye katkı sağlamak amacıyla sergiledikleri günlük yaşantıya entegre edilmiş, sürdürülebilir eylemlerden oluşur. Literatürde bu tür davranışlar “çevre dostu” ya da “çevreye uygun” davranışlar olarak adlandırılmaktadır (Güler, 2009). Erten (2006), çevre bilincine sahip bireyleri yalnızca çevre dostu görünümde olan kişiler olarak değil; aynı zamanda çevrenin bozulmasına karşı direnç geliştiren, bencil tüketim anlayışından uzak duran ve çevreyi koruma yönünde istendik tutumları içselleştirmiş bireyler olarak tanımlar. Dolayısıyla çevre bilinci, yalnızca bilişsel bir farkındalık değil; aynı zamanda bir yaşam biçimi, davranış örüntüsü ve değer sistemi olarak karşımıza çıkar.

Çevre bilincinin gelişiminde bireyin çevreyle doğrudan etkileşimi kritik öneme sahiptir. Bu bilinç, bireyin çevreyle olan etkileşimleriyle şekillenir ve zamanla duygu, düşünce ve davranış boyutlarının harmanlandığı bir bütün halini alır. Yaşam boyu süren bu gelişim süreci, erken yaşlarda edinilen çevre deneyimleriyle daha güçlü temeller üzerine inşa edilir. Bu nedenle, çevre bilincinin erken çocukluk döneminde yapılandırılması; bireylerin çevreye duyarlı, sorumlu ve sürdürülebilir yaşam alışkanlıkları edinmiş bireyler olarak yetişmelerine katkı sağlar.

Sürdürülebilirlik

Sürdürülebilirlik kavramı, İngilizce “sustainability” sözcüğünün karşılığı olarak Türkçede yaygın şekilde kullanılmaktadır. Ancak Türk Dil Kurumu'nun güncel sözlüklerinde bu kavrama dair açık ve kapsamlı bir tanım yer almamaktadır. “Sustainability” terimi, genel olarak “devamlı olabilmek durumu” şeklinde tanımlanmakla birlikte, aynı zamanda “dışsal bir faktöre bağlı olma” anlamını da içermektedir. Bu bağlamda, herhangi bir olgunun sürdürülebilir olması yalnızca uygun koşulların varlığına değil, bireyin bu durumu sürdürme yönündeki iradi kararına da bağlıdır (Akgül, 2010).

Sürdürülebilirlik kavramı, ekosistemlerin farklı türlerini koruyarak kendini yenileyebilme sürecinin devam etmesinin sağlanması ile ilgilidir (Gülay ve Önder, 2011). Aynı zamanda, bireyin yaşam kalitesinde bir düşmeye yol açmadan, düşünce yapısında değişimleri de gerektirmektedir. Bu değişim ile birey tüketim odaklı ve bilinçsiz bir düşünce yapısından uzaklaşarak toplumsal sorumluluk bilincine ve çevresel duyarlılığa sahip, karşılaştığı problemlere karşı çözüm önerileri sunabilen, duyarlı bir yapıya kavuşabilir (Özmehmet, 2008). Sürdürülebilirlik kavramı, ilk kez 20 Mart 1987 tarihli Birleşmiş Milletler (BM) *Brundtland Raporu'nda*, sürdürülebilir kalkınma “ortak geleceğimiz” ifadesiyle tanımlanmaya başlanmıştır. BM Çevre Programı (UNEP) ise sürdürülebilirliği; kaynak tüketimini ve atık üretimini en aza indirme, çevresel kaliteyi ve refahı artırma, toplumlardaki tüm bireyler için eşit fırsatlar sunma, cinsiyet eşitliğini sağlama ve çocuk işçiliğini ortadan kaldırma gibi süreçleri içeren çok boyutlu bir kavram olarak tanımlamaktadır (UNEP, 1987). Öte yandan, 22 Nisan 1970 tarihinde Amerika Birleşik Devletleri'nde ilk kez kutlanan “Dünya Günü”, doğal kaynakların korunması, sürdürülebilirlik bilincinin geliştirilmesi ve çevresel farkındalığın artırılması açısından önemli bir dönüm noktası olarak kabul edilmektedir (Rieckenberg, 2014; akt., Çabuk vd., 2019). Sürdürülebilir kalkınma kavramı başlangıçta yalnızca çevresel sorunlara çözüm sunan bir yaklaşım olarak değerlendirilse de zamanla ekonomik ve sosyal boyutları da içine alan bütüncül bir yapıya kavuşmuştur (UNESCO, 2005). Ekonomik boyutta ürün ve hizmetlerin sürdürülebilir üretimi ve yönetimi, ekolojik boyutta ekosistem dengesinin korunarak biyolojik çeşitliliğin devamının sağlanması, sosyal boyutta ise eğitim ve sağlık gibi temel alanlarda fırsat eşitliği ve toplumsal adaletin desteklenmesi sürdürülebilir kalkınmanın temel yapı taşlarını oluşturmaktadır. Gerçek anlamda sürdürülebilir

kalkınmanın sağlanabilmesi için bu üç boyutun birlikte ele alınması gerekmektedir (Gedik, 2020).

Sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma, özellikle son on yılda hem ulusal hem de uluslararası düzeyde giderek daha fazla önem kazanan konular arasında yer almaktadır. Ancak mevcut literatür incelendiğinde, sürdürülebilir kalkınma ile ilgili eğitim çalışmalarının sayısında artış gözlemlense de erken çocukluk dönemine yönelik araştırmaların hâlâ sınırlı olduğu dikkat çekmektedir (Ärlemalm-Hagsér ve Davis, 2014; Bulut ve Polat, 2019). Doğal çevrenin korunmasına yönelik bilinçli davranışlar geliştirmek ve çevresel sorunlarla başa çıkmak, tüm insanlığın ortak sorumluluğudur. Bu bağlamda, sürdürülebilirlik kavramının doğru şekilde anlaşılması ve yaşamın bir parçası haline getirilmesi büyük önem taşımaktadır (Karademir vd., 2017). İnsan, toplum ve doğa sürekli bir etkileşim hâlinde olan bir ekosistem içinde yer almaktadır. Bu çerçevede bireylerin doğayı koruyan bir tüketim anlayışı benimsemesi, tükettiği kaynakların yerine yenilerini koyabilmesi ve tüketimin üretimi aşmaması beklenmektedir. Bu perspektiften bakıldığında, ekolojik dengeye saygı duymak ve sürdürülebilir yaşam ilkelerine uyum sağlamak için öncelikle bireylerin bilinçlendirilmesi ve bilgilendirilmesi gerekmektedir. Toplumda bu farkındalığı oluşturma en etkili ve kalıcı yolu ise eğitimidir (Demirbaş, 2015). Özellikle erken çocukluk döneminde verilecek sürdürülebilir kalkınma eğitimi, bireylerin ilerleyen yaşlarında bu davranışları sürdürme ve içselleştirme eğilimini artırmaktadır (Korkmaz, 2014).

Sürdürülebilirlik kavramının erken çocukluk eğitimine entegrasyonu, eğitim sisteminin diğer kademelerine kıyasla daha geç gündeme gelmiştir. Son yıllarda bu alanda olumlu gelişmeler gözlemlense de erken çocukluk dönemine yönelik sürdürülebilirlik eğitimi uygulamaları hâlâ önemli eksiklikler barındırmaktadır (Ärlemalm-Hagsér ve Davis, 2014). Sürdürülebilir kalkınma ise, genel anlamda, bugünün ihtiyaçlarını karşılarken gelecek kuşakların kendi ihtiyaçlarını karşılama olanaklarını tehlikeye atmadan bir gelişim süreci yürütmeyi ifade etmektedir (World Commission on Environment and Development [WCED], 1987). Sürdürülebilir kalkınma yalnızca çevresel dengeyi gözetmekle kalmayıp, aynı zamanda toplumsal ve kültürel değerlerin korunarak gelecek nesillere aktarılmasını ve sürekli bir ilerlemeyi de kapsamaktadır. Birleşmiş Milletler, sağlıklı ve doğal bir çevrede yaşama hakkını temel bir insan hakkı olarak tanımlamış ve bu hakkın korunmasının önemini

vurgulamıştır (Kaya, Çobanoğlu ve Artvinli, 2011). Bu nedenle sürdürülebilir kalkınma hedefleri incelendiğinde, sıklıkla gelecek kuşakların yaşam ortamları ve refah düzeylerinin güvence altına alınmasına yönelik vurgulara yer verildiği görülmektedir (Bilgili, 2017; akt. Bulut ve Polat, 2019).

Dünyada Sürdürülebilirlik Kavramının Gelişimi ve Boyutları

Sürdürülebilirlik krizi, insanın çevreye yönelik aşırı ve kontrolsüz müdahalesi sonucunda doğal yaşam dengesinin bozulmasıyla ortaya çıkmıştır (Rustam vd., 2020). Bilimsel gelişmelerin hız kazanması ve teknolojinin ilerlemesiyle birlikte insanlar, doğal kaynakları daha hızlı ve bilinçsiz bir şekilde tüketmeye başlamıştır (Teksöz, 2014). Doğal kaynakların sürekli ve kesintisiz biçimde kullanılması; bu kaynakların yenilenebilmesi için yeterli zaman ve imkânın tanınmaması, tükenme ve yok olma tehlikesini beraberinde getirmektedir. Sürdürülebilir kalkınma hedeflerinden biri de doğal kaynakların bilinçsiz kullanımını önleyerek kaynakların korunmasını sağlamaktır. Bir başka deyişle, doğal kaynakların doğal döngüye uygun şekilde kullanılması, onların yenilenmesine fırsat tanınması ve ekolojik dengenin korunması amaçlanmaktadır (Ergün ve Çobanoğlu, 2012). İnsanların doğal kaynaklara duyduğu yüksek bağımlılık, bu kaynakların sürekli tüketilmesine neden olmuş; bu durum iklim ve mevsimsel değişimlere, buzulların hızla erimesine, bazı canlı türlerinin yok olmasına ya da yok olma tehlikesiyle karşı karşıya kalmasına, çevre kirliliğinin artmasına ve sonuç olarak ekosistem dengesinin ciddi şekilde bozulmasına yol açmıştır (Özmehmet, 2008). 20. yüzyılın ortalarına kadar, ülkelerin kalkınma hedeflerinde çevresel unsurlar çoğunlukla göz ardı edilmiştir. Bu yaklaşım, bireylerin ihtiyaçlarını çevreyle uyumlu biçimde karşılama zorunluluğunu ve çevreyi çok boyutlu olarak değerlendirme gerekliliğini gündeme getirmiştir (Kaya, Çobanoğlu ve Artvinli, 2010).

İkinci Dünya Savaşı'nın ardından, bilim insanı Rachel Carson, DDT'nin yaygın kullanımı sonucu kuşların yaşam alanlarında meydana gelen zararları 1962 yılında yayımladığı *Silent Spring* adlı kitabında ele almıştır. Carson, bu eserinde teknolojinin bilinçsiz kullanımının çevreye verdiği tahribatı vurgulamış; bu yönüyle küresel ölçekte çevre bilincinin ve farkındalığın gelişmesinde önemli bir rol üstlenmiştir (Tuazon vd. 2013). Çevre koruma ile ekonomik gelişme arasındaki ilişkinin temelleri 18. ve 19. yüzyıllara kadar

uzansa da sürdürülebilir kalkınma kavramının uluslararası alanda tanınması, 1972 yılında İsveç'in ev sahipliğinde gerçekleştirilen Stockholm İnsan ve Çevre Konferansı ile başlamıştır (Barral,2012). Bu konferans, çevre bilincinin şekillenmesi ve sürdürülebilir kalkınma anlayışının geliştirilmesi açısından büyük önem taşımaktadır (Mebratu, 1998; akt., Gedik, 2020). Stockholm Konferansı'yla eş zamanlı olarak yayımlanan *The Limits to Growth* (1972) adlı rapor, sınırlı kaynaklarla artan dünya nüfusu arasındaki ilişkiyi incelemiş ve sürekli ekonomik büyümenin gelecekte çevresel krizlere neden olabileceği, insan hayatının ciddi şekilde tehlikeye girebileceği yönünde uyarılarda bulunmuştur (Irurah ve Boshoff, 2003; Mebratu, 1998; akt., Gedik, 2020). Konferansın ardından 114 ülkenin katılımıyla Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) kurulmuş ve 5 Haziran tarihi "Dünya Çevre Günü" olarak ilan edilmiştir (McCrea, 2006; Türk ve Erciş, 2017). Molina ve Rowland ise 1974 yılında, ozon tabakasının incilmesiyle ilgili bir çevresel problem yaşanabileceğini belirterek *Nature* dergisinde yayınladıkları çalışmayla kamuoyunu bilgilendirmiştir (Worldwatch Institute, 2018; akt., Çabuk, 2019). 1975 yılında Belgrad'da gerçekleştirilen Belgrad Çalıştayında ise çevre eğitimi; bireylerin çevreye ilişkin mevcut ve olası sorunlara karşı bilinç geliştirmesini, yenilikçi ve çözüm odaklı bireyler yetiştirilmesini hedefleyen bir süreç olarak tanımlanmıştır (Darner, 2007). 1977 yılına gelindiğinde yayımlanan *Tiflis Bildirgesi'nde*, çevre eğitiminin temel hedefleri ele alınmış; bireylerin çevre bilinci kazanmaları, çevreye yönelik sorumluluk geliştirmeleri ve bilgi-tutum düzeyinde donanımlı hale gelmeleri gerektiği vurgulanmıştır (Çabuk, 2019).

1982 yılında Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) öncülüğünde Nairobi'de düzenlenen konferansla birlikte, *Değişim İçin Küresel Gündem* fikri ortaya çıkmış ve bu kapsamda bağımsız bir komisyon kurulmuştur. Aynı dönemde, okyanusların ve denizlerin korunması, çevre kirliliğinin önlenmesi ve canlı türlerinin sürdürülebilirliğini sağlamak amacıyla ilk önemli kararlar alınmıştır. 1983 yılında Amerika Birleşik Devletleri Çevre Koruma Ajansı ile Ulusal Bilim Akademisi tarafından yayımlanan ortak bildiride, atmosfere salınan karbondioksit ve sera gazlarının küresel ısınmaya olan etkileri açık bir şekilde ifade edilmiştir (Worldwatch Institute, 2018; akt., Çabuk,2019). 1987 yılında yayımlanan *Brundtland Raporu* ile sürdürülebilir kalkınma kavramı gündeme gelmiş ve doğanın korunması ile kalkınmanın birlikte ele alınabileceği görüşü öne çıkarılmıştır (Çabuk, 2019). 1988 yılında E.O. Wilson'ın editörlüğünü yaptığı *Biodiversity* adlı eserde, küresel ölçekte yaşanan tür kaybına dikkat çekilmiştir (Wilson, 1988). 1992 yılında 69 ülkeden 1700 bilim

insanı tarafından imzalanan *Dünya Bilim İnsanlarının İnsanlığa Uyarısı* başlıklı bildiride, insanlığın çevreyle olan ilişkisi eleştirilmiş ve çevresel bozulmaya karşı önlem alınması gerektiği vurgulanmıştır. Aynı yıl Brezilya'nın Rio de Janeiro kentinde gerçekleştirilen konferansta ilk kez *sürdürülebilirlik* kavramı uluslararası düzeyde tartışılmıştır. Konferansın temel amacı, bireylerin çevre konularında bilgilendirilmesi, mevcut çevre sorunlarına dikkat çekilmesi ve sürdürülebilir yaşam alanlarının oluşturulmasına yönelik çalışmaların teşvik edilmesidir (Çubuk, 2019).

1994 yılında toplanan *Nüfus ve Gelişim Konferansı*'nda hızlı nüfus artışı ele alınmış ve bu artışın kontrol altına alınmasına yönelik on yıllık bir eylem planı önerilmiştir. 1995 yılında gerçekleştirilen *Pekin Konferansı*'nda ise çevre sorunlarının çözümüne yönelik küresel iş birliği çağrısı yapılmıştır. 1992 yılında düzenlenen *İklim Değişikliği Kongresi*'nde, özellikle sanayi ülkelerinin sera gazı salımlarını azaltmasına yönelik öneriler geliştirilmiş; bu öneriler, 1997 yılında yürürlüğe giren *Kyoto Protokolü* ile yasal zemine taşınmıştır. 2000 yılında “Çocukluk İçin İttifak” adlı kuruluşun yayınladığı raporda, çocukların çevreye karşı farkındalıklarının geliştiği ve çevre bilincinin erken yaşlarda kazandırılmasının kritik olduğu ifade edilmiştir (Cordes ve Miller, 2000). 2002 yılında 5 Aralık tarihi *Dünya Toprak Günü* olarak ilan edilmiş; bu kapsamda toprağın insan yaşamındaki önemi vurgulanmış ve bireylerin toprakla etkileşim kurmasına yönelik çeşitli etkinlikler düzenlenmiştir (Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO], 2018). 2010 yılında Dünya Meteoroloji Örgütü ile Birleşmiş Milletler Çevre Programı'nın birlikte yayınladığı çalışmada, ozon tabakasının korunmasına yönelik alınan önlemlerin olumlu sonuçlar verdiği ve ozon kayıplarının önlenebileceği ifade edilmiştir (United Nations Environment Programme [UNEP] ve World Meteorological Organization [WMO], 2010). 2015 yılında Birleşmiş Milletler tarafından yayımlanan *Dünyamızı Dönüştürmek: Sürdürülebilir Kalkınma için 2030 Gündemi* adlı belgede 17 sürdürülebilir kalkınma amacı kamuoyuna sunulmuştur (United Nations, 2015). İlk bildirinin üzerinden 25 yıl geçmesinin ardından, 2017 yılında 15.000'den fazla bilim insanı *World Scientists' Warning to Humanity: A Second Notice* başlıklı bildiri yayınlarak, devam eden çevresel krizler hakkında insanlığı bir kez daha uyarışlardır (Ripple vd., 2017). Son olarak, 3–14 Aralık 2018 tarihleri arasında Polonya'nın Katowice kentinde düzenlenen COP24 Konferansı'nda, küresel ısınmanın geldiği ciddi boyutlara dikkat çekilmiş ve bu artışın önlenmesi için acil önlem alınması gerektiği vurgulanmıştır (Çubuk, 2019).

Türkiye’de Çevrenin Korunması ve Çevre Eğitiminin Tarihsel Gelişimi

Türkiye’de çevre bilincinin gelişimi, ilk kez 1961 Anayasasında “çevre” kavramına yer verilmesiyle başlamıştır (Haktanır, Güler ve Öztürk, 2016). 1970’li yıllarda uluslararası çevre politikalarının etkisiyle çevresel konular Türkiye’de de gündeme gelmeye başlamıştır (Çolakoğlu, 2010). 1978 yılında, çevre ile ilgili kararların merkezi düzeyde alınabilmesi amacıyla Başbakanlığa bağlı Çevre Müsteşarlığı kurulmuştur. Bu kurum, 2011 yılında Çevre ve Şehircilik Bakanlığı adını almıştır. Kamu kurumlarının yanında, sivil toplum kuruluşları da çevre bilincinin oluşturulmasında önemli roller üstlenmiştir (Sever ve Samancı, 2002). Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Teşkilatı (UNESCO) tarafından 1975–1995 yılları arasında yürütülen *Çevre Eğitimi Programı*’nın etkileri Türkiye’de de hissedilmiş, ancak eğitim programlarına yansımaları yaklaşık 17 yıl sonra gerçekleşmiştir (Tanrıverdi, 2010). 1982 Anayasası’nda çevreye özel bir vurgu yapılmış ve çevre eğitiminin önemine dikkat çekilmiştir (Öztürk, 2016, akt., Çabuk, 2019). 1992–1997 yılları arasında ilköğretim programlarına "Çevre, Sağlık, Trafik ve Okuma" dersleri eklenmiş; ortaokullarda ise “Çevre ve İnsan” dersi seçmeli ders olarak okutulmuştur (Ünal ve Dımişkı, 1999). 1999 yılında Çevre Bakanlığı ile Millî Eğitim Bakanlığı arasında imzalanan bir protokolle çevre eğitiminin okul öncesinden lise düzeyine kadar sistematik olarak uygulanması hedeflenmiştir (Kesicioğlu ve Alisinanoğlu, 2009). 2002’de okul öncesi eğitim programı yenilenmiş ve çevre bilinci kazandırmaya yönelik kazanımlara yer verilmiştir (MEB, 2002). 2004 yılında ise ilköğretim programları güncellenerek Fen ve Teknoloji, Hayat Bilgisi ve Sosyal Bilgiler derslerinde çevre ve sürdürülebilirlik temaları işlenmiştir. Ortaokul ve lise kademelerinde çevre bilincine yönelik derslerin yanı sıra “Çevre Eğitimi” adlı seçmeli ders de sunulmuştur (Binbaşaran Tüysüzoğlu, 2005; MEB, 2015; Özsoy ve Ahi, 2004). 2010 yılında UNEP işbirliği ile yürütülen çalışmada, Rio Konferansı’nda alınan kararların Türkiye’deki uygulama süreci değerlendirilmiştir (Tekgöz, 2014). 2011 yılında çeşitli kurumların Çevre ve Şehircilik Bakanlığı altında birleştirilmesiyle çevre yönetimi daha merkezi ve bütüncül bir yapıya kavuşmuştur (Toprak, 2017). 2018–2019 akademik yılı itibarıyla “Erken Çocuklukta Çevre Eğitimi” dersi, Okul Öncesi Öğretmenliği lisans programına zorunlu ders olarak eklenmiştir (YÖK,2018).

Çevre eğitiminin en kritik yapı taşlarından biri öğretmenlerdir. Özellikle erken yaşlarda verilen çevre eğitimi, bireylerde çevreye yönelik tutum, bilinç ve davranışların gelişmesinde belirleyici bir role sahiptir (Demir ve Yalçın, 2014; Haktanır, 2007). Erken yaşlarda çevre eğitimi almamış bireylerin çevresel empati ve duyarlılık geliştirmeleri daha güç olmaktadır. Larson, Castleberry ve Green (2010) tarafından 6–13 yaş aralığındaki 133 çocukla gerçekleştirilen bir çalışmada, bir haftalık çevre eğitim programı uygulanmıştır. Eğitim öncesinde, özellikle 10 yaş ve üzerindeki çocukların çevre farkındalık ve tutum düzeylerinin daha düşük olduğu görülmüş; eğitim sonrasında tüm yaş gruplarında olumlu gelişmeler kaydedilmiştir. Ancak 10 yaş ve üzeri çocuklarda gelişimin diğer gruplara göre daha sınırlı kaldığı gözlemlenmiştir. Bu bulgu, çevre eğitiminin erken çocukluk döneminde başlamasının önemini bir kez daha ortaya koymaktadır (Çabuk, 2019).

Ekolojik Okuryazarlık

Ekolojik okuryazarlık, çevresel sistemlerin işleyişini, doğadaki ilişkiler ağını ve yaşamın sürdürülebilirliğini anlayabilme; buna bağlı olarak bilgi, beceri, tutum ve değer geliştirme sürecini ifade eder (TEMA Vakfı, 2015). Ekolojik okuryazar bireyler, çevresel sorunlara çözüm üretebilen, doğayla bütünleşik düşünebilen bireylerdir (İnda, 2008). Bu kavram, aynı zamanda bireyin doğayla zihinsel, duygusal ve davranışsal düzeyde bağlantı kurarak çevresine karşı duyarlılık geliştirmesini içerir (Berkowitz vd., 2005). Ekolojik okuryazarlık; çevreyi algılama, fark etme, anlama ve bu farkındalığı eyleme dönüştürme sürecidir. Temiz bir çevre için inisiyatif alma, çevreye duyarlılık geliştirme ve doğaya karşı sorumluluk hissetme gibi davranışları da kapsar (Orr, 1992). Ekolojiye dair temel ilkeleri kavrama ve bu bilgileri günlük yaşama aktarabilme, ekolojik okuryazarlığın temel bileşenlerindendir (Capra, 1999). Aynı zamanda bu kavram, bireyin yaşadığı çevreyle uyumlu bir yaşam sürmesini ve doğal döngülere duyarlılık göstermesini hedefler (Lees, 2017). Bowers (2001), ekolojik okuryazarlığı; bireyin tüketimi azaltmaya yönelik bilinç geliştirmesi, çevresel adaleti içselleştirmesi ve gelecek nesillerin yaşam koşullarını dikkate alarak sorumluluk bilinci taşıması olarak tanımlar. Ekolojik okuryazarlık, aynı zamanda doğayı anlayabilme, koruma yönünde farkındalık geliştirme ve çevreyle ilgili toplumsal bilinçlendirme süreçlerini de kapsar (Kassas, 2002; Noviana vd., 2018). Bruyere (2008), bu kavramı yalnızca bilişsel bir veri olarak değil, bireyin çevreye yönelik bilinçli bir yaşam tarzı benimsemesi olarak tanımlar.

Türkiye'de ekolojik okuryazarlık kavramı ilk kez TEMA Vakfı tarafından gündeme getirilmiştir. 2010 yılından bu yana okul öncesi çocuklara yönelik uygulanan *Minik TEMA* programı; çevre, sürdürülebilirlik, toprak ve erozyon gibi konularda çocuklara olumlu tutum kazandırmayı ve farkındalıklarını artırmayı hedeflemektedir (Öztürk-Samur, 2018). Bu program, çocukların doğayla bağ kurmasını sağlayarak çevreye karşı empati, sevgi ve sorumluluk geliştirmelerine katkı sağlamayı amaçlar. Benzer şekilde, 1996'dan beri uygulanan *Yavru TEMA* programı ise ilköğretim düzeyine uygun olarak geliştirilmiş bir çevre eğitimi programıdır (TEMA Vakfı, t.y.) The Center for Ecoliteracy (2013), ekolojik okuryazarlığın dört temel boyutunu şu şekilde tanımlamaktadır: bilişsel (kafa), duyuşsal (kalp), eylem (eller) ve ruhsal (bağlantı). Bilişsel boyut, çevresel etkileri analiz edebilme ve değerlendirme becerilerini içerir. Duyuşsal boyut, tüm canlılara karşı empati kurabilme ve doğayı sevmeye becerisini; eylem boyutu, sürdürülebilir davranışlarda bulunmayı; ruhsal boyut ise doğayla içsel bir bağ kurarak onun işleyişine hayranlık duyma sürecini kapsar. Bu dört boyutun bir arada ve uyum içinde işlemesi, ekolojik okuryazarlığın gelişmiş düzeyde kazanılmasını sağlar (Jordan vd., 2009).

Ekonomik Kalkınma ve İş birliği Örgütü'ne (OECD, 2009) göre, ekolojik okuryazarlık bireylerin varoluşsal süreçlerini sürdürebilmeleri ve doğayla uyumlu bir yaşam sürdürebilmeleri açısından erken yaşlarda kazandırılması gereken bir yeterliktir (Cutter-Mackenzie vd., 2014). Orr (1992) ekolojik okuryazarlığın erken çocukluk döneminde temellerinin atıldığını savunmakta; ancak günümüzde teknolojik gelişmelerin hız kazanması nedeniyle çocukların doğayla olan bağlarının zayıfladığına ve bu durumun ekolojik farkındalıklarını sınırladığına dikkat çekmektedir (Orr, 1992). Bu nedenle, çocuklarda ekolojik okuryazarlığın erken yaşlardan itibaren kazandırılması, çevresel değerlerin içselleştirilmesi açısından büyük önem taşımaktadır.

2.1.2. Temel Çevresel Konular

Çevre eğitiminin etkili bir biçimde yürütülebilmesi, yalnızca kavramsal temellere değil, aynı zamanda bireylerin karşı karşıya olduğu güncel çevre sorunlarının anlaşılmasına da bağlıdır. Bu doğrultuda, 2.1.2 Temel Çevresel Konular başlığı altında, küresel ölçekte çevresel dengenin bozulmasına neden olan temel sorunlara odaklanılacaktır. Bu kapsamda; iklim değişikliği, biyoçeşitlilik kaybı, ormansızlaşma, atık yönetimi, geri dönüşüm, su

tasarrufu ve su kaynaklarının korunması gibi konular ele alınacaktır. Ayrıca, önemli bir çevre sorunu olan kirlilik, alt başlıklar hâlinde detaylandırılarak; bu bölümde hava kirliliği, su kirliliği, toprak kirliliği, gürültü kirliliği ve ışık kirliliği başlıkları altında çevre ve ekosistemler üzerindeki etkilerine değinilecektir.

İklim Değişikliği

İklim, bir bölgedeki hava olaylarının uzun zaman boyunca gözlemlenmesi ile elde edilen yaklaşık değerlerini, ekstrem değişimlerini ve bu olayların yaşanma sürelerini ifade eden zamansal dağılım ölçülerini kapsamaktadır (Türkeş, 2001). Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS, 1994) kapsamında, iklim değişikliği kavramı farklı zaman aralıklarında gözlenen doğal iklim değişikliklerinden farklı olarak, doğrudan ya da dolaylı yollarla insan kaynaklı faaliyetler sonucunda meydana gelen, küresel hava olaylarını olumsuz etkileyen değişimleri ifade etmektedir. İklim değişikliği, toplumlar açısından ciddi bir tehdit oluşturmakta ve hızlı bir biçimde ilerlemektedir (NASA, 2018). Bu tehlike karşısında, ulusal ve yerel düzeyde pek çok kurum ve kuruluş, sonuçların ve etkilerin azaltılmasına yönelik çalışmaları sürdürmektedir (Tayanç, Karaca ve Yenigün, 1997). İklim değişikliğinin nedenleri iki temel başlıkta ele alınabilir. Birinci sebep doğal değişkenlerdir. Doğal değişkenler, yerkürenin kendi içsel yapısından kaynaklanan değişimleri ve insan etkisine bağlı gelişmeleri kapsamaktadır (Türkeş, 2012). İkinci sebep, dışsal kaynaklardır. Bu kaynaklar; Dünya ile Güneş arasındaki gökbilimsel ilişkiler, volkanik faaliyetler ve Güneş'in enerji salınımındaki değişiklikler gibi doğal süreçleri kapsamaktadır (Erlat, 2010; IPCC, 2007; Türkeş, 2011).

Şehirleşmenin giderek artması, sanayi faaliyetlerinin hız kazanmasına neden olmuştur. Bu durum, fosil yakıt tüketiminin artmasına yol açmıştır. Fosil yakıt kullanımı, çevreye salınan sera gazı miktarını artırmıştır. Bu süreç, biyosfer ile stratosfer arasındaki tabakalarda çevre kirliliğini artırmıştır. Çevreye verilen bu zarar, birçok canlı ve bitki türünün yaşamını tehdit etmektedir. Ayrıca bu durum, çevre sorunlarının ve iklim değişikliğinin temel nedenlerinden biri hâline gelmiştir (Kadıoğlu, 2001). İklim değişikliğine karşı alınan en önemli uluslararası kararlardan biri Paris İklim Antlaşması'dır. Bu antlaşma kapsamında, yüzyıl sonuna kadar küresel sıcaklık artışının 2 °C'nin altında tutulması, mümkünse 1,5 °C'yi geçmemesi hedeflenmektedir (Siegener ve Stapert, 2020).

Şehirleşmenin artışı, özellikle büyük kentlerde yüksek enerji tüketimine yol açmaktadır. Bu şehirlerdeki binalar, çevresel enerji kullanımının %40'ından sorumludur. Yapılaşmış kentler, doğal kaynakların %60'ını tüketmektedir. Dünya nüfusunun yarısından fazlası şehirlerde yaşamaktadır. Artan şehirleşme, kırsal nüfus oranının azalmasına neden olmuştur. Bu durum, sera gazı salınımının yaklaşık %70'inin şehir kaynaklı olmasına yol açmıştır. 2030 yılı itibarıyla şehirleşme oranının %60'a ulaşacağı öngörülmektedir. Bu bağlamda, yenilenebilir enerji uygulamaları, yalıtım sistemleri ve inşaat sektörüyle ilgili çözümler, karbon salınımını azaltmak açısından büyük önem taşımaktadır (XCO₂ Energy Ltd., 2020). İklim değişikliğiyle mücadelede yalnızca ulusal düzeyde alınan kararlar yeterli değildir. Bu süreçte bireylerin ve toplumun katılımı da gereklidir. Yapılan araştırmalar, iklim değişikliğinin yalnızca doğal süreçlerden değil, insan faaliyetlerinden de kaynaklandığını göstermektedir (Gönençgil, 2008; Türkeş, 2010). “Küresel düşün, yerel hareket et” ilkesi doğrultusunda, bireylerin enerji tasarrufu yapmaları önem taşımaktadır. Türkiye’de enerji tasarrufuna yönelik uygulamaların yeterince yaygınlaşmaması, ilerleyen süreçte çevre problemlerine ve enerji krizlerine neden olabilir. Bu nedenle, yerel yönetimlerin, bireylerin ve belediyelerin bu politikayı uygulayıcı ve geliştirici çalışmalar yürütmeleri gerekmektedir (Kadıoğlu, 2008).

Çevre Kirliliği ve Ekosistemlere Etkisi

Çevre kirliliği, insanların zaman içerisinde çevreyle ilgili gerçekleştirdikleri faaliyetlerin artması ve doğal kaynakları bilinçsizce kullanmaları sonucunda doğal dengenin bozulması ve bu durumun istenmeyen sonuçlara yol açmasıdır (2872 sayılı Çevre Kanunu). Çevre kirliliği; hava, su ve toprak kirliliği olmak üzere üç temel alt boyutta incelenebilir. Sanayileşmenin artması ve teknolojik gelişmelerle birlikte çevrenin bilinçsizce kullanımı da artmış, doğaya verilen zararlar çoğalmıştır. Çevre sorunları, insanların istemeden sebep olduğu ve yaşadığı, olumsuz sonuçlar doğuran davranışlar neticesinde ortaya çıkmaktadır. Bu sonuçlar yalnızca yaşanılan çevreyi değil, dünya üzerindeki diğer bölgeleri de etkilemekte ve bu bölgelerde de yeni sorunlara neden olmaktadır. İnsanların eksik ve hatalı davranışları zamanla daha büyük çevresel yıkımlara yol açmaktadır. Bu yıkımların önlenmesi için bireylerde çevreye yönelik inanç ve tutumların geliştirilmesi gerekmektedir. İnsan ile çevre arasında kurulacak empati ve bağ, bireylerin çevresel sorunları anlamalarına katkı sağlayacaktır (Köşker ve Çalışandemir, 2015). Çevre sorunları

denildiğinde akla ilk gelen “kirlilik” kavramı, hava, su, toprak, gürültü ve ışık kirliliği olmak üzere beş başlık altında ele alınabilir. İnsanların çevrede sebep olduğu bu sorunlar yalnızca insan sağlığını ve psikolojisini değil, hayvanların da sağlığını ve psikolojik durumunu olumsuz şekilde etkilemektedir. Çevre birçok alt kavramı ve ögeyi barındırmakta; ancak bu unsurlar bütüncül bir yapı içerisinde değerlendirilmelidir. Bu bütünlüğün sürdürülebilmesi ve doğal dengenin korunabilmesi, bireylerin çevreye karşı sorumluluklarını yerine getirmeleri ile mümkündür. Çevreye karşı duyarsız kalan bireyler, süreç içerisinde bu olumsuzluklardan kendileri ve doğadaki diğer canlılarla birlikte etkilenmektedir (Ağbuğa, 2016). Bu nedenle, bireylerin çevreye karşı bilinçli ve tutumlu davranışlar sergilemeleri, çevre kirliliğinin önlenmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Daha yaşanabilir bir çevre oluşturmak için, çevre bilinci erken çocukluk döneminden itibaren kazandırılmalıdır. Bu bağlamda öncelikle öğrencilere, ardından toplumun tüm bireylerine çevre sevgisi ve toplumsal bilinç aşılanarak çevre kirliliğinin önlenmesi hedeflenmelidir (Mutlu ve Tokcan, 2012). Çevre kirliliğinin doğurduğu olumsuz ve istenmeyen etkilerden kurtulabilmek için bireylerin çevreye ilişkin algılarının ve tutumlarının değiştirilmesi gerekmektedir (Çimen ve Yılmaz, 2014).

Toprak Kirliliği

Toprak, insanların ve doğada yaşayan diğer canlıların hayatlarını devam etmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Toprak, hayatın başlamasında ve devam ettirilmesi aşamasında en önemli unsurlardan biridir (Keleş, 2015, akt., Menteşe, 2017). Kırsal kesimde yaşamının daha fazla olduğu, modern tarım yerine daha çok ilkel yöntemlerin kullanıldığı, nüfusun çok yoğun olmadığı ve yeterli bilimsel verilerin olmaması sebebiyle, toprak kirliliği bu kadar ciddi ve büyük bir sorun teşkil etmiyordu. Zaman içerisinde Endüstri Devrimi ile gelişen sanayi faaliyetleri, şehirleşme oranlarının giderek artması, kırsal nüfusun azalması, modern tarımın gelişmesi ve nüfusun çok hızlı bir ivme kazanması ile toprak kirliliği de bir sorun haline gelmiş ve çevresel bir problem olarak görülmeye başlanmıştır. Su ve hava kirliliği kadar önemsiz olmayan ve etkilerinin boyutuna dikkat edilmeyen toprak kirliliği, son zamanlarda özellikle gelişmiş ve sanayi faaliyetlerini aktif olarak yürüten ülkelerde çok ciddi ve önemli bir problem haline gelmiştir (Su, Jiang ve Zhang, 2014). İnsan eylemleri sonucunda toprakta meydana gelen fiziksel, kimyasal ve jeolojik yapısındaki bozulmalara toprak kirliliği denilmektedir (Karaca ve Turgay, 2012). İnsanların olumsuz eylemleri

neticesinde toprağın yapısı bozulmakta ve verimlilik düzeyi değişmektedir. Toprağın çeşitli olumsuz faaliyetlere uğraması neticesinde kirliliğe maruz kalması, tehlikeli ve önlenmesi çok zor olan bir duruma sebep olmaktadır. Aynı zamanda, toprakta yaşanan bu kirlilik insanlar tarafından çoğu zaman önemsenmemekte ve kolay bir şekilde gözlemlenememektedir. Toprak kirliliğinin en büyük zararlarından biri çeşitli hastalıklara sebep olmasıdır. Kirliliği bir toprakta yetişen besinler, toprak aracılığı ile bitkilere, oradan da bu bitkiler ile beslenen insanlara geçmektedir. Bu durum da insan sağlığını olumsuz etkileyerek çeşitli hastalıkların oluşmasına neden olmaktadır. Toprak kirliliği süreç içerisinde su kirliliğine de sebep olmaktadır. Topraktaki kirlilikler sızıntı ile yer altı sularına ve erozyonla da yüzeysel sulara ulaşarak, bu sular üzerinde ciddi ve olumsuz problemlere sebep olmaktadır. Bu sebeple toprağın korunması ve sürdürülebilir toprak yönetiminin uygulanması gerekmektedir (Menteşe, 2017). Yaşamın devam ettirilebilmesi ve gelecek nesiller için toprağın korunması; sürdürülebilir tarımın uygulanması, ekosistemlerin korunması ve biyoçeşitliliğin sürdürülmesi açısından büyük önem taşımaktadır (Valladares vd., 2009).

Toprağın uzun yıllar kullanılması ve veriminde, niteliğinde hiçbir değişme olmaması süreci, sürdürülebilir toprak kullanımı olarak ifade edilmektedir. Bu sebeple toprağın korunması, sürdürülebilirliğinin sağlanması ve amacına uygun bir şekilde verimini düşürmeden kullanılması gerekmektedir. Farklı amaçlar için kullanılan toprağın, doğanın kendi akışını ve dengesini bozmayacak biçimde tasarlanması önemlidir. Toprağın yapısına, özelliklerine ve durumuna göre sınıflandırılması ve amacına uygun olarak değerlendirilmesi gerekmektedir. Toprağın doğal dengesi ve akışı korunduğunda, toprak canlıların yaşamını sürdürebildiği doğal bir kaynak olarak işlevine devam edecektir. Son zamanlarda toprağa yapılan yanlış uygulamaların giderek artması, toprağın doğal yapısını ve döngüsünü bozmaktadır. Doğadaki her unsurun birbiriyle bağlantılı olması nedeniyle, toprağın doğal akışının ve yapısının bozulması; bitkilerin gelişimi ve niteliklerinin zarar görmesine, bu bitkilerden alınan verimin azalmasına neden olmaktadır. Kısacası, bu süreç sadece toprağı değil, diğer doğal kaynakların sürdürülebilirliğini de tehlikeye atmaktadır (Menteşe, 2017).

Su Kirliliği

Su kirliliği, evre sorunları arasında yer alan ve hem insan sağlığını hem de ekosistem dengesini doğrudan ve dolaylı yollarla tehdit eden ciddi bir çevresel problemdir. Su, canlı yaşamının sürdürülebilmesi, ekonomik kalkınmanın desteklenmesi ve ekolojik sistemlerin sürekli liğinin sağlanması açısından hayati öneme sahip temel bir doğal kaynaktır. Ancak günümüzde su kaynakları hızla kirlenmekte ve ekolojik yapıları bozulmaktadır. Bu durum, özellikle tatlı su kaynaklarına erişimi zorlaştırmakta ve kirli evre koşullarında çeşitli sağlık ve evre sorunlarının ortaya çıkmasına neden olmaktadır. İçilebilir suyun yeterli miktarda oksijen ve gerekli mineralleri içermesi gerekirken, bir litre atık suyun yaklaşık sekiz litre temiz suyu kirletebilir potansiyeline sahip olması (Aksungur ve Firidin, 2008), su kirliliğinin boyutlarını gözler önüne sermektedir. Temiz suya erişim, özellikle gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkelerde önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Dünya genelinde yaklaşık 1,4 milyar insanın temiz suya erişim sıkıntısı yaşadığı bildirilmektedir (Gümrükçüoğlu vd., 2008). Su kirliliği denildiğinde akarsular, yeraltı suları, gller ve denizler akla gelse de bu kaynaklar arasında en savunmasız olanlar akarsulardır (Li vd., 2009).

Akarsular, evsel ve endüstriyel atıkların doğrudan deşarj edilmesine maruz kalmaları nedeniyle hızla kirlenmektedir. Ekolojik dengenin sürdüğü temiz bir akarsuda canlı yaşamı sağlıklı bir şekilde devam edebilir iken, bu dengenin bozulması yaşam alanlarının tahribatına yol açmaktadır. Yer altı sularının kirlenmesinin başlıca nedenleri arasında evsel ve endüstriyel atıkların arıtılmadan bu sulara karışması yer almaktadır. Ayrıca yüzey sularının kirlenerek yer altına sızması ve kanalizasyon sistemlerinden kaynaklanan sızıntılar da bu kaynakları tehdit etmektedir. Denizlerdeki kirlilik ise, kirli akarsuların taşıdığı atıkların yanı sıra evsel ve sanayi kökenli kirlilikler ile yağmur sularının getirdiği zararlı maddeler sonucu oluşmaktadır. Gllerde en yaygın görülen kirlilik türü ise "trofikasyon "dur. Bu süreçte, sudaki besin maddelerinin aşırı artması sonucu oksijen seviyesi azalmakta ve sucul yaşam tehdit altına girmektedir. İnsan faaliyetlerinden kaynaklanan bazı doğal süreçler de su kirliliği sebep olmaktadır. Yağış düzenindeki değişimler, erozyon ve yer kabuğu ayrılması gibi doğal etmenler, su kaynaklarının kalitesini olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Özellikle su kaynaklarının yakınında konumlanan sanayi tesisleri ve yerleşim alanları, atık miktarını artırarak suyun kirlenmesini

hızlandırmaktadır. Ayrıca kirli sularla yapılan tarımsal sulamalar sonucu kirleticiler besin zincirine dâhil olmakta, ürünlerin kalitesi ve miktarında düşüş yaşanmakta, bu da çevresel sürdürülebilirliği olumsuz etkilemektedir (Menteşe, 2017).

Su kalitesindeki düşüş; insan sağlığını tehdit eden hastalıkların artmasına, tarımsal verimliliğin azalmasına ve sucul yaşam formlarının yok olmasına neden olmaktadır. Aynı zamanda, suyun arıtılma maliyetleri de artmakta ve bu durum ekonomik anlamda ek bir yük oluşturmaktadır (Kerestecioğlu, 2010). Suyun ekosistemle olan güçlü ilişkisi göz önüne alındığında, su kaynaklarının korunması yaşamsal bir zorunluluk hâline gelmektedir. Bu kapsamda, suyun israf edilmeden kullanılması, tarımsal sulamada düşük kaliteli suların tercih edilmesi ve su tüketimi konusunda toplumsal farkındalığın artırılması büyük önem taşımaktadır (Menteşe, 2017).

Sonuç olarak, su kaynaklarının korunması ve sürdürülebilir şekilde kullanılması yalnızca günümüz toplumları için değil, gelecekteki nesillerin yaşam hakkı açısından da kritik bir öneme sahiptir.

Hava Kirliliği

Hava kirliliği ülkeler arasında bağlayıcılık etkisi bulunan ve ülkeleri birbirine karşı sorumlu hale getiren bir kirlilik olmuştur (Sofuoğlu, 2003). Bunun temel sebebi ise diğer kirlilik türleri ile kıyaslandığında etkileri daha kısa sürede yayılmakta ve birçok alanı etkilemektedir. Hava kirliliği önceki süreçlerde daha çok doğal olaylara bağlı oluşan bir kirlilik çeşidi iken zaman içerisinde özellikle sanayileşmenin de artması ile daha çok insan faaliyetlerine dayalı bir hale gelmiştir. Hava kirliliğinin boyutu ise o ülkenin şehirleşme nüfusu ve sanayileşme faaliyetleri ile doğrudan ilişkilidir. Nüfusun daha çok şehirlerde olduğu, sanayinin geliştiği bölgelerde hava kirliliğine daha çok rastlanmaktadır. Buna karşı, nüfusun daha az olduğu kırsal nüfusun fazlalık gösterdiği ve sanayileşmenin o kadar yoğun olmadığı bölgelerde hava kirliliği daha düşük seviyelerde görülmektedir (Menteşe,2017). Hava kirliliğinin hızla artış göstermesindeki ve problem haline gelmesinin en temel sebeplerinden birisi de sanayi devrimi ile artan sanayileşme sonucunda olmuştur. Bir diğer ifadeyle, sanayileşme ve kentleşme ile bireyin yaşam niteliğinin artırılmasına yönelik yapılan girişimler, daha çok enerji ihtiyacının doğmasına sebep olmuştur. “Hava kirliliği,

ekosistemi bozacak ve ekosistemin işleyişine etki edecek düzeyde oluşan kirleticilerin, atmosfere salınımının gerçekleşmesi olarak ifade edilebilir (Yazıcı vd., 2010). Canlı yaşamının devam ettirebilmesi için havadaki gaz bileşenlerinin belirli bir oranda bulunması gerekmektedir. Örnek vermek gerekirse, havada bulunması gereken oksijen miktarının %20,95 oranında olması gerekmektedir bu oksijen miktarının sağlıklı bir miktar da olduğunu gösterir. Bitkilerin doğru bir şekilde fotosentez yapabilmesi için ise hava da %0,3-4 civarında karbondioksit miktarının olması gerekmektedir (Akın, 2009). Bu oranlarda oluşacak herhangi bir artı ya da eksi yöndeki değişiklik atmosferdeki dengeyi bozarak, ekosistemin yapısında olumsuz etkilerin oluşmasına neden olacaktır. Sanayileşmenin artması, kent nüfusunun giderek artış göstermesinin yanında kırsal nüfus miktarının azalması, fosil yakıt tüketiminin ve kullanımının giderek artış göstermesi, ekosistemdeki ısınma miktarının artması, arazilerin yanlış kullanılması gibi sebepler atmosferdeki gaz bileşenlerinin değişmesine ve dengesinin bozulmasına sebep olmaktadır. Bu durum sadece sağlıklı oksijen miktarını ve canlıların fotosentezi için gerekli olan karbondioksit oranındaki değişiklikler, yalnızca bitkilerin metabolik süreçlerini olumsuz etkilemekle kalmayacak; aynı zamanda ekosistemdeki canlı yaşamını da tehdit ederek çeşitli türlerin yaşam koşullarında bozulmalara neden olacaktır (Menteşe,2017).

Azot oksitler, partikül maddeler, karbon monoksit, toz, is ve duman gibi hava kalitesini olumsuz etkileyen başlıca değişkenlerdir. Bunlar arasında özellikle sanayileşmenin artması ile sanayi alanlarında kullanılan kalitesiz ve çevreye zarar veren fosil yakıtların kullanılması sonucunda fabrika bacalarından çevreye yayılan karbondioksit gazına bağlı oluşan kirlilik yer almaktadır (Amato vd., 2010). Partikül maddeye bağlı olarak oluşan kirlilik ise daha çok sanayi kuruluşlarından, az olarak ısınma amaçlı olarak kullanılan fosil yakıtların kullanımından dolayı oluşmaktadır (Bayram, 2005). Karbon monoksit gazı, özellikle sigara dumanı ve motorlu taşıt egzozları gibi insan kaynaklı faaliyetler sonucunda ortaya çıkan ve hava kirliliğine neden olan zararlı bir gazdır (Müezzinoğlu, 2000).

Azot oksitler ise daha çok endüstriyel işlere ve karayolu trafiğine bağlı olarak oluşmaktadır. Bu kirleticilerin sebep olduğu etkileri ve olumsuzlukları ortadan kaldırmak ve en aza indirgeyebilmek için Dünya Sağlık Örgütü, Avrupa Birliği, Avrupa Çevre Ajansı ve Türkiye Hava Kalitesini Kontrol Yönetmeliği tarafından çeşitli amaçlar belirlenmiştir. Hava kalitesine bağlı olarak belirlenen değerler, ülkeden ülkeye farklılaşmaktadır. Ancak, hava

kirliliğinin etkileri ve sonuçları göz önünde bulundurulduğunda, alınan önlemlerin ülkeler arasında büyük farklılıklar göstermemesi gerekmektedir. Zira her ülkede çok büyük farklılıklar içeren önlemler sağlık problemleri üzerinde çok da büyük değişikliklere sebep olmayacaktır. Diğer bir taraftan havanın genel yapısını ve kalitesini ölçmek amacıyla kullanılan istasyonlar sadece bulunan ortamın genel hava yapısını hakkında genel bir görüş belirtmektedir. Fakat insanların yaşamlarını sürdürdükleri genel ortam düzeyine bakıldığı zaman, bireylerin ölçülen bu değerlerden çok daha fazla kirli havaya karşı karşıya kalmaktadırlar. Bu sebeple hava kirliliğinin insan sağlığı ve yaşamı üzerindeki etkilerini daha doğru bir şekilde tespit edebilmek amacıyla mekânsal/dışsal farklılaşmaya bağlı oluşan faktörler göz önüne alınarak istasyon sayısı artırılmalıdır. Hava kirliliği başta insan sağlığı olmak üzere hayvanlar, bitkiler, yapılar ve görüş mesafesi üzerinde de çeşitli olumsuz etkileri bulunmaktadır. Hava kirliliği, etkilerini kısa sürede göstermesi ve hızla yayılması nedeniyle en hızlı yayılan çevresel sorunlardan biri olarak öne çıkmaktadır. Bu nedenle, hava kirliliğinin önlenmesi ve çevresel sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi için etkili ve kalıcı çözüm odaklı önlemlerin zaman kaybetmeden uygulanması gerekmektedir. Geçmişte sadece metropol sayılabilecek büyük ve gelişmiş sanayi şehirlerinin bir sorunu iken günümüzde küçük şehirler için de ciddi bir problem haline gelmiştir. Diğer taraftan kalitesiz olan ve hava kirliliğinin boyutunu ciddi oranda etkileyen fosil yakıtların yerine doğal gazla geçilmesi ile “partikül madde” içerikli kirleticilerin atmosferdeki düzeylerinde azalma meydana gelmiştir. Ancak fosil yakıtlardan doğalgaza geçiş süreci partiküllü madde oranında azalma sağlarken, azot oksitlerin atmosferdeki yoğunluğunun artmasına sebep olmuştur. Bu nokta da hem gelecek nesillerin daha sürdürülebilir ve yaşanabilir bir çevre de yaşayabilmeleri hem de günümüz toplumlarının yaşamlarını devam ettirebilmeleri için hava kirliliğinin önlenmesi için daha sürdürülebilir ve çözüm odaklı önlemlerin alınması ve bu önlemlerin uygulamaya geçirilmesi gerekmektedir (Menteşe,2017).

Gürültü Kirliliği

Gürültü kelimesi, bireyde rahatsızlık yaratan, uyumsuz, ahenkten uzak ve hoş karşılanmayan seslerin bir arada bulunması durumu olarak tanımlanmaktadır (Dursun ve Özdemir, 1999). Kumbay (2006) gürültü kelimesini “istenmeyen ve hoş karşılanmayan, insanları rahatsız eden ses” olarak ifade etmiştir. Bu tanıma eş değer olarak gürültü kirliliğinin etki alanları yayılmakta ve daha çok insanı rahatsız etme boyutuna gelmektedir.

Abolarin (2022) ise gürültü kelimesini insanın kabul edemeyeceği bir seviyede olan, müzik ya da istenmeyen bir ses olarak ifade etmiştir. Türkiye’de ise Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği (ÇGDYY) kapsamında, ulaşım araçları, sanayi faaliyetleri, eğlence etkinlikleri ve iş yerlerinden kaynaklanan ve bireyin faaliyetleri neticesinde oluşan, açık alanlarda kolaylıkla duyulabilen ve zararlı, kulağa hoş gelmeyen sesler olarak 04.06.2010 tarihli Resmî Gazete’ de ifade edilebilir (Sava,2024).Bütün bu tanımlamalar dikkate alındığında gürültü kavramı; bireyin sağlığını, psikolojisini, gündelik hayat aktivitelerini etkileyen, rahatsızlık düzeyi oluşturan ve bireyin hayat kalitesini etkileyen, verimini düşüren bir kirlilik çeşidi olduğunu söyleyebiliriz. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) gürültü kirliliğini bireyin yaşamında sağlık sorunlarına yol açabilecek problemler sıralamasında 2. sırada yer almaktadır. (Coşkun vd., 2022) Aynı zamanda gürültü kirliliği de hava ve su kirliliğinin ardından gelen üçüncü en ciddi kirlilik olarak kabul edilmiştir (Maleki ve Hosseini, 2011). Gürültü aynı zamanda bireyin yaşamındaki fizyolojik akışı etkileyen bireyin psikolojik olarak kötü hissetmesine sebep olan, çalışma hayatındaki verimini ve hızını düşüren, insanlarda işitme kaybına sebep olabilecek ya da çeşitli işitme problemleri yaşayabilecekleri sağlık problemlerine sebep olan, çevrenin sahip olması gereken sessiz ve sakin hayat akışını değiştiren önemli ve ciddi bir çevre kirliliği olarak ifade edilmektedir (Onay ve Kuş Şahin, 2021).Gürültünün insan sağlığı üzerindeki negatif etkilerine baktığımız zaman bu etkileri 4 alt başlık altında toplayabiliriz:

Fiziksel Etkileri: Gürültü kirliliğinin genel fiziksel sebeplerine baktığımız zaman insanların sağlığı üzerinde işitme kaybı, çeşitli işitmeye kaybına bağlı oluşabilecek hasarlar şeklinde ifade edilebilir. Genel olarak gürültünün insanların sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerinin sebebi bireylerin uzun süre çok yüksek ses frekansına maruz kalmalarıdır. Böyle bir durumda kişilerde kısmi ya da kalıcı ses kayıpları görülebilmektedir. Bu durum yaşandığında bireyin duyma seviyesinde düşüş görülür ve bireyin bir ses frekansını duyabilmek için daha yüksek seviyedeki seslere ihtiyaç duymaktadır. Bunların dışında ani gelişen gürültüler sonucunda da bireylerde kulak çınlaması ya da akustik travma da görülebilmektedir (Kurra, 2009). İşitme kaybının oluşabilmesi ve bir gürültünün işitme problemlerine sebep olabilmesi için bireyin bu sesteki etkilenme süresi, bu gürültünün şiddeti ve sese maruz kalma süresine bağlı olarak değişkenlik göstermektedir (Onay, 2021).

Fizyolojik Etkileri: Gürültünün fizyolojik etkilerine baktığımız zaman insan vücudunun aniden gelişen ve yüksek düzeydeki sesler karşısında istem dışı ve otomatik verdiği tepkiler olarak ifade edilebilir (Kurra, 2009). Fizyolojik etkileri kısa süreli ve uzun süreli etkiler olarak 2'ye ayırabiliriz. Kısa süreli oluşan etkiler gürültü kaynağının ortamı terk etmesi ile aniden yok olurken uzun süreli etkiler günler, haftalar, saatler sonra etkilerini kaybetmektedir. Kısa süreli etkilere örnek vermek gerekirse; kalp atışının hızlanması, yüz kaslarında oluşan istemsiz kasılmalar, solunum sayısında ve hızında artış, uyku düzensizliği, işitme hassasiyetindeki bozulmalar olarak ifade edebiliriz (Kumbay, 2006). Uzun süre devam eden etkilere baktığımız zaman ise daha ciddi ve sağlık problemlerine sebep olacak etkileri sıralayabiliriz. Bunlar; bireyin adrenalin düzeyindeki artış, kolesterol seviyesinin yükselmesi, kalp atışlarının hızlanması ve uzun süre devam etmesi, kronik hipertansiyon, damarların daralması ve buna bağlı olarak çevresel damar basınçlarında artış gibi sebepleri sayabiliriz (Stansfeld ve Matheson, 2003).

Psikolojik Etkileri: Gürültünün bireyin üzerindeki psikolojik etkilerine baktığımız zaman, bireyin içinde bulunduğu ruh haline ve zamana bağlı olarak farklılık gösterebilmektedir. Psikolojik etkilerinin sebep olduğu bulgulara baktığımız zaman; baş ağrısı ve migren, zihinsel yorgunluk, dikkat eksikliği, sinir sisteminde aşırı duyarlılık, öfke patlamaları, saldırganlık, stres, kaygı, depresif eğilimler, konuşma bozuklukları, anlama güçlüğü, konsantrasyon bozukluğu, uyku problemleri, akademik başarısızlık gibi birçok probleme yol açtığını söyleyebiliriz (Masoudzadeh vd., 2017).

Performansa Etkileri: Gürültü, insanların günlük hayat akışlarında maruz kaldıkları çevresel problemlerin yanı sıra çalışma ortamlarındaki iş ve performans akışını etkileyen de bir faktördür. Bu sebeple okul, iş ve ev ortamı gibi ortamlarda bireyin sürekli yüksek sese maruz kalması bireyin hayat kalitesini etkileyerek, iş ve performans düşüklüğüne sebep olabilmektedir (Kurra, 2009).

Gürültüyü ve bu gürültüye bağlı olan sebepleri azaltabilmek için bazı önlemler alınmalıdır. Bu önlemlere baktığımız zaman (Sarigül, 1995); en önemli kısımlardan birisi eğitimsel önlemlerdir. Kurra (2009)'a göre; bireylerin gürültü kirliliği konusunda bilinçlendirilmelidir, bu kirliliğin bireyin hayatında çeşitli ruhsal ve fiziksel problemlere yol açabileceği belirtilmeli gerekli önlemlerin alınması sağlanmalıdır. Halk, toplu taşıma

araçlarının kullanımı konusunda bilinçlendirilmeli; gereksiz klakson kullanımından kaçınılması ve aşırı hızdan uzak durulması gerektiği vurgulanmalıdır (Yılmaz ve Özer, 1997). Bunun yanı sıra, ulaşımın etkin bir şekilde planlanması da üzerinde durulması gereken bir diğer önemli konudur. Özellikle çevre yolları şehrin dış kısmına göre planlanmalıdır. Şehrin iç kısmını kullanması gereken araçlar konusunda ise sanayi, endüstri ve ticaret gibi gürültünün daha az hissedebileceği alan kullanımı tercih edilmelidir. Şehirleşme ile araç kullanımının artması buna bağlı olarak da trafiğin artması gürültü kirliliğini de beraberinde getirmektedir. Bu nokta da metro, elektrikli tren, bisiklet gibi ulaşım için tercih edilebilecek diğer seçenekler değerlendirilmelidir (Selimoğlu, 1994). Gürültü kaynağını azaltmak da alınabilecek diğer bir önlemdir. Gürültünün denetimini sağlamak amacıyla gürültüyü azaltacak malzemelerin kullanılması gerekmektedir. Bu nokta da canlı materyallerle oluşturulan gürültü bariyerleri önemli ve gürültüyü önleyici bir örnek sunmaktadır. Kombine sistem denilen bu sistemler yardımıyla canlı ve cansız maddelerin olumlu ve iyi taraflarından faydalanılmaktadır. Bu yönüyle etki derecesi ve gösterdiği yararlılık düzeyi de artış gösterecektir. Canlı olmayan bir gürültü perdesi ile bitki sistemi birleştirilerek canlı olmayan perdenin hoş ve doğal olmayan görüntüsü kapatılarak, hem gürültünün önüne geçilip aynı zamanda da doğal, güzel bir görünüm elde etmek amaçlanır (Sava,2024).

Gürültü kavramı ve etkileri incelendiğinde, gürültü kirliliğinin kapsamının giderek genişlediği ve önemli bir çevre sorunu haline geldiği açıkça görülmektedir. Hem insan sağlığı hem de yaşam kalitesi üzerinde ciddi etkiler yaratan bu kirlilik türüyle mücadelede, etkili önlemlerin alınması ve toplumun bu konuda bilinçlendirilmesi büyük önem taşımaktadır. Gürültünün kaynağında kontrol altına alınması, kent planlamasında ses yalıtımı çözümlerinin kullanılması ve bireysel farkındalığın artırılması, kalıcı ve sürdürülebilir çözümler için gereklidir. Bu doğrultuda, gürültü kirliliğiyle mücadele hem bireysel hem de toplumsal sorumluluk çerçevesinde ele alınmalıdır.

Işık Kirliliği

Işık kirliliği, bireyin yaşamı üzerinde, sağlığında, iklim değişikliğinde, biyolojik çeşitlerin devamının sağlanmasında, astronomik gözlemlerde, ekonomik maliyetler ve sosyal-kültürel hayat akışında çeşitli olumsuzluklar içermektedir. Bu nedenle, ışık

kirliliğinin çevresel, biyolojik ve estetik boyutlarıyla kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesi ve yapay aydınlatma sistemlerinin bu doğrultuda bilimsel ve sürdürülebilir ilkelerle yeniden yapılandırılması gerekmektedir. Bir diğer tanımla, ışık kirliliğini, yapay ışık kaynağının doğal olan gökyüzü üzerindeki negatif etkileri olarak ifade edilmektedir. Işık kirliliği, ışık kaynağının atmosfere doğru yukarı bir şekilde yayılım göstermesi, uygunsuz ve gereksiz aydınlatmaların kullanılması ve çevre ile uyumlu olmayan ışık kullanımının tercih edilmesi sonucunda ortaya çıkan bir kirlilik türüdür (Kocifaj vd., 2023) Işık kirliliğini 3 alt başlık altında inceleyebiliriz. Bunlar; izinsiz ışık geçişi, parlama ve gökyüzü parıltısıdır. İzinsiz ışık geçişi, ışık kaynağının yaydığı ışığın fazla ve geniş alanlara yayılmasını ifade etmektedir. Bu durum istenmeyen bir süreçtir ve ışık kirliliği olarak ifade edilir. Yeterli ve belirli bir alanın aydınlatılmasına yönelik bir planlama yapılmalıdır. Işıkların yukarıya doğru yayılması, ağaçların, binaların ve reklam panolarının yukarıdan aydınlatılması gibi sistemler izinsiz ışık geçişi durumlarını içermektedir (Gallaway, 2010). Parlama dediğimiz kavram, ışığın yanlış yönlendirilmesi sonucunda çeşitli kör edici etkiler olarak tanımlanmaktadır. Örneğin gece saatlerinde arabaların farlarının yanması diğer sürücülerin görüş mesafesini kısaltarak, rahatsızlığa sebep olmaktadır (Blask vd., 2012). Parlama, ışığın yanlış yönlendirilmesi sonucunda ortaya çıkan bir ışık kirliliğidir. Bu duruma neden olan bazı kaynaklar; ev ve iş yeri aydınlatmaları, cep telefonları, bilgisayar ve televizyon ekranları, araç farları bulunmaktadır (Bedrosian ve Nelson, 2013). Işık kirliliğinin üçüncü bileşeni de gökyüzü parıltısıdır. Özellikle büyük şehirlerde doğrudan ya da yansıma yolu ile gökyüzüne ulaşan ışınların birikimli etkisinden kaynaklanmaktadır. Bu ışık atmosfer ile etkileşim içinde bulunduğu gökyüzü doğal ve olması gereken rengini kaybederek turuncumsu ya da gri bir renk tonuna döner. Bu parıltının oluşmasında etkili olan süreçlerden bir tanesi de Rayleigh saçılmasıdır. Bu süreçte, yukarıya doğru yönelen yapay ışık, atmosferden yansıyarak geniş alanlara yayılma gösterir ve Rayleigh saçılması oluşur (Kyba vd., 2012).

Gallaway (2010), partikül içerikli maddelerin ışık kirliliğinin etkilerini artırdığını ve gökyüzünde oluşan turuncu görüntünün oluşmasında etkili olduğunu belirtmiştir. Şehirlerde ışık kirliliğinin etkilerini ve boyutlarını araştırmak amacıyla etki ve yayılım alanlarını araştırmak zor bir süreçtir. Bu sebeple uydu görüntüleri, uzaktan algılama tekniklerini kullanarak belirli incelemeler yapılmaktadır (Falchi vd., 2016). Işık kirliliğinin kapsamı, etkilediği alanlar ve boyutları zaman içerisinde belirgin bir şekilde artış göstermektedir. Yapılan araştırmalar, bu artışın küresel ölçekte yılda ortalama %6 oranında gerçekleştiğini

ortaya koymaktadır. Ancak bu büyüme oranı; bölgelere, kentleşme düzeyine ve yerel aydınlatma politikalarına bağlı olarak farklılık göstermekte, bazı bölgelerde bu oran %20'ye kadar ulaşabilmektedir (Hölker vd., 2010). Elde edilen veriler, ışık kirliliğinin küresel düzeyde hızla yayılan bir problem olduğunu ve dağılımının homojen olmayıp çeşitli coğrafi ve sosyoekonomik koşullara göre değişkenlik gösterdiğini ortaya koymaktadır. Bu sonuçlar, ışık kirliliğinin küresel ölçekte hızlı bir şekilde yayıldığını ve coğrafi koşullara göre değişkenlik gösterebilen çevresel bir sorun olduğunu ortaya koymaktadır (Yılmaz,2024). Işığın olması gerekenden fazla kullanılması sonucunda atık ışık görüşünün ortaya çıkarmıştır. Atık ışık kavramı yalnızca fazla ışık kullanımına sebep olmaz bununla birlikte insan sağlığı, ekosistemler ve canlıların biyoçeşitliliği üzerinden de olumsuz sonuçlara neden olur. Sanılanın aksine, gece güvenliği amacıyla yapılan aydınlatmaların güvenliği artırmadığı; aksine çeşitli olumsuzluklara yol açtığı saptanmıştır. Işık kirliliğinin etkilerini azaltmak adına, doğru ve kontrollü aydınlatma sistemlerinin kullanılması büyük önem taşımaktadır. Park alanlarında ve sokak aydınlatmalarında kullanılan ışık tasarımlarında ışığın yukarı iletiminin en alt seviyeye indirgenecek şekilde tasarlanması gerekmektedir. Reklam panoları, dış cephe aydınlatmaları gibi yapay ışık kaynaklarında, gereğinden fazla ve gereksiz enerji tüketimi ile ışık yayılımının önüne geçebilmek amacıyla, ihtiyaç duyulmayan ve kullanılmayan ışık miktarının azaltılması ya da tamamen kapatılması gerekmektedir. Bu bağlamda, kent estetiğini ve güvenliği sağlayacak düzeyde bir aydınlatma sistemi tercih edilmeli, ancak bu sistem ışık kirliliğine neden olmayacak şekilde planlanmalıdır.

Işık izolasyonunu azaltmak ve ışığın kontrolsüz yayılımını engellemek adına uygulanabilecek etkili yöntemlerden biri de LED ışıkların kullanılmasıdır. LED teknolojisi sayesinde hem enerji tasarrufu sağlanmakta hem de çevreye yayılan gereksiz ışık miktarı en aza indirgenmektedir (Kyba vd., 2014). Dış mekanların aydınlatılmasına yönelik olarak hareket sensörlerinin kullanılması da ışık kirliliğini azaltacak diğer önlemlerden birisidir. Güvenliğin artırılmasına yönelik olarak ışıkların gece boyunca sürekli açık kalması çevreye verilen zararı ve etki boyutlarını artıracığı için bu durumun önüne geçmek amacıyla hareket sensörlü ışıklardan yararlanılabilir. Bu ışıklar aynı zamanda maliyetten de tasarruf edilmesini de sağlamaktadır (Grubisic vd., 2018). Işık kirliliğini azaltmak için alınabilecek bir diğer önlem de mavi ışık kullanımını sınırlamaktır. Mavi ışıkların çok fazla parlamaya sebep olması ve insan görüşünü etkilemesi sebebiyle kullanılmamalıdır. Bu tür aydınlatma

sistemleri hem sürücüler hem de yayalar için görsel rahatsızlık yaratarak trafik güvenliği açısından önemli riskler oluşturmaktadır (Candolin, 2024). Öte yandan, ışık kirliliği yalnızca bireylerin yaşam konforunu değil, aynı zamanda doğal çevreyi, ekosistem dengesini ve biyoçeşitliliği de olumsuz yönde etkileyen ciddi bir çevresel sorundur. Gereksiz ve kontrolsüz yapay ışık kullanımı, insanlarda uyku bozukluğu, stres ve iş verimliliğinde düşüşe neden olurken; deniz kaplumbağası yavrularının yollarını bulamaması ve kuşların göç rotalarının şaşması gibi doğaya yönelik zararlar da ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle hem bireyler hem de toplum olarak ışık kirliliğini azaltmaya yönelik bilinçlenmeli, doğa dostu aydınlatma sistemleri kullanılmalı ve gerekli önlemler ivedilikle hayata geçirilmelidir.

2.1.4. Biyoçeşitlilik Kaybı

Biyoçeşitlilik olarak adlandırılan kavram, bir bölgede bulunan genlerin, türlerin, ekosistemlerin ve birbiri ile bağlantılı olan ekolojik olayların oluşturduğu yapıyı içermektedir (Işık,2004). Başka bir ifade ile biyoçeşitlilik kavramı, bir bölgede yaşayan genlerin, bu genleri var olduğu türlerin ve bu türleri içerisinde bulunduran ekosistemleri birbiri ile zincirleme bir şekilde birbirine bağlayan olay örgüsünün tamamını içerir. Ekosistemde var olan biyoçeşitlilik 3 milyar yıldır süregelen evrimsel sürecin doğal bir yapısını oluşturur. Türlerin zaman içerisinde azalması veya yok olması, evrim sürecinin olağan bir sonucudur. Fakat günümüz koşullarında türlerin yok olma süreçleri, yaşanan tür kayıpları ciddi boyutlara ulaşmıştır ve bir problem haline gelmeye başlamıştır (Brown, 1998). Bir ülkenin sahip olduğu biyoçeşitlilik, onu ulusal mirasın önemli bir simgesi haline getirir. Her ülke kendi ülkesine ait endemik bir bitki örtüsüne ve kendi bölgesi, habitatı ile uyumlu bir hayvan topluluğuna sahiptir. Var olan bu bitki, hayvan toplulukları insanın o bölgede yaşamını, varoluşsal sürecine sahip olmadan önceki süreçleri de kapsamaktadır. Biyoçeşitlilik geleceğin araştırma alanına da ışık tutmaktadır. İnsanlık tarihi sürekli gelişmeye, üretmeye ihtiyaç duymaktadır. İnsanın üretmeye, var olmaya, bilmeye olan ihtiyacı yeni gezegenleri keşfedilmesi ve yaşanabilir hale getirilmesi ile mümkün değildir. Maddi imkanların çok pahalı olması, diğer gezegenlerde yaşam olanaklarının bulunmaması ve uygunsuz olması sebebiyle insanlar dünyada var olan konuları daha öncelikli hale getirmektedir (Tont,2001).

Dünya üzerinde var olan türler, insan yaşamı öncesinde belirli sayılar da yok olmakta ve zaman içerisinde yok olmaktadır. Fakat insanlık tarihinin başlaması ile birlikte bu yok oluş süresi hızlanarak ve katlanarak artmaya devam etmektedir. Bu durum da var olan türlerin beklenen ve istenilen zamandan çok daha öncesinde yok olma süreçlerine girecekleri anlamına gelmektedir. Bu yok olma süreci zaten hızlanarak devam etmektedir buna ek olarak insanların ağaçları ve ormanları tahrip etmesi, toprağa ve bölgeye uyumlu, endemik olan bitki türlerinin varlığının önemsenmemesi ve baraj yapma gibi yollarda var olan türlerin de yok edilmesi süreci çok daha fazla hızlandırmaktadır. Bilim insanları eksilen biyoçeşitliliğin varlığını devam ettirecek donanımına henüz sahip değildir. Uzun çabalar ve maliyetler sonucunda dahi bile bir ormanın sahip olduğu türsel zenginliğin kurtarılması mümkün değildir. Doğa uyum ve ahenk içinde varlığını sürdürür. Biyoçeşitliliğin devamının sağlanabilmesi için uygun şartların ve koşulların mevcut olması gerekir yoksa varlığını devam ettiremez. Doğa, tam anlamıyla hiçbir zaman insan kontrolü ile varlığını devam ettiremez. İnsanların kontrol altına alabileceği, varlığını sürdürebileceği bir biyolojik denge mevcut değildir. Nüfusun zaman içerisinde giderek artış göstermesi, ekonominin giderek büyümesi ve maliyet oranlarının artış göstermesi, nüfusun giderek artış göstermesi ile doğal kaynakların çok hızlı ve bilinçsiz kullanılması çok ciddi problemlerin oluşmasına sebep olmaktadır. Bilim insanları; nüfusun denetlenmesi ve kontrol altına alınması gerektiğini vurgulayarak, var olan doğal kaynakların sınırlı, bilinçli bir düzeyde kullanılması gerektiğini, var olan kaynakların korunması gerektiğini vurgulamaktadırlar. Kaynakların bilinçli kullanımı, ekosistemin denge de tutulmasını sağlayarak, biyoçeşitliliğin sürdürülebilmesini de sağlayacaktır. Bu durum çevreye zarar vermeden sürdürülebilir yaşamının önemini de vurgulamaktadır (Wilson, 1999).

Bright'ın aktardığı verilere göre (Tema, 2004), Dünya Doğayı Koruma Birliği (IUCN), ekosistem içerisinde yaşamlarını sürdüren memelilerin dörtte birinin ve kuş türlerinin yaklaşık %12'sinin neslinin yok olma tehlikesiyle karşı karşıya olduğunu bildirmiştir. Benzer şekilde, sürüngen türlerinin %25'inin, amfibyenlerin %21'inin ve balıkların %30'unun da nesillerinin tükenme riski taşıdığı ifade edilmektedir. Günümüzde tehdit altındaki türler incelendiğinde, insan kaynaklı etkilerin bu süreçte belirleyici bir rol oynadığı ve türlerin yok oluş sürecini ciddi ölçüde hızlandığı görülmektedir. Bu süreci daha sağlıklı anlayabilmek için bazı temel kaynaklara başvurulabilir. Tuxill ve Bright (1998), Türkiye Çevre Sorunları Vakfı (TÇSV, 1991) ve *Ortak Geleceğimiz Raporu'na*

(1987) göre, dünya var olduğundan bu yana biyoçeşitlilik sürekli bir değişim süreci içerisinde devam etmektedir; bazı türler doğal evrimsel süreçler sonucunda yok olurken, yerlerine yeni türler oluşabilmektedir. Doğal koşullar altında bir türün neslinin tükenmesi için milyonlarca yıl geçmesi gerektiği, bu durumun yılda ortalama 1–2 tür kaybı anlamına geldiği ifade edilmektedir. Ancak insan faaliyetlerinin artması, doğaya yönelik müdahalelerin yoğunlaşması ve ekosistemin doğal dengesinin bozulması sonucunda, bu oran günümüzde yılda yaklaşık 1000 türün kaybı seviyelerine ulaşmıştır. Bu çarpıcı veriler, insan etkisinin ekosistem dengesini bozduğunu, türlerin doğal yok oluş sürecini hızlandırdığını ve biyolojik çeşitliliğin sürdürülebilirliğini ciddi biçimde tehdit ettiğini ortaya koymaktadır.

Çepel ve Ergün (Tema, 2004), bu tehlikenin önüne geçebilmek için biyoçeşitliliğin korunmasına yönelik alınabilecek çeşitli önlemler bulunduğunu vurgulamaktadır. Bunlar;

- Canlı türlerinin varlığı ve korunması temel yasalarla korunmalı ve teknik önlemler alınmalıdır.
- Gerekli gen bankaları oluşturularak, türlerin olduğundan daha kısa sürede yok olmasının önüne geçilmeye çalışılmalıdır.
- Özellikle nesilleri tükenme tehlikesi ile karşı karşıya olan türler için korunaklı alanlar yapılmalı, bu türler gözetim altında tutularak nesillerinin devam ettirilmesi sağlanmalıdır.
- Toplum, eğitim yolu ile bilgilendirilme ve bilinçlendirilmelidir.

İnsanların doğanın yapısını ve akışını değiştirme hızı, türlerin bu değişime uyum sağlayıp, uyum sağlayabilmesinden çok daha hızlıdır. Bu sebeple türler bu yeni değişime ve gelişime ayak uyduramadığı için nesillerinin tükenme süreleri olduğundan çok daha hızlı bir şekilde gerçekleşmektedir. Bu yüzden insanların artık birey ya da toplum algısıyla düşünmesinden daha çok tür bilincini korumak ve yaşatmak düşüncesiyle hareket etmeli ve yaşamını, düşüncelerini bu doğrultuda belirlemelidir (Işık, TEMA 2004).

2.1.5. Ormansızlaşma ve Orman Tahribatı

Çepel ve Ergün (2004), çayır, mera ve ormanları, doğal bitki örtüsünün temel unsurları olarak tanımlamaktadır. Özellikle Türkiye'de otlak ve mera alanlarının hem hayvancılık faaliyetleri için temel kaynak olması hem de rüzgâr ve su erozyonunu önleyici işlevi açısından büyük bir öneme sahip olduğu vurgulanmaktadır. Ancak zamanla bu alanların miktarında ciddi azalmalar yaşanmıştır. Nitekim Altın'ın (1992, akt., Çepel ve Ergün, 2004) belirttiği verilere göre, 1938 yılında yaklaşık 41 milyon hektar olan otlak ve mera alanları, 1990 yılı itibarıyla 21 milyon hektara gerilemiştir. Benzer şekilde, Türkiye'deki orman varlığı açısından da nitelikli orman sayısının azalması, bilinçsiz tahribatların artması ve ormanların verimliliğinin düşmesi gibi nedenlerle ciddi bir gerileme söz konusudur. Tarihsel olarak bakıldığında, M.Ö. 10.000'li yıllarda Anadolu topraklarının yaklaşık %72'si ormanlarla kaplı iken, bu oran günümüzde %22'ye kadar düşmüştür. Buna karşılık, kurakçıl otsu bitkilerden oluşan step (bozkır) alanlarının oranı giderek artarak günümüzde %35 seviyelerine ulaşmıştır (Çepel ve Ergün, 2004).

Gardner (akt., Çepel ve Ergün, 2004), ormansızlaşma olgusunu yalnızca ağaçların yok edilmesi şeklinde değil; aynı zamanda yaşamın ve yaşam mücadelesinin kaybı olarak da tanımlanmaktadır. Bu bağlamda, 1998 yılında yaşanan bir toprak kayması sonucunda 238 kişinin hayatını kaybetmesi ve Çin'de meydana gelen büyük bir sel felaketi sonucunda yaklaşık 3.000 kişinin yaşamını yitirmesi, orman tahribatlarının ne denli yıkıcı sonuçlar doğurabileceğini gözler önüne sermektedir. Ormansızlaşma, doğanın dengesini bozmakta ve ekosistemin işlevlerini yerine getirememesine yol açmaktadır. Özellikle gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkelerde çevresel farkındalık düzeyinin düşük olması, bu yıkımın etkilerini daha da derinleştirmektedir. Dünya genelinde nüfusun yaklaşık %80'i temel ihtiyaçlarını karşılamak için yeterli miktarda kâğıda ulaşamazken, gelişmiş ülkelerde bu durum tersine dönmektedir. Örneğin, Amerika Birleşik Devletleri'nde yaşayan bir birey, gelişmemiş ya da gelişmekte olan bir ülkedeki bireye kıyasla yaklaşık 19 kat daha fazla kâğıt tüketmektedir. Üstelik bu tüketimin büyük bir kısmı gereksiz ve bilinçsiz kullanım kaynaklıdır. Bir ton kullanılmış beyaz kâğıdın geri dönüştürülmesiyle 16 adet, bir ton gazete kâğıdının geri kazanımıyla ise 8 adet çam ağacının kesilmesi önlenebilmektedir. Ayrıca, her bir ton kâğıt geri dönüşümünün yaklaşık 100 litre petrol tasarrufu sağladığı da bilinmektedir. Türkiye

özelinde incelendiğinde, yılda ortalama 1 milyon ton kâğıdın gereksiz yere tüketildiği görülmektedir (Öznacar, 2005).

Düzenli ve Öznacar'ın (2004) aktardıkları verilere göre, ormanların çeşitli nedenlerle tahrip edilmesi, yalnızca ağaç kaybına yol açmakla kalmamakta; aynı zamanda su taşkınlarının artmasına, erozyon olaylarının yoğunlaşmasına, çölleşmeye bağlı kuraklıkların yaşanmasına, arazi kayıplarına, su kaynaklarının kirlenmesine ve su yataklarının kurummasına neden olmaktadır. Bu olumsuzluklar doğrudan biyolojik çeşitlilik üzerinde tehdit oluşturmaktadır. Bahsedilen tüm süreçler birbiriyle yakından ilişkilidir ve zincirleme şekilde birbirini tetikleyerek, zaman içinde ekosistem dengesinin bozulmasına ve çok yönlü çevresel sorunların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bu olayların art arda yaşanması, doğada geri döndürülemez nitelikte tahribatların oluşmasına neden olabilmektedir. Doğal kaynakların yalnızca insanlara ait olduğu ve sınırsızca tüketebileceği yönündeki yanlış algı, çevresel krizlerin temelinde yatan sorunlardan biridir. İnsanlar; beslenme, barınma ve giyinme gibi temel gereksinimlerini karşılamak amacıyla doğanın son derece karmaşık ve birbirine bağlı biyolojik sistemlerini basite indirmek de ve bu sistemler üzerinde kontrol kurmaya çalışmaktadır. Ancak bu yaklaşım, ekosistemin doğal işleyişini sekteye uğratarak geri dönüşü olmayan çevresel yıkımlara yol açmaktadır (Öznacar, 2005).

2.1.6. Atık Yönetimi ve Geri Dönüşüm

Geri dönüşüm, atık maddelerin çeşitli fiziksel ve kimyasal aşamalardan geçere yeniden hammadde formuna getirilip yeniden ürüne dönüştürülmesidir. Atık Yönetim Yönetmeliği (2015) kapsamında kullanım süresi dolmuş olan ürünlerin çeşitli yöntemler uygulanarak yeniden bir forma dönüştürülmesini içermektedir. Kısacası artık kullanılmayan, kullanım ömrü tükenmiş olan ürünlerin yeni bir ürün olarak yeniden değerlendirilmesi işlemidir (Güler, 2008). Geri dönüşüm işleminin etkili olabilmesi için atık yönetim sistemi gereklidir. Ürünler maddesine göre ayrı ayrı biriktirilmeli, biriktirilen bu ürünler atık yönetim sisteminde tekrardan üretilmelidir. Bu sayede hem ham maddeden hem enerjiden hem de doğal kaynaklardan tasarruf sağlanmaktadır. Geri dönüşümün aktif olarak kullanılması sonucunda çöp toplama tesisleri de daha uzun vadede dolmasını sağlayarak çevreye olan zararın azalmasını sağlamaktadır (Bilgili, 2020). Katı atık yönetimi ise, yalnızca geri dönüşüm ile sınırlı kalmamalıdır. Azaltma, yeniden kullanma ve geri dönüşüm

ile sürdürülebilir bir çevre yönetiminin temeli oluşturulur. Atık azaltma yöntemi ile, fazla ve gereksiz tüketiminin sınırlandırmayı içermektedir. Yeniden kullanma yöntemi ile ürünler atık formuna ulaşmadan önce mümkün olduğu kadar farklı şekillerde değerlendirilerek, ürünün ömrünü uzatmayı amaçlar. Katı atık yönetimi ve geri dönüşümün istenilen düzeyde uygulanması ve başarılı olabilmesi ise toplumun ve bireyin bilinçli olmasına bağlıdır. Atıkların maddesine göre ayrıştırılması, ürün tercih ederken çevre dostu ürünlere öncelik verilmesi bu süreçte büyük önem taşımaktadır. Eğitim programları ile bireyler ve toplum bilinçlendirilerek, katılım desteklenmelidir (Eflatun ve Kuloğlu, 2021).

Geri dönüşümün çevreye sağladığı faydalar çok yönlüdür ve pozitif yönde çevre gelişimini etkiler. Geri dönüşümün çevreye sağladığı en önemli yararlarından birisi, atık miktarını azaltarak çöp depolama alanlarının daha yavaş dolmasına neden olarak çöp alanlarına olan ihtiyaç miktarını azaltır. Bu durum da hem toprak hem de yer altı suları koruyarak, kirlenme riskini düşürmektedir. İkinci olarak geri dönüşüm sayesinde yeni ürüne olan ihtiyacı ve talebi azaltarak plastik, metal, cam, kâğıt gibi malzemeleri tekrar dönüştürerek malzemeden ve enerjiden tasarrufu da sağlamaktadır. Geri dönüştürülebilir malzemelerin tekrar işlenerek kullanılması ile sıfırdan üretime göre daha az enerji harcanır ve maliyet olarak da daha ekonomiktir. Daha az enerji harcanarak üretildiği için aynı zamanda sera gazı emisyonlarını da azaltarak çevreye fayda sağlamaktadır (Bilgili, 2020). Ekonomik açıdan bakıldığında geri dönüşüm ile atık yönetimi maliyetleri azaltılarak hammaddeden tasarruf sağlanır. Aynı zamanda geri dönüşüm sisteminin toplama, ayırma ve işleme olanakları sayesinde kapasite yaratma potansiyeline sahiptir. Ancak geri yaşayabilmenin başarılı ve istenebilir düzeydeki ilerlemesi toplumun yapısına bağlıdır. Toplumun aktif olarak sürece katılması ve bu konuda bilinçli olması geri dönüşümün sorunsuz ve istenilen bir düzeyde işlemesini sağlar. Bu sebeple geri dönüşümün önemini ve sürdürülebilirliğini sağlamak amacıyla toplumu bilinçlendirici, eğitici çalışmalar yapılmalı ve gerekli teşvikler sağlanmalıdır (Buhan, 2006).

Geri dönüşüme ait bilincin ve sorumluluğun okul öncesi eğitim kademesinden başlanarak verilmesi çocukların daha iyi bir çevre eğitimine sahip olmalarını sağlar. Çocuklar bu dönemde öğreneceklerini bilgi ve becerileri içselleştirerek, hayatları boyunca bu bilinci devam ettirme eğilimi gösterirler. Geri dönüşüm konusunun okul öncesi eğitim programlarında yer alması, çocukların çevreye karşı daha duyarlı, bilgili ve sorumluluk

sahibi bireyler olarak yetişmelerine katkı sağlar; böylece çocuklar, uzun vadede sürdürülebilir çevre bilinciyle hareket etme eğilimi gösterirler (Cici vd., 2005). Geri dönüşüme ve atık yönetimine ait eylemlerin başarılı olabilmesi için çocukların sürecin içerisine etkin katılımı gerekmektedir. Okul öncesi kademesinde oyun yoluyla öğretim etkili öğretim metotlarının başında gelmektedir. Buna ek olarak hikâye anlatımları, sanat ve el işine dayalı olan projeler de çocukların hem yaratıcılıklarını güdüler hem de çevreye karşı daha duyarlı bireyler olmalarını amaçlar. Çocukların okulda öğrendikleri bilgileri içselleştirebilmeleri için bunu günlük hayat akışlarına da aktarabilmeleri gerekmektedir bu nokta da aileleri de sürece dahil etmek çeşitli atölyeler kurup ailelerle atık yönetimi ve geri dönüşüm faaliyetleri üzerine çalışmalar yapmak bu sürecin daha yararlı olmasını sağlayacaktır buna ek olarak bilgilendirici broşürler dağıtmak da etkili olacaktır (Dağlı ve Dağlıoğlu, 2020). Okul öncesi dönemde çocuklara geri dönüşüm atık yönetimi konularına değinilmesi çocuklarda yalnızca çevreye dair bireysel sorumluluk bilincini geliştirmekle kalmaz özgüven gelişimlerini de destekleyerek toplumsal rol üstlenmelerini de sağlar. Bu konular, çocuklara sürdürülebilir yaşam bilincini aşılamanın yanı sıra, onları çevresel değere karşı daha duyarlı ve sorumluluk sahibi bireyler olarak yetiştirmeyi amaçlamaktadır. Bu süreçte yalnızca çocukların değil, aynı zamanda ailelerin ve toplumun da bilinçlendirilmesi ve sürece aktif olarak katılım göstermesi büyük önem taşımaktadır. Bu çerçevede, okul öncesi eğitim yalnızca akademik gelişimi desteklemekle kalmaz; aynı zamanda çevresel farkındalık ve toplumsal sorumluluk bilincini kazandırmak bireylerin çok yönlü gelişimine katkı sağlar (Dinçer, 1999).

2.1.7. Su Tasarrufu ve Su Kaynaklarının Korunması

Suyun zaman içerisinde kullanımının artmasına paralel olarak sudaki kirlilik miktarı da artış göstermiştir. Zaman içerisinde su kirliliği bölgesel bir sorun olmaktan çıkıp küresel boyutta ciddi bir problem haline gelmiştir (TÇV,2003). Doğanın kendi döngüsü sonucunda oluşan kirlilikler zaman içerisinde doğal döngü ile temizlenmektedir. Fakat insan temelli olan kirlilikler suyun yapısını ve döngüsünü bozmaktadır. Su kirliliğini 3 alt başlık altında inceleyebiliriz. Bunlar; kentsel, sanayi ve tarım faaliyetleri sonucunda oluşan kirliliklerdir. Nüfus artışı ile çarpık kentleşmelerin çoğalması, arz-talep meselesinin karşılanabilmesi için ve daha kısa sürede daha fazla ürün elde edebilmek amacıyla tarımda aşırı gübreleme uygulamalarının yaygınlık kazanması, su ticaretinin daha düşük maliyetler içermesi

sebebiyle ticaretin deniz taşımacılığına olan talebi artırması ile su kirliliği riski de artmıştır (Ertürk, 1996).

Su kaynaklarının insan eliyle kirlenmesi; kentsel, sanayi ve tarımsal faaliyetlerden kaynaklanan kirlilikler olmak üzere üç temel grupta incelenmektedir. Özellikle çarpık kentleşme, tarımda yoğun gübre kullanımı ve deniz taşımacılığında yaşanan kazalar, su kirliliğinde belirleyici faktörler arasında yer almaktadır. Bununla birlikte, asit yağmurları, foseptik sistemlerinden sızan atıklar ve çöplüklerden yer altı sularına karışan zararlı maddeler de su kalitesini ciddi şekilde tehdit etmektedir (Yıldız, Sipahioğlu ve Yılmaz, 2005; akt., Kılıç, 2008). Kentleşme ve sanayileşmenin hızlı bir şekilde artışı ile Türkiye gibi ülkelerde su kirliliği artışı daha fazla görülmektedir. Su kirliliği ile ilgili gerekli önlemlerin alınmaması ve yapılması gereken şeylerin ertelenmesi sonucunda kirlilik daha kısa sürede yayılım göstermektedir. Bu nedenle özellikle sanayi kuruluşları, atıklarını sularını kirliletecek şekilde boşaltmaktadır. Su kirliliğini önlemeye yönelik çalışmanın ve yapılanmanın da yeterli boyutta olmaması tarım, sanayi ve endüstri gelişmiş ülkelerde su kirliliğinin boyutlarını çok ciddi oranda etkilemektedir (TÇV,2003). Pek çok ülkede içme suyu, yüzey sularından karşılanmaktadır ve bu kaynakların sürdürülebilirliğini sağlamak da gerekmektedir. Yüzey suları çeşitli sebepler nedeniyle (otomobil gazları, sanayi emisyonları, asit yağmurları ve tarımda kullanılan kimyasallar) nedeniyle kirlenmektedir. Tarım sektöründe yabancı otları yok etmek için kullanılan nitrat aynı zamanda gübre olarak da kullanılmaktadır bu sebeple nitratın özellikle kanser gibi çok ciddi hastalıklara sebep olduğu bilinmektedir (Herz, 2002). Günümüzde karşılaşılan en temel çevresel sorunlardan biri, temiz içme suyunun çöp, atık ve kirli sularla etkin ve sürdürülebilir bir şekilde ayrıştırılamamasıdır. Bu durum, hem içme suyu kaynaklarının hızla kirlenmesine hem de insan sağlığını tehdit eden çeşitli hastalıkların yayılmasına neden olmaktadır. Özellikle altyapı eksiklikleri, yetersiz arıtma sistemleri ve plansız kentleşme gibi etkenler, su kaynaklarının sağlıklı biçimde yürütülmesini zorlaştırmakta bu da temiz suya erişimi küresel ölçekte ciddi bir problem hâline getirmektedir. Bu bağlamda büyük şehirlerde, içme suyu temini ve atık su yönetimi gibi hizmetleri yürütmek üzere kurulan İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi (İSKİ) ve Ankara Su ve Kanalizasyon İdaresi (ASKİ) gibi kamu kurumları görev yapmaktadır. Ancak içme suyu ve atık sular sağlıklı ve etkili bir şekilde ayrıştırılmaması sonucunda, tifo ve kolera gibi bulaşıcı hastalıkların görülme riski artmaktadır.1885-1886 yılları arasında Amerika'nın Şikago eyaletinde kirli suların

ayrıştırılmaması nedeniyle 90.000 kişi tifo ve koleradan yaşamını kaybetmiştir (McNeill, 2005).

Atık suların tamamının yok edilmemesi ve ayrıştırılmaması su kirliliğinin ciddiyetini artırarak süreci hızlandırmaktadır. Yalnızca Akdeniz bölgesinde sene de 2 milyon tona yakın petrol ve türevi madde denize boşaltılmaktadır. Bu maddelerin suların ayrıştırmasını zorlaştırması ve sularda yaşayan canlıların hayatını tehlikeye atması ve daha pek çok ciddi probleme sebep olmaktadır (Lena 2006, akt., Kılıç,2008). Gelişmemiş ve gelişmekte olan ülkelerin temiz ve içilebilir suya ulaşım ve imkanları yokken, ulan su rezervlerini de kirleterek, suya olan ulaşımı daha da zorlaştırmaktadırlar (Spiller, 2003). Sanayileşmenin artması, sanayi şehirlerindeki yapılanmaların hız kazanması ile denizler kendisini temizleyemez ve yenilenemez hale gelmişlerdir. Tatlı su kaynaklarının 1/3'ünü nehir, göl ve kaynaklarda mevcut olsa da bu kaynakların çoğu kirlenmiş ve kullanılamayacak durumdadır. İnsanın suyu içme amacıyla kullanabilmesi için suda bulunması gereken nitrat oranı 50 mg/L'dir fakat pek çok ülke de yeterli temiz su ve kaynağı bulunmadığı için bu sınır değeri aşılmaktadır bu durum da pek çok hastalığa çeşitli problemlere sebep olmaktadır (Kılıç, 2008). Su kirliliğinin önlenmesi aşamasında, su kaynaklarında oluşabilecek biyolojik, fiziksel ve kimyasal değişimlerin neler olduğu tespit edilerek sonuçları devamlı olarak takip edilmelidir. Özellikle cıva, kurşun gibi ağır metaller su kirliliğine sebep olursa ciddi problemlere sebep olmaktadır (Galas-Gorcher, 1991). Ağır metaller insan vücudu tarafından emildiğinde biyolojik olarak bunu yok etmesi mümkün olmadığı için canlı yaşamı için büyük sorun teşkil etmektedir. Bu konu da suyu arındırıcı, temizleyici çalışmalar yapılarak suyu temiz ve içilebilir bir hale getirmek canlı yaşamının devamı ve sağlıklı olması için önemlidir. Aynı zamanda, kullanılmış ve kirlenmiş suların tekrar kullanılmasının önlenmesi ve canlı yaşamı üzerindeki olumsuz etkilerinin ortadan kaldırılması amacıyla, su içerisindeki kirletici maddelerin ayrıştırılmasına yönelik gerekli çalışmalar yürütülmelidir" (Güler ve Çobanoğlu, 1994). Ülkemizde su kirliliğini önlemeye yönelik olarak ilk etapta; evsel ve endüstriyel atıkların kontrol altına alınarak, arıtma tesislerinde doğaya ve canlı hayatını etkilemeyecek bir hale getirilmelidir. Özellikle kısa vadede hızlı ürün alabilmek için sıklıkla ve fazla kullanılan gübre ve tarımsal ilaç kullanımına sınırlandırma getirilerek, kontrol altına alınmalıdır. Kullanılan tarımsal ilaç paketlerinin doğada yok olmasını ve dönüştürülebilmesini sağlamak amacıyla geri dönüşümün de yaygınlaştırılması gerekmektedir (TÇSÖDR, 2018).

Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği (SKKY, 2004) ve Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği (YSKY, 2012), su kirliliğinin önlenmesi, var olan su kaynaklarının korunması ve su kaynaklarının korunması için gerekli önlemlerin alınması noktasında gerekli ortamın oluşturulması gerekmektedir. Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliğinde (SKKY); mevcut olan su kirliliğini engellemek ve önüne geçebilmek amacıyla gerekli yöntem ve kurallar belirtilmiştir. Bu kurallar kapsamında; atık su ve arıtma tesisleri, atık suların usulüne uygun boşaltım tesislerinin kurulması, içme ve kullanma sularının yapısı, kanalizasyon sistemlerinin işleyişi, içme suları için tehlike oluşturan çeşitli maddeler ve metaller, suların kalitesine uygun olarak sınıflandırılması gibi pek çok değerden bahsedilmiştir. (Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği [YSKY], 2012). Var olan temiz su kaynaklarının korunması, sudan kaynaklı hastalıkların önlenmesi ve tarımsal faaliyetler için gerekli su kapasitesinin sağlanması, su kirliliği sonucu oluşan görsel kirlilik ve kötü kokuların giderilmesi, doğanın işleyişinin ve ekolojik dengenin korunması açısından büyük önem taşımaktadır. Ayrıca, atıklardan kaynaklanan tortuların su kanallarında birikmesini önlemek amacıyla atık su arıtma tesisleri kurulmalı ve suların sürekli olarak arıtılarak temiz su döngüsünün sürekliliği sağlanmalıdır (MEB, 2012b). Bu bağlamda, su kirliliğinin nedenleri (MEB, 2011), yol açabileceği sağlık ve çevre sorunları (MEB, 2012a) ve bu kirliliğin önlenmesine yönelik alınması gereken tedbirler (MEB, 2014) incelediğimizde;

- Su kirliliği yalnızca bulunduğu alana değil doğanın işleyişine, insanların hayatına ve sağlığına ve diğer ülkelerle yalanan su sıkıntılarına sebep olan bir kirlilik türüdür.
- Su kirliliğinin artması ve giderek uluslararası bir problem haline gelmesinde tarımsal gelişmelerin ve sanayileşmenin hız kazanması etkilidir. Sanayileşme ile artan nüfus artışı ve çarpık kentleşme ile su bilinçsiz ve hızlı bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır.
- Su kirliliğinin büyük bir kısmı evsel atıkların doğru ve yeterli oranda ayrıştırılmaması sonucunda oluşmaktadır.

- Ayrıca, erozyon, bitkisel atıkların çürümesi, ulaşım faaliyetlerinden kaynaklanan sızıntılar ve hayvansal atıklar gibi çeşitli etkenler de su kirliliğine katkı sağlamaktadır.
- Amonyak, kurşun gibi ağır metaller insan sağlığı üzerinde çok ciddi hastalıklara sebep olmaktadır.
- Bu nokta da su kirliliğinin önüne geçebilmek ve azaltmak amacıyla; gerekli yasal önlemlerin alınması, belirli aralıklarla suyun analizinin yapılması, atıkların direkt olarak suya atılması yerine öncelikli olarak geri dönüşümden yararlanılması ve arıtma tesislerinin sayısının artırılarak, daha çok kullanılması, alt yapı probleminin çözülerek kanalizasyon sisteminin geliştirilmesi, tarımsal ilaç ve gübre kullanımı konusunda kimyasal içerikli madde kullanımı yerine doğal gübre kullanımı noktasında insanların bilgilendirilmesi ve bilinçlendirilmesi, temiz su kaynaklarının bulunduğu yerlerde sanayi kuruluşları, hayvancılık faaliyetlerinin yapılmaması, temizlik malzemelerinin kullanımı noktasında daha az kullanımının sağlanması ve buna benzer tedbirlerin alınması gerekmektedir. Bu tedbirlerin etkili olabilmesi için sürdürülebilir bir politikanın uygulanması ve devamlılığının sağlanması gerekmektedir böylece su kaynakları doğal dengesinde korunarak, işleyişi devam edecektir.

2.2. Erken Çocukluk Döneminde Çevre Eğitimi ve Çevre Bilinci

Erken yaşlarda kazandırılan çevresel davranışların ileriki yaşam dönemlerinde de sürdürülebilmesi, çevre eğitiminin erken çocukluk döneminde verilmesinin gerekliliğini ortaya koymaktadır (Taşkın ve Şahin, 2008). Bu bağlamda, bireylerde çevre bilincinin oluşumu açısından erken çocukluk dönemi, kritik bir gelişimsel pencereyi temsil etmektedir (Tilbury, 1994). Bu dönemde başlatılan ve ileriki eğitim yıllarında sistematik biçimde sürdürülen çevre eğitimi programları, bireyin çevresel farkındalık, bilgi ve tutumlarının kalıcı hâle gelmesinde önemli bir rol oynamaktadır (Basile, 2000).

Çevre eğitiminin temel hedeflerinden biri, bireylerin çevreye ilişkin edindikleri bilgi ve farkındalıkları yalnızca bilişsel düzeyde değil; aynı zamanda günlük yaşantılarına da yansıtılmalarını sağlayarak sürdürülebilir yaşam alışkanlıkları geliştirmelerine katkı sunmaktır (Başal, Özen ve Kahraman, 2015; Hsu, 2004). Bu doğrultuda, erken yaşta programlarla bütünleştirilerek sunulan çevre eğitimi, çocuğun çevreyle olan ilişkisini kavrayarak kendisini doğanın ayrılmaz bir parçası olarak görmesini destekler (Kınık, Okyay ve Aydoğan, 2016). Bu sürecin etkili olabilmesi için çocuğun edindiği bilgileri davranışa dönüştürebileceği uygun öğrenme ortamlarının oluşturulması gerekmektedir (Tilbury, 1994). Bu noktada, öğretmenler çevre eğitiminin uygulanmasında ve çocukların çevresel farkındalık geliştirmelerinde temel belirleyici konumundadır. Hazırlanan çevre eğitimi programları ne kadar kapsamlı olursa olsun, bu programları uygulayacak olan öğretmenin çevreye karşı duyarlılığı, bilgisi ve tutumu, öğrencilerin çevresel değerleri içselleştirmesi açısından büyük önem taşımaktadır (Şimşekli, 2004).

Larijani ve Yeshodhara (2008), çevre bilincinin yalnızca program yoluyla kazandırılmayacağını; öğretmenin konuya yönelik tutumunun, inançlarının ve bilgi düzeyinin çevre eğitiminin başarısını doğrudan etkilediğini vurgulamıştır. Benzer şekilde, çocukların çevreyle doğrudan etkileşim kurmaları ve doğayı bizzat deneyimlemeleri, yalnızca çevresel farkındalık düzeylerini artırmakla kalmayıp, aynı zamanda stresle başa çıkma becerileri ve duygusal denge gibi gelişimsel özelliklerini de olumlu yönde desteklemektedir" (Solomon ve Heide, 2005). Cohen (1994) ise etkili bir çevre eğitiminin, çocukların aktif olarak yer aldığı, yaşantıya dayalı öğrenme ortamlarında ve yapılandırılmış programlarla yürütülmesi gerektiğini savunmuştur. Erken çocukluk dönemi, çocukların yoğun bir şekilde merak duydukları, keşfetmeye açık oldukları ve öğrenmeye istekli oldukları bir gelişimsel evre olup; bu nedenle çevresel değerlerin kazandırılması açısından oldukça elverişlidir. Bu dönemde çocuklara çevrenin temel unsurlarını tanıtmak, doğayla ilişki kurmalarını sağlamak ve onları çevresel sorumluluklar üstlenmeye teşvik etmek, sürdürülebilir yaşam biçimlerinin temelini oluşturur. Çocukların doğayı yalnızca gözlemlemesi değil, aynı zamanda çevreyi koruma, temiz tutma gibi somut görevler üstlenmeleri, çevreye yönelik davranışlarının kalıcılığını artırmaktadır. Bu yaklaşım, Montessori, Dewey, Froebel, Pestalozzi ve Steiner gibi çocuk merkezli eğitim anlayışlarını benimseyen kuramcılarının da önemle üzerinde durduğu bir noktadır. Çocuğun doğayla olan

etkileşimi hem bilişsel hem duyuşsal gelişimini destekleyerek özgüven, sorumluluk alma ve karar verme becerilerini geliştirir.

Erken çocukluk döneminde çevre eğitiminin önemini destekleyen nedenler arasında:

- İnsan kaynaklı çevre sorunlarının artış göstermesi ve bu sorunlara karşı bilinçli bireylerin küçük yaşlardan itibaren yetiştirilmesinin gerekliliği,
- Sanayileşme ile doğal yaşamdan uzak büyüyen bireylerde çevresel farkındalığın eksik kalması,
- Bu dönemde uygun bir eğitim programıyla çevreye ilişkin bilgi, tutum ve becerilerin daha kolay ve etkili biçimde kazandırılabilir olması gibi faktörler yer almaktadır.

Sonuç olarak, çevre eğitiminin çocuğun günlük yaşantısıyla ilişkilendirilerek verilmesi, yalnızca çevre bilgisi kazandırmakla kalmayıp; bedensel gelişim, bilişsel farkındalık ve duygusal denge gibi çoklu gelişim alanlarına da olumlu katkı sağlamaktadır. ABD’de erken çocukluk eğitim sürecinde bireylerin çevreye dair farkındalıklarını artırmak ve doğaya dair bilincin oluşmasını sağlamak amacıyla oluşturulan eğitim programında çocuklara içerisinde bitki yetiştirme ve geri dönüşüm konuları ile ilgili günde iki saati içeren bir aylık bir eğitim planı oluşturulmuştur. Çocukların bu süreçte yaparak-yaşayarak öğrenmelerini sağlamak amacıyla deney, gözlem, öykü, oyun, drama gibi yöntemlerden faydalanılmıştır. Bir aylık programının sonucunda çocuklarda bitki yetiştirmeye ve geri dönüşüm ile ilgili sahip oldukları bilgi seviyelerinde istenilen düzeyde bir farkın olduğu belirtilmiştir. Erken çocukluk döneminde kullanılan ve uygulanan tüm etkinliklere ve yöntemlere çevre eğitimi e dahil edilerek, uygulanabilir. Programının içeriği kadar uygulayıcısı da önem taşımaktadır. Verilecek olan çevre eğitiminin daha istendik olması ve bireyin ileriki yaşantıları için devamlılık sağlaması konusunda bu eğitimin nitelikli ve çocukların gelişim düzeylerine uygun olması gerekir. Bu nokta da programın uygulayıcısı ve sürecin yöneticisi olan öğretmenlere büyük bir görev düşmektedir (Çoşanay, 2018).

Çevre ve çevreye yönelik oyun arasındaki ilişkilere baktığımız zaman çevreye yönelik çalışmalar günümüzde daha fazla önem kazanmıştır. Günümüzde erken çocuklukta çevre ve doğa temelli öğretimin etkilerine ve sağladığı yararlara yönelik yapılan araştırma sayısı artmış ve eğitimcilerin ilgi konusu olmuştur (Lysklett, 2017). Erken çocukluk dönemi bireyin gelişimi için önemli bir yer tutmaktadır ve çok yönlü gelişimlerinin desteklendiği kritik bir evredir bu sebeple bireye kapsamlı ve çok boyutlu bir eğitim verilmelidir (Barnett, 1995; Burger, 2010; Melhuish vd., 2015; akt., Yalçın ve Sevimli-Çelik, 2020). 1960'lı yıllara baktığımız zaman John Locke okul bahçeciliği görüşünü öne sürmüştür. John Locke bu görüşü doğrultusunda okul bahçelerini birer eğitim ortamı olarak görmüş ve eğitimin temellendirilmesinde önemli bir yeri olduğunu belirtmiştir (Johnson, 2012). Jacques Rousseau, erken çocukluk döneminin önemi olduğunu ve diğer yaş dönemlerinden daha ayrı olduğunu belirterek, bu dönemdeki çocukların doğa temelli bir eğitim almaları gerektiğini belirtmiştir (Graves, Gargiulo ve Sluder, 1996). Rousseau'nun görüşü, Johann Pestalozzi gibi eğitimciler için önemli bir fikir oluşturmuş, Pestalozzi doğa yürüyüşleri düzenlemiş çocukların doğa da gözlem yapması gerektiğini belirterek çevre ve çocuk arasındaki bağın güçlendirmiştir. Burada öğretmen yöneten değil, gözlemleyen konumda olmalıdır. Çocuğun keşfetmesine, üretmesine, merak etmesine izin vermeli ve bunun için gereken özgür ortamları oluşturmalıdır. Bu sayede çocuk doğa ile iç içe bir eğitim sürecinde olacak ve yaratıcılığı gelişecektir (Forst, 1942; akt., Yalçın ve Çelik, 2020).

Friedrich Froebel, Rousseau'nun fikirlerinden esinlenmenin yanı sıra kendi çocukluk tecrübeleri ve birikimlerinden yararlanarak Almanya'da ilk anaokulunu açmış; çocuklara hem iç hem de dış mekânda oyun oynama ve eğitim imkânı sunmuştur. Anaokulunun bahçesine çocukların yetiştirebileceği, çeşitli bitkileri ekip-dikebileceği bir alan kurmuştur bu sayede çocukların doğa ile temasını pekiştirmek istemiştir. Bunun yanında çeşitli doğa yürüyüşleri düzenlemiş ve bu doğa yürüyüşlerinde çocukların keşfetme, gözlemlleme, üretme becerilerini güçlendirdiğini belirtmiştir (Garrick, 2009; Tovey, 2007). Buna ek olarak McMillan da Froebel'in uygulamalarından esinlenmiş ve küçük bir kapalı alanda bahçe uygulaması kullanılmış ve eğitim uygulamaları burada gerçekleştirilmiştir. McMillan anaokulunun bahçesine özen göstererek çocukların etkileşimde bulabileceği, doğal ortama dayalı materyaller kullanmıştır aynı zamanda temiz havanın çocuk gelişimi üzerinde önemli bir yerinin olduğunu belirtmiştir (Bilton, 2010; Garrick, 2009; Tovey, 2007). Montessori ise çocuğun doğada daha fazla zaman geçirmesi için güdülenmesi

gerektiğini böylece farkındalık düzeyinin ve merak seviyesinin arttığını belirtmiştir. Çocuklara bir hayvanın ya da bir bitkinin sorumluluğunu vermek gerektiğini belirtmiştir, bu sayede çocuk sorumluluk alma, öngöründe bulunma ve sabretme kazanımlarını kazanacaktır. Çocukların bu süreçlerin içerisinde olması doğayı sevmeye, saygı gösterme ve doğaya karşı kalıcı duygular benimsemelerini sağlayacaktır. Bu sebeple doğa ile iç içe büyüyen çocuklar doğaya karşı olumlu tutum geliştiremezler ve gördükleri canlılardan korkup, ekosisteme yararını bilmezken doğa ile iç içe büyüyen bir çocuk ekosistemin döngüsünü fark eder, saygı gösterir ve doğayı sever (Montessori, 1992). Doğa ve çocuk etkileşimine dayanan eğitime önem veren bir diğer eğitimci de Rudolf Steiner'dir. Rudolf Steiner, Waldorf anaokullarını açmıştır ve bu anaokullarında malzemelerin tamamı doğal materyallerdir. Bahçede meyve ağaçları, kum havuzları, el yapımı oyuncaklar yer almaktadır. Yapılandırılmış, plastik ve gelişimsel olarak çocuğu desteklemeyen hiçbir materyale ya da malzemeye yer verilmemiştir (Fröden ve Wright, 2018). Eğitimde çevrenin önemine baktığımız zaman bu kavramın yeni bir kavram olmadığını köklü ve eski bir kavram olduğu görülmektedir. Fakat zaman içerisinde toplumların değişime uğraması, teknolojinin gelişmesi gibi unsurlarla birlikte çevreden bir kopma süreci yaşanmıştır. (Amus, 2013; Lysklett, 2017).

Kuramsal çerçevenin bu noktasında, erken çocukluk eğitiminde doğa ile çocuk arasındaki etkileşimi temel alan ve farklı ülkelerde çeşitli biçimlerde uygulanan doğa temelli müfredat modelleri incelenecektir.

2.2.1. Erken Çocuklukta Çevre Farkındalığının Önemi

Çevre kavramı, canlı ve cansız türleri içerisinde barındıran bir yapıdan oluşmaktadır. Çevreyi oluşturan canlı etmenler, aynı alan içerisinde yaşamlarını sürdüren bütün canlıları kapsarken; cansız ortam, daha çok canlı ortamı içerisinde barınan canlılara yaşam ortamı sağlayan kara, su, toprak gibi etmenleri kapsamaktadır (Kışlalıoğlu ve Berkes, 1990; akt., Karatekin, 2013). Canlı ve cansız yapıların birbirleriyle bağlantı kurmasını ve belirli bir akış içerisinde devam etmesini sağlayan çevre, bütün canlılar için bir yaşam alanı oluşturmaktadır (Güler, 2009). Bu bütünlük içerisinde yer alan yapıdan kaynaklı olarak insanlar, gereksinimlerini çevreden karşılamışlar; ancak zaman içerisinde teknolojinin kullanımının ve boyutlarının artması ile birlikte çevre üzerinde daha fazla etki sahibi olmaya

başlamışlardır (Özey, 2005). Zaman içerisinde tabiatın doğal ve işleyen yapısı bozulmuş, içerisinde bulunan canlı ve cansız türler olumsuz etkilenmişlerdir. Yakın gelecekteki gelişmelerle birlikte nüfus hızla yükselmiş ve bu durum çevrenin yapısının bozulmasını hızlandırmıştır. Nüfusun artmasıyla iş kolları çeşitlenmiş, yaşanan anlık nüfus artışı çevrenin yapısına zarar vererek yanlış yapılanmalara sebebiyet vermiştir. Zaman içerisinde çevre sorunları, yerelden bölgesel düzeye, bölgeselden ulusal düzeye ve nihayetinde küresel düzeye doğru hızlı ve olumsuz bir artış göstermiştir. İlk aşamada sadece kentsel kesimleri etkileyen çevre sorunları, zamanla kırsal kesimleri de etkilemeye başlamış; zarar ve olumsuz etkileri giderek artış göstermiştir (Güler, 2007; Keleş, 2015). Çevre eğitimi kavramı ise insanın yaşamı boyunca içinde bulunduğu çevrenin korunması ve daha iyi bir çevrede nasıl yaşanılacağına belirlenmesi, bireylerin bu konuda bilgi sahibi olmalarını sağlamak amacıyla ortaya çıkmış bir kavramdır (Dikmen, 1993). Çevre eğitimi, insanlara bilgi akışı sağlamanın yanında, bireylerin sahip oldukları bu bilgileri gündelik yaşamlarına da aktarabilmelerini amaçlamaktadır (Unterbruner, 1991).

Bu hedefler çerçevesinde, bireylerde çevre bilincinin sağlanabilmesi için eğitimin her alanında, yaş ve gelişim düzeyleri göz önünde bulundurularak bu eğitimin verilmesi gerekmektedir (Gülay ve Ekici, 2010). Çevre eğitiminin en temel amacı; bireylerin çevreye karşı duyarlılıklarını artırmak ve bireylerin inanç ile bilgi düzeylerini olumlu ve istendik yönde geliştirmektir. Aynı zamanda çevreyle ilgili konularda etkin olarak görev almalarını da amaçlamaktadır (Başal, Özen ve Kahraman, 2015). Çevre eğitimi yalnızca okullarda formal olarak verilen bir eğitim olmayıp, gündelik yaşamda edinilen informal öğrenmeleri de kapsamaktadır. İçerisinde birçok disiplini barındıran çevre eğitimi, toplumun her kesimine ulaşabilen ve bütün bireyler için geçerli bir kavram hâline gelmektedir. Toplumda sistemli bir şekilde yaşayan her bireyin çevreyle ilgili farklı bağlantıları bulunmaktadır. Yapılan araştırmalar, bireylerin çevreye dair bilgi düzeyleri arttıkça, çevreye karşı daha duyarlı ve bilinçli hareket ettiklerini göstermektedir. Bu nedenle çevreye dair bilinçlilik ve tutum geliştirmek için toplumun yalnızca bir kesimine değil, tüm kesimlerine yönelik kapsayıcı bir eğitim anlayışının benimsenmesi gerekmektedir (Gülay ve Önder, 2011). Çevre eğitimi; bireylerin bilgilenmesini, bilinçlenmesini ve gelişmesini içeren; bu doğrultuda bireylerin çevreye yönelik olumlu davranışlar sergilemelerini amaçlayan bir süreçtir (Güler, 2009). 1977 yılında Tiflis'te gerçekleştirilen Çevre Eğitimi Konferansı'nda,

çevre eğitiminin temel amacının bireylerde farkındalık, bilinç, sorumluluk ve bilgi düzeyi oluşturmak olduğu belirtilmiştir (Ozoner, 2004).

Sürdürülebilir ve yaşanabilir bir gelecek için, yeni nesillerin çevresel konularda bilgilendirilmesi, bilinçlendirilmesi ve çevreye yönelik gerekli değer ve tutumlara sahip olması gerekmektedir (Güler, 2009). Çocuklarda çevre farkındalığı ve sorumluluk duygusunun geliştirilmesi aşamasında en önemli görev öğretmene düşmektedir. Bu noktada öğretmen, öğretim sürecini uygulamaya dönük etkinliklerle çeşitlendirmeli; öğrencilerin gelişim düzeylerini ve öğrenme hızlarını göz önünde bulundurarak etkili bir eğitim planı hazırlanmalıdır (Haktanır, 2007). Bireylerin çevreye ilişkin olumlu düşünce ve davranışlar geliştirebilmeleri için çevre eğitiminin erken yaşlarda verilmesi büyük önem taşımaktadır (Demir ve Yalçın, 2014). Bu yaş döneminde yeterli çevre eğitimi alamayan ve bu eğitimi davranışa dönüştüremeyen bireylerin, ilerleyen yaşlarda çevreye duyarlılık göstermeleri zorlaşmaktadır. Çevre eğitiminin erken yaşlarda verilmesinin önemine ilişkin yapılan çalışmalardan biri Larson, Castleberry ve Green'in (2010) yürüttüğü araştırmadır. Bu araştırmada, yaşları 6 ila 13 arasında değişen 133 çocuğa yaklaşık bir hafta süren çevre eğitimi programı uygulanmıştır. Program öncesinde yapılan testlerde, 10 yaş üzerindeki ve siyahi çocukların çevreye ilişkin bilgi ve tutum düzeylerinin diğer çocuklara kıyasla daha düşük olduğu saptanmıştır. Program sonunda, kampın çoğu çocuğun çevre farkındalığını artırdığı gözlemlenmiş; ancak söz konusu grubun gelişiminin diğer gruplara göre daha yavaş ilerlediği belirlenmiştir. Bu durum, çevre eğitiminin erken yaşta verilmesinin önemini bir kez daha ortaya koymaktadır (Çabuk, 2019).

Çevre eğitiminin etkili olabilmesi için doğayla iç içe bir ortamda gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Bu durum, eğitimin hem içeriğini daha anlaşılır olmasını sağlamak da hem de eğitim sürecinin doğaya uygun mekânlarda yürütülmesinin önemini ortaya koymaktadır (Brody, 2005). Çevre eğitiminin önemi ve farkındalık oluşturma noktasında, bireyler yaşadıkları çevreyi merak eder, sorgular ve keşfederler. Bu süreçte çevreye karşı oluşan merak ve sorgulama, bireyin ilk öğrenme ve deneyimlerini oluşturur (Erbaş vd., 2002). Yaşamın ilk yıllarında gerçekleşen öğrenmelerin kalıcılığı daha fazladır. Bu nedenle çevre, çocukların öğrenme süreçlerinde önemli bir yer tutmaktadır (Öztürk, Şahin ve Mercan, 2010). Çevre, farklı kaynaklarda farklı şekillerde tanımlanmaktadır. Çevre Kanunu'na göre çevre; tabiat içerisinde yer alan tüm canlıları etkileyen ve aynı zamanda bu canlılardan

etkilenen, dış koşulları kapsayan bir sistem olarak tanımlanmaktadır (Görmez, 2015). Günümüzde karşılaşılan en büyük problemlerden biri çevre sorunlarıdır (Kışlalıoğlu, 1985). Çevre sorunlarının artmasının temel nedenleri arasında hızlı nüfus artışı, kırsal alanlardan kentlere ve az gelişmiş bölgelerden gelişmiş bölgelere yönelik yoğun göç hareketleri yer almaktadır. Bu göçler, kentlerde nüfus artışına ve çarpık kentleşmeye yol açmakta; şehirleşme, sanayileşme ve teknolojik gelişmelerin de etkisiyle çevresel sorunların derinleşmesine neden olmaktadır (Gülay ve Ekici, 2010). Çevre kirliliklerinin en büyük nedeni insan ve insan kaynaklı faktörlerdir. Bu nedenle çevre bilincinin oluşturulması, eğitim yoluyla insanların bilinçlendirilmesi ve bilgilendirilmesi ile mümkün olabilir. Çevreyi korumak, empati kurmak, sevmek, saygı göstermek ve “eko-birey” anlayışına sahip bireyler yetiştirmek için çevre eğitimi büyük önem taşımaktadır. Çevre eğitimi, bireylere sürdürülebilir bir yaşam anlayışı kazandırmayı ve çevre bilincini bir yaşam biçimi hâline getirmeyi hedeflemektedir (Ogelman ve Güngör, 2015).

Çevre eğitimi aracılığıyla bireylere çevreye ilişkin tüm boyutlar tanıtılmakta; doğal, yapay ve kültürel çevre kavramları öğretilmekte ve bilinçli, üretken bireylerin yetiştirilmesi amaçlanmaktadır (Gülay ve Önder, 2011). Bireylerin çevre eğitimine dair gereken bilgi ve becerilere sahip olabilmesi için, çevre eğitiminde bazı ilkelerin uygulanabilirliği önem taşımaktadır. Bu ilkelerden biri olan katılımcılık ilkesi, öğretmen ve öğrencilerin iş birliği içerisinde olması gerektiğini savunmakta; baskın ve katı bir aşamalı sistem anlayışından uzak, demokratik bir öğrenme ortamını önermektedir (Ozaner, 2004). Katılımcılık ilkesi doğrultusunda çocukların kullandıkları ürünlerin çevre dostu olması, tüketim sonrası temizlik işlemlerinin yapılması, bitkilerin ve hayvanların yaşam alanlarına saygı gösterilmesi ve empati kurma becerilerinin gelişmesi hedeflenmektedir (Ağbuğa, 2015). Okul öncesi eğitimde çevre eğitimi farkındalığı kazandırmada önemli bir yere sahip olan Maria Montessori, doğanın çocuk üzerindeki etkisini incelemiş ve çocukların çevreyle iç içe olmalarının gelişimleri açısından önemini vurgulamıştır. Montessori'ye göre çocuklar yağmurda, karda veya ıslak çimenlerde özgürce vakit geçirmeli; doğadaki unsurları tüm duyularıyla deneyimlemelidir. Çocuğun doğa ile özgürce etkileşim kurması, onun gelişiminde önemli bir rol oynamaktadır. Buna karşılık, doğadan uzak büyüyen çocuklar, doğa ile bağ kurmada zorluk yaşamakta; sevgi ve saygı gibi değerleri yeterince içselleştiremedikleri için kendilerini doğanın bir parçası olarak görememektedir. Bu durum, ilerleyen yaşlarda doğaya ve diğer canlılara zarar verme ya da doğadan tamamen kopma

riskini artırmaktadır (Kesicioğlu, 2008). Çocuklara çevre farkındalığı ve bilincinin kazandırılabilmesi için uygun, sürdürülebilir ve devamlı bir eğitim programının oluşturulması gerekmektedir. Bu program, esnek ve sarmal bir yapıya sahip olmalı; çevre bilinci çocuklara doğrudan ya da dolaylı yollarla düzenli biçimde kazandırılmalıdır. Doğa sevgisi ve çevreye duyarlı bireylerin sayısının artması, doğru ve istikrarlı bir çevre eğitimiyle mümkündür. Bu doğrultuda, farklı yöntem ve teknikler kullanılmalı; kazanımlar somutlaştırılmalı ve pekiştirilmelidir. Erken çocukluk döneminde öğretmenin rol model alınması sebebiyle öğretmen, çevreye karşı sevgi ve bilinç geliştiren bir rehber olmalıdır. Öğretmenin sergilediği tutumlar, çocuk için yol gösterici olacak ve çevre bilincinin sağlam temellerle inşa edilmesini sağlayacaktır (Gülay, 2011).

Bütünsellik ilkesi, çevre eğitiminin sosyal, kültürel ve ekonomik boyutlarının yerel ve evrensel ölçeklerde ele alınarak bütüncül bir öğrenme süreci oluşturmasını öngörmektedir. Öğretilecek tema, öğretmen tarafından belirlenmekle birlikte sürecin öğrencilerin katılımıyla zenginleştirilmesi amaçlanmaktadır. Bu ilke kapsamında öğrencilerin bütünü kavrayabilmesi ve birlikte yaşam uygulamalarına aktif katılım sağlaması önemlidir. Böylece bireylerin hem kendilerini hem de toplumu, yani bütünü bir parça olarak görebilmeleri sağlanmaktadır.

Sorgulayıcılık ilkesi, bireylerin doğayla olan bağlarını kendilerine özgü yöntemlerle keşfetmelerini, çevreyi hissedebilmelerini ve doğanın kendi içerisindeki dengesini kavrayabilmelerini amaçlamaktadır. Bu ilkenin gelişebilmesi için, geleneksel yöntemlerin dışına çıkılarak eleştirel ve yaratıcı düşünmeye açık, bireylerin kendilerini rahatça ifade edebilecekleri ortamlar sunulmalıdır. Doğa merkezli eğitim anlayışı ile sunulacak çevre eğitimi, çocukların soyut kavramları somutlaştırmalarına olanak tanıyarak çevreyi daha iyi anlamalarını ve tanımlarını kolaylaştıracaktır (Ozaner, 2004). Bu tür somut öğrenmeler sayesinde çocukların çevre eğitiminin önemini kavramaları ve ihtiyaç duydukları durumlarda bu bilgileri etkili şekilde ifade edebilmeleri sağlanmalıdır.

Esneklik ve verimlilik ilkesi ise günlük programların önceden belirli bir çerçevede planlı olmasına rağmen; hava koşulları ve öğrencilerin ilgi, isteklerine bağlı olarak programda değişiklik yapılabilmesini içermektedir. Aynı zamanda bu ilke, çevre eğitimi programında yüksek düzeyde verimliliğin sağlanmasını hedeflemektedir. Bu verimlilik,

mevcut parasal kaynakların en uygun şekilde kullanılması ve sürece katkı sağlayan kurum ve kuruluşların yardımlarının belirlenen hedefler doğrultusunda etkili şekilde uygulanmasıyla sağlanabilir (Ağbuğa, 2015).

Dünyada ve Türkiye'de Çevre Eğitimi

Süreç içerisinde çevre sorunlarının global bir boyuta ulaşması, insanların çevre sorunlarına karşı çözüm bulma konusunda yetersiz kalmalarına sebep olmuştur. Çevreye karşı farkındalık oluşturulmasının, bireylerin bilinçlendirilmesinin ve insanların doğayı ve çevreyi korumalarının ancak yeterli ve etkili bir çevre eğitimi programıyla sağlanabileceği düşüncesi, küresel boyutta çevre eğitimi alanındaki araştırmaların artmasına neden olmuştur. Özellikle 1970'li yıllardan itibaren ulusal ve uluslararası birçok kongrenin gündeminde çevre eğitimi yer almaya başlamıştır (Çelikbaş, 2016).

Çevre eğitime yönelik olarak yapılan ilk planlama, 22 Nisan 1970 tarihinde Dünya Günü'nde gerçekleştirilmiştir. 1972 yılında Stockholm'de düzenlenen "Birleşmiş Milletler İnsan Çevresi Konferansı"nda çevre kirliliğinin ulaştığı global boyut ele alınmış; konferans sonunda "Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP)"nın kurulmasına karar verilmiştir. UNEP'e ek olarak "Uluslararası Çevre Eğitimi Programı (IEEP)" başlatılmıştır. 1977 yılında ise Tiflis'te düzenlenen çevre eğitimi konferansında, çevre eğitiminin yalnızca uluslararası iş birliği ile etkin bir şekilde sağlanabileceği belirtilmiş; UNESCO ve UNEP'in girişimlerinin küresel boyutta artırılması gerektiği vurgulanmıştır. Tiflis Konferansı'nda alınan kararlar, çevre eğitiminin ulusal ve küresel düzeydeki hedeflerini, esaslarını ve yaşa uygunluk ilkelerini net bir şekilde ortaya koyması bakımından çevre eğitimi açısından önemli bir dönüm noktası olarak kabul edilmiştir (Ertürk, 1979; Ünal ve Dımışkı, 1999). Çevre eğitimi kapsamında, 1992 yılında gerçekleştirilen "Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı" (Rio Dünya Çevre Zirvesi) ise sürdürülebilir kalkınmanın, bireylerin ve toplumların çevresel değerleriyle mümkün olabileceğini ifade etmiştir (Bildik, 2011).

Türkiye’de Çevrenin Korunması ve Çevre Eğitiminin Tarihsel Gelişimi

Ülkemizde çevre eğitimi kavramına ilk kez 1982 Anayasası'nda yer verilmiştir. Ancak 1991 yılına kadar eğitimin birçok kademesinde çevre eğitimi kavramına değinilmemiştir. 1995-2000 yıllarını kapsayan 7. Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda ise çevre eğitiminde toplumun her kesiminin aktif rol alması gerektiği, toplumun bilinçlendirilmesi ve bilgilendirilmesi gerektiği ifade edilmiştir (Bozkurt, 2007). Türkiye’de çevre planlamasına yönelik gerekli kararların alınabilmesi amacıyla çeşitli kurumlar oluşturulmuştur. 1978 yılında Türkiye Cumhuriyeti Başbakanlığına bağlı olarak Çevre Müsteşarlığı kurulmuştur. Ardından, 1984’te Çevre Genel Müdürlüğü, 1989’da tekrar Çevre Müsteşarlığı, 1991’de Türkiye Cumhuriyeti Çevre Bakanlığı, 2003’te Türkiye Cumhuriyeti Çevre ve Orman Bakanlığı, 2011’de ise Çevre ve Şehircilik Bakanlığı olarak yeniden yapılandırılmıştır (Talu, 2004). Zaman içerisinde devlet eliyle kurulan bu kurumların dışında, çeşitli sivil toplum kuruluşlarının sayısı da artmış ve bu kuruluşlar halkın çevresel konularda bilinçlenmesi sürecinde aktif rol üstlenmişlerdir (Sever ve Samancı, 2002). UNESCO’nun 1975-1995 yılları arasında yürüttüğü "Uluslararası Çevre Eğitimi Programı’nın etkisi Türkiye’de de hissedilmiştir (Tanrıverdi, 2010). Ancak bu program, Türkiye’deki eğitim programlarına ancak 17 yıl sonra yansıtılabilmektedir. 1992 yılında Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından “Çevre, Sağlık, Trafik ve Okuma” dersi kapsamında çevre eğitimi planlamaları ilkökul düzeyinde uygulanmaya başlanmıştır. Aynı yıl, ortaokullarda seçmeli ders olarak "Çevre ve İnsan" dersi müfredata eklenmiştir (Ünal ve Dımişki, 1999). 1999 yılında Çevre Bakanlığı ve MEB arasında "Çevre Eğitimi Konularında Yapılacak Çalışmalara İlişkin İş Birliği Protokolü" imzalanarak, çevre eğitiminin erken çocukluk döneminden itibaren aşamalı ve sistematik şekilde tüm eğitim kademelerinde uygulanması gerektiği vurgulanmıştır (Kesicioğlu ve Alisinanoğlu, 2009).

2002 yılında yeni erken çocukluk eğitim programı oluşturulmuş ve bu programda çevre eğitimi temasıyla birlikte, çocuklara yönelik hedef ve kazanımlara yer verilmiştir (MEB, 2002). 2004 yılında ise "Fen ve Teknoloji" dersi, ilkökul 4. sınıftan itibaren müfredata eklenmiş; bu derste fen, teknoloji, toplum ve çevre ilişkileri gibi başlıklara yer verilmiştir (Özsoy ve Ahi, 2014). Ortaokul ve lise düzeylerinde de mevcut bazı derslerde çevre konularına yer verilmekte olup, ayrıca ortaokul düzeyinde "Çevre Eğitimi" adlı seçmeli bir ders de sunulmaktadır (MEB, 2015). Yükseköğretim kurumlarında ise çeşitli

lisans programlarında çevre bilincini geliştirmeye yönelik derslere yer verilmektedir. Bu derslerden bazıları “Çevre Eğitimi”, “Çevre ve İnsan”, “Türkiye’nin Çevre Sorunları”, “Çevre Felsefesi” ve “Çevre Hukuku” gibi başlıklardır. Ayrıca Yükseköğretim Kurumu (YÖK), "Erken Çocukluk Dönemi Çevre Eğitimi" dersini Erken Çocukluk Öğretmenliği lisans programına zorunlu ders olarak dâhil etmiştir (YÖK, 2018). Bu durum, gelecekteki öğretmen adaylarının çevre eğitimi konusunda farkındalık kazanmaları ve bu farkındalığı davranışa dönüştürülmesi açısından önemli bir gelişmedir. Bazı üniversitelerin yüksek lisans ve doktora programlarında da çevre eğitimiyle ilgili derslere yer verilmektedir (Çabuk, 2019).

Akçay’ın (2006) yaptığı çalışmada, Türkiye ile bazı diğer ülkelerin erken çocukluk eğitim programları karşılaştırılmış ve Türkiye’deki programın esnek yapısının çevre eğitiminin uygulanabilirliğini artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu kapsamda, Almanya’da çevre eğitime odaklanan özel okulların bulunması, çevre eğitiminin bu ülkede ne denli önemsendiğini göstermektedir. Türkiye’de ise doğrudan çevre eğitimi başlığı altında zorunlu derslerin olmaması, çevre bilincinin sistematik olarak kazandırılmasında bazı sınırlılıkları beraberinde getirmektedir. Ancak okul öncesi eğitim programının esnek yapısı, çevre eğitiminin farklı etkinliklerle bütünleştirilerek sunulmasına olanak sağlamakta; bu da öğretmenlerin çevresel farkındalık kazandırmaya yönelik yaratıcı uygulamalar geliştirmesini mümkün kılmaktadır. Dolayısıyla, çevre eğitiminin okul öncesi dönemde bütünsel bir yaklaşımla ve disiplinler arası etkinliklerle sunulması, çocuklarda erken yaşta çevreye duyarlılık, geri dönüşüm alışkanlığı ve sürdürülebilir yaşam anlayışı gibi temel değerlerin kalıcı biçimde yerleşmesine katkı sağlamaktadır.

2.2.2. Erken Çocuklukta Çevre Eğitimi: Yaklaşımlar ve Uygulamalar

Erken çocukluk döneminde çevre eğitimi, çocuğun doğayla kurduğu ilişkinin niteliğini belirlemede büyük önem taşır. Bu dönemde verilen çevre eğitimi; çocukların doğaya karşı duyarlılık geliştirmesi, çevresel sorunlara yönelik farkındalık kazanması ve sürdürülebilir yaşam biçimlerini benimsemesi açısından temel bir rol üstlenmektedir. Farklı ülkelerde geliştirilen çevre eğitimi yaklaşımları, bu sürecin nasıl yapılandırılacağı ile ilgili çeşitli örnekler sunmaktadır. Doğa temelli anaokulları, orman okulları, oyun merkezli çevre eğitimi uygulamaları ve eko pedagojik temelli programlar, çocukların çevreyle bütüncül ve

etkileşimli bir ilişki kurmalarına olanak tanımaktadır. Bu başlık altında, farklı ülkelerde uygulanan özgün yaklaşımlar ve çevre eğitimine yönelik uygulama örnekleri ele alınacaktır.

Danimarka, İsveç, Norveç: Doğa Temelli Anaokullar (Nature Based Kindergartens)

İskandinav kültüründe uzun yıllardır varlığını sürdüren bir anlayış, doğada eğitimin yeni bir fikir olmadığını ortaya koymaktadır. Bu anlayışı yansıtan ve “Kötü hava yoktur, yalnızca yanlış kıyafet vardır” şeklinde çevrilebilecek “There is no such thing as bad weather, only inappropriate clothing” deyişi, doğa ile eğitimin güçlü bir bağ içinde olduğunu göstermektedir. Bu yaklaşım, dış koşulların doğayla etkileşimi engellemediğini, aksine uygun donanım ve tutumla doğanın bir öğrenme ortamı olarak değerlendirilebileceğini savunur. Bu felsefeye bağlı olarak, Kuzey Avrupa ülkelerinde erken çocukluk eğitiminde doğaya dayalı öğrenme süreçleri, eğitim sisteminin temel taşlarından biri hâline gelmiştir (Amus, 2013; Linde, 2010; Little, Sandseter ve Wyver, 2012; Lysklett, 2017; Marttila, 2013; akt., Yalçın ve Çiçek, 2020).

Norveç’te Tomm Mustard, Danimarka’da Ella Flatau ve İsveç’te Gösta Frohm gibi öncüler tarafından temelleri atılan çevre merkezli anaokulları, 1990’lara gelindiğinde 2-6 yaş aralığındaki çocuklara yönelik hizmet veren erken çocukluk kurumlarının %5 ila %10’unu oluşturmaya başlamıştır (Lysklett, 2017). Bu kurumların temel felsefesi, “Bir çocuk doğayı severse, onu korumayı da öğrenir” düşüncesine dayanmaktadır. İsveç’te benimsenen “At home in nature pedagogy” yaklaşımı da bu düşünce biçiminin eğitimdeki karşılığıdır. Söz konusu eğitim modeli, durağan bir yapıdan uzak, mevsimsel ve çevresel koşullara bağlı olarak öğrenme alanlarını orman, göl ya da deniz kenarı gibi doğal ortamlarla çeşitlendirir (Linde, 2010; Robertson, 2008). Bu yaklaşımda çocukların edindikleri bilgi ve beceriler, bağ kurdukları çevre ile doğrudan ilişkilidir. Ayrıca, bireyin doğal ve kültürel çevresine dair kazandığı farkındalık, kültürel değerlerin korunmasına da katkı sunar. Uygulama çeşitliliği açısından doğa temelli eğitim kurumlarında çeşitli modeller benimsenmiştir. “Göçmen anaokulları” olarak adlandırılan ve şehir merkezinde yer alan bazı okullar, doğa ortamlarına ulaşımı otobüslerle sağlamaktadır. Bir başka modelde, anaokulu doğrudan ormanlık bir alanda yer almakta; çocukların temel gereksinimlerini karşılayacak sınırlı altyapılarla birlikte, eğitim süreci tamamen doğa içinde sürdürülmektedir. Üçüncü

türde ise, içinde öğrenme materyalleri bulunan özel olarak düzenlenmiş otobüslerle çocuklar doğaya taşınmaktadır. İsveç'teki doğa odaklı okul türleri arasında en yaygın olanı, "I Ur och Skur" yani "Her Hava Koşulunda Okul" modeli olarak bilinmektedir. Bu okulların pek çoğu, kâr amacı gütmeyen kuruluşlarca yönetilmekte ve burada görev alacak öğretmenlerden hem alan bilgisi hem de pedagojik formasyon sahibi olmaları beklenmektedir (Lysklett, 2017).

İsveç eğitim anlayışında doğa sevgisini pekiştirmek için kullanılan "Skogsmulle" (orman cini) karakteri, çocuklara doğayı eğlenceli bir anlatımla tanıtmak amacıyla geliştirilmiştir (Linde, 2010). Norveç'teki doğa temelli okullar ise iki farklı yapıda karşımıza çıkar: Bir kısmı ormanlık alana yakın yerleşmiş binalardan oluşurken, bazıları ise yapı içermeksizin, yalnızca kötü hava koşullarında sığınmak için basit barınaklar içeren açık alanlarda faaliyet göstermektedir. Ayrıca, doğa temelli olmayan fakat doğa grupları içeren farklı erken çocukluk kurumları da mevcuttur (Linde, 2010; Lysklett, 2017; Robertson, 2008). Bu okullarda çoğunlukla eğitim binaları bulunsa da çocuklar zamanlarının büyük bölümünü—yaklaşık %80 ila %90'ını—doğal ortamlarda geçirmektedir. Sınıf ortamlarında kullanılan materyallerin çoğu doğadan elde edilmiş olup, çocukların doğayla doğrudan temas kurmalarını teşvik etmektedir. Bu süreçte mevsime uygun giysiler kullanımı büyük önem taşır. Çocukların güvenliği için gözle görülmeyen doğal sınırlar oluşturulmakta ve genellikle aynı bölgelerde vakit geçirilerek alanın çocuklar tarafından tanınması sağlanmaktadır. Doğa temelli bu eğitim anlayışının merkezinde "No hurry or haste" yani "acele yok, telaş yok" ilkesi yer almaktadır. Çocuklara öğrenme ve keşfetme süreçleri için yeterli zaman tanınmakta, doğayı gözlemlmeleri, dokunmaları ve deneyim yaşamaları için teşvik edilmektedir. Serbest oyunlara verilen önem sayesinde çocuklar doğayla daha yakın bir ilişki kurmakta ve bu etkileşim duygusal bağlarını güçlendirmektedir. Doğayla geçirilen zamanın artırılması, çocukların çevreye duyarlılık geliştirmelerini, doğal kaynaklara saygı duymalarını ve çevreye zarar verebilecek davranışlardan uzak durmalarını desteklemektedir (Amus, 2013; Borge, Nordhagen ve Lie, 2003; Tantekin Erden ve Yalçın, 2017; Robertson, 2008; Lysklett, 2017)

İngiltere: Orman Okul Yaklaşımı (Forest School Approach)

İngiltere'de Orman Okulları yaklaşımının temelleri, 1993 yılında erken çocukluk eğitimi alanında uzmanlaşmış öğretmen ve öğrencilerden oluşan bir grubun Danimarka'ya gerçekleştirdiği eğitim gezisiyle atılmıştır. Bridgewater Koleji'nden gelen bu grup, Danimarka'da gözlemledikleri doğa temelli uygulamalardan etkilenerek, dönüşlerinde 3-5 yaş aralığındaki çocuklara yönelik "Forest School" adını verdikleri yeni bir eğitim yaklaşımını geliştirmiştir. Zamanla bu yaklaşım yalnızca okul öncesi düzeyle sınırlı kalmayıp ilkökul seviyesini de kapsayacak biçimde genişlemiş ve ulusal eğitim politikaları doğrultusunda bir müfredat yaklaşımına dönüşmüştür (Knight, 2013, 2017; Williams-Sieghfredsen, 2012, akt., Yalçın ve Çelik, 2020). Forest School Yaklaşımı, altı temel ilkeye dayalı olarak yapılandırılmıştır. Bu yaklaşımın merkezinde uzun vadeli ve planlı bir öğrenme süreci yer alır. Genellikle her iki haftada bir düzenli olarak orman ya da doğal alanlara yapılan gezilerle sürdürülen bu süreç, yıl boyunca devam etmekte ve her mevsim ile çeşitli hava koşullarında gerçekleştirilerek çocukların doğayla çok yönlü etkileşim kurmaları hedeflenmektedir. Bu bağlamda çocuklara belirli ölçüde risk içeren oyunlar oynama ve çeşitli aletleri kullanma fırsatları sunulmakta; fakat bu deneyimler her zaman güvenli bir öğrenme ortamı çerçevesinde yapılandırılmaktadır. Yaklaşımın temelinde, çocukların güvenli sınırlar içinde risk almayı öğrenmeleri ve bu yolla fiziksel, bilişsel ve duygusal gelişimlerini desteklemeleri amaçlanmaktadır. Orman okullarında çocuklar, denetimli bir şekilde bıçak, testere, çekiç gibi el aletlerini kullanmakta ve ateş yakma gibi temel hayatta kalma becerilerini edinmektedir. Bu uygulamaların etkin bir biçimde yürütülmesi, alanında uzman, beceri seviyesi yüksek ve ilkyardım eğitimi almış uygulayıcı öğretmenlerin varlığını gerektirmektedir. Genellikle her bir grup için birden fazla uzman eğitici görevlendirilmekte, böylece çocuklar ile eğiticiler arasındaki etkileşim dengeli ve etkili bir şekilde sürdürebilmektedir. Öğrenme süreci yapılandırılırken çocuğun ilgi ve ihtiyaçları merkeze alınmakta; oyun temelli etkinlikler aracılığıyla çocuğun çevresini keşfetmesi ve deneyim kazanması teşvik edilmektedir. Çocukların yaşadıkları deneyimleri ifade edebilmeleri amacıyla ormanda bir ateş yakılarak çember zamanı etkinliği gerçekleştirilmekte; bu etkinlik aracılığıyla çocuklar o günkü gözlemlerini, yaptıkları çalışmaları ve karşılaştıkları ilginç durumları paylaşma fırsatı bulmaktadır (Knight, 2017).

Başlangıçta yalnızca 3-5 yaş grubunu hedef alan bu model, zamanla 3-11 yaş aralığını kapsayan daha geniş bir yapıya evrilmiştir. Orman temelli eğitimin çocuklar üzerindeki etkilerini değerlendirmek amacıyla çok sayıda araştırma yapılmış; bu çalışmalarda doğa temelli eğitimin çocukların çevreye karşı empati geliştirmelerinde, doğaya saygı duymalarında ve çevresel farkındalık kazanmalarında önemli rol oynadığı tespit edilmiştir (Borradaile, 2006; Hughes, 2007; Massey, 2003; O'Brien ve Murray, 2007). Ayrıca bu çocukların iletişim becerilerinin güçlü, kendilerini etkili şekilde ifade edebilen, iş birliği yapabilen ve sorumluluk alabilen bireyler olarak gelişim gösterdikleri gözlemlenmiştir. Bunun yanında, doğa ile etkileşim içinde bulunan çocukların daha sağlıklı yaşam alışkanlıkları geliştirdikleri ve psikolojik dayanıklılıklarının daha yüksek olduğu da bazı araştırma bulgularında vurgulanmıştır (Nagel, 2012).

Avustralya: Bush Kinder Yaklaşımı

Avustralya'da geliştirilen "Bush Kinder" yaklaşımı, doğa temelli eğitimin çocuğun fiziksel, zihinsel ve duygusal gelişimi üzerindeki olumlu etkilerini temel alan, özgün bir erken çocukluk uygulamasıdır. İskandinav ülkelerinde benimsenen doğa merkezli eğitim modellerinden ilham alan bu yaklaşım, çocukların yapılandırılmamış ya da yarı yapılandırılmış ortamlarda uzun süreli ve düzenli olarak doğayla etkileşim içinde vakit geçirmesini esas alır. Yaklaşımın temel hedeflerinden biri, çocukların farklı mevsim koşullarını birebir deneyimleyerek hava durumunu tanımaları ve doğal çevreye ilişkin gözlem becerilerini geliştirmeleridir. Bu süreçte çocuklar, doğada rastladıkları doğal malzemelerle oyunlar geliştirir, kendi fikirlerini üretir ve çeşitli beceriler kazanırlar. Bush Kinder modelinde çocuklara hazır oyuncaklar sunulmaz; bunun yerine onların üretmeleri, denemeleri ve keşfetmeleri teşvik edilir (Campbell ve Speldewinde, 2019; Elliot ve Chancellor, 2017).

Bu eğitim modeli, çocukların doğal ortamlarda doğrudan deneyim kazanabilmeleri için düzenlenen alan gezileriyle uygulanmaktadır. Ancak Avustralya'nın zengin biyoçeşitliliğe sahip yapısı ve bazı tehlikeli hayvan türlerinin varlığı nedeniyle alan seçiminde oldukça dikkatli davranılır. Gezilerin gerçekleştirileceği yerler; güvenliğin sağlanabileceği, acil durumlarda sağlık merkezlerine ulaşımın kolay olduğu ve gözetimin rahat yapılabileceği kriterlere göre seçilir. Ayrıca, olumsuz hava koşulları söz konusu

olduğunda geziler iptal edilebilir ya da ertelenebilir. Bush Kinder uygulamaları, ailelerin aktif katılımını da önemser. Aileler sürece gönüllü olarak dâhil edilirken, çocuklarının hava şartlarına uygun kıyafetlerle donatılması da ailelerin sorumluluğundadır. Gezilere katılacak çocukların, hava koşullarına uygun biçimde giydirilmeleri gerekmektedir; aksi hâlde etkinliğe katılımları mümkün olmayabilir. Günlük planlamalar ise genellikle yemek zamanı, çember zamanı ve keşif zamanı olmak üzere üç temel aşamadan oluşmaktadır. Keşif etkinlikleri sırasında, doğaya karşı duyarlılık temel bir ilke olarak benimsenir. Bu süreçte çevrenin yapısını bozacak ya da doğal dengeye zarar verecek eylemlerden kaçınılır. Gezi alanlarında minimum etki bırakılması ve çevrenin bütünlüğüne saygı gösterilmesi esastır (education.vic.gov.au, 2020; akt., Yalçın ve Çelik, 2020).

Campbell ve Speldewinde'ye (2019) göre, Bush Kinder uygulamaları Avustralya'nın kendine özgü coğrafi, iklimsel ve ekolojik koşullarına uygun olarak tasarlanmıştır. Bu nedenle aynı modelin diğer ülkelerde birebir uygulanması oldukça güçtür. Ülkede alınan sıkı güvenlik önlemleri ve detaylı alan planlamaları, bu yaklaşımın hassasiyetini ve sürdürülebilirliğini koruma açısından büyük önem taşımaktadır.

Oyun Temelli Çevre Eğitimi

Ekopedagoji, diğer bir ifadeyle çevre bilimi kavramı, canlılar arasında doğal döngüsel ilişkinin nasıl işlediğini ve canlıların cansız çevresel unsurlar üzerindeki etkilerini inceleyen bir bilimsel yaklaşım olarak tanımlanmaktadır. Sanayi Devriminin ardından çevresel sorunlar artmış, doğal kaynakların hızlı ve bilinçsiz bir şekilde tüketilmesi ile birlikte bu sürecin doğaya ve canlılara olan olumsuz etkileri daha da belirgin hâle gelmiştir. Bu sürecin kontrol altına alınabilmesi ve doğal dengenin sürdürülebilir biçimde korunabilmesi için çeşitli çözüm yolları arayışına girilmiş; yalnızca bilgi vermeye dayalı değil, eleştirel düşünme, sorgulama ve toplumsal farkındalık temelli bir eğitim anlayışı olan ekopedagoji kavramı ortaya çıkmıştır (Gökçen Özgün ve Yalçın, 2017).

Bu kavram, bireyin yalnızca çevre hakkında bilgi edinmesini değil, aynı zamanda çevreye karşı daha duyarlı, bilinçli ve sorumluluk sahibi bireyler hâline gelmesini de hedeflemektedir (Berberoğlu, 2015; Gronemeyer, 1987; Kahn, 2010; akt., Yalçın ve Çelik, 2020). Ekopedagojik yaklaşım, çevre eğitiminin salt bilgi aktarımı ile sınırlı kalmaması

gerektiğini, bunun ötesinde bireylerin disiplinlerarası bir bakış açısıyla çevreyi değerlendirmesi, eleştirel düşünmesi, sorgulama becerilerini geliştirmesi ve çevresel sorunlara yönelik çözüm üretme sürecinde aktif rol alması gerektiğini savunmaktadır. Bu kapsamda bireylerin yalnızca çevreyle ilgili davranışlar geliştirmesi değil, aynı zamanda yaşadıkları topluma ve içinde bulundukları politik sisteme yönelik farkındalık kazanmaları ve bu sistemlerin dönüştürülmesine katkı sunmaları da ekopedagojik yaklaşımın temel hedefleri arasındadır (Gökçen Özgün ve Yalçın, 2017).

Yer ve Toplum Temelli Çevre Eğitimi

Yer ve toplum temelli çevre eğitimi, bireylere doğal çevreye ilişkin bilgi ve beceriler kazandırmanın yanı sıra, içinde yaşanılan çevrede aktif bir şekilde sorumluluk alabilen bireyler yetiştirmeyi amaçlayan çok yönlü bir eğitim yaklaşımıdır. Bu yaklaşım, sadece çevre hakkında bilgi aktarmayı değil, aynı zamanda bireyin yaşadığı çevreyle ve içinde bulunduğu toplumla doğrudan bir etkileşim kurarak öğrenmesini desteklemeyi hedeflemektedir. Sobel bu bağlamda, çevre eğitiminde yalnızca doğaya değil; aynı zamanda o bölgedeki insanların kültürüne, toplumun estetik anlayışına, karşılaşılan sosyal problemlere ve yerel ekonomik koşullara da yer verilmesi gerektiğini vurgulamaktadır (Yalçın ve Çelik, 2020).

Liberman ve Hoody (1998), bu tür bir eğitimin sadece çevresel farkındalık kazandırmakla kalmadığını, aynı zamanda çocukların yaşadıkları çevre ve toplumla doğrudan ilişki kurmalarını sağlayarak anlamlı bir öğrenme süreci oluşturmaya katkı sunduğunu belirtmişlerdir. Bu nedenle yer ve toplum temelli çevre eğitimi, çocukların edindikleri bilgileri bireysel olarak içselleştirdikleri, deneyimledikleri ve sosyal yaşamla bütünleştirdikleri bir yapı olarak değerlendirilmelidir. Her okul, bulunduğu yerin fiziksel, toplumsal ve kültürel özelliklerine göre kendi özgün eğitim programını yapılandırması gerekmektedir.

Sobel (2005), bu yaklaşımın yalnızca mevcut sorunlara çözüm üretmeyi değil, aynı zamanda bireylerin gelecekte karşılaşılabilecekleri olası çevresel sorunlara yönelik çözüm üretme kapasitesini de geliştirmeyi hedeflemesi gerektiğini savunmaktadır. Yer temelli bir çevre eğitimi anlayışında bireylerin, yalnızca genel ve soyut çevre kavramlarına değil,

doğrudan içinde bulundukları somut çevresel, sosyal ve kültürel bağlamlara odaklanmaları gerekmektedir. Bu sayede bireyler, kendi yaşam alanlarında gerçekleşen doğa-toplum etkileşimini anlayarak, bu çevreyle daha güçlü bir bağ kurar ve sürdürülebilir yaşam için daha etkili adımlar atabilirler.

2.3. Erken Çocukluk Eğitiminde Dijital Teknoloji Kullanımı

21.yüzyıl teknoloji çağında çocuklar, teknolojik gelişmelerin hız kazandığı, dijitalleşmenin olduğu ve toplumların gelişiminde önemli bir öncü olan teknoloji çağında yaşamlarını sürdürmektedirler. Bu sebeple dijitalleşme çağında dünyaya gelen bu çocuklara “dijital kuşak” ya da “internet kuşağı” vb. isimler kullanılmaktadır (Adıgüzel, Batur ve Ekşili, 2014). Toplumların varlığını sürdürebilmesi, güç kazanması ve kalkınmasındaki en temel dinamiklerinden bir tanesi de teknolojidir. Günümüzde ülkeler, ekonomik, sosyal ve kültürel alanlarda söz sahibi olabilmek için teknolojiyi yalnızca bir araç olarak değil, aynı zamanda bir varlık ve rekabet unsuru olarak konumlandırmaktadır. Bu bağlamda, teknolojik gelişmişlik düzeyi artık bir ülkenin küresel ölçekteki etkinliğini ve sürdürülebilirliğini belirleyen en kritik ölçütlerden biri haline gelmiştir. Bu sebeple bireyler teknoloji ile erken yaşlarda tanışmakta ve hayatlarını teknoloji çerçevesinde geliştirmektedirler. Öğrenme, düşünme, iletişim kurma ve üretme gibi pek çok beceriyi teknoloji çerçevesinde yapmaktadırlar. Bundan dolayı geleneksel öğrenme metotları günümüz koşullarında ve gereksinimlerinde yetersiz ve tek başlarına faydasız kalmaktadır, eğitim sistemleri bu eksiklik ve yetersizliği dengelemek adına köklü değişimlere gitmektedir. Günümüz koşullarında bireyler; hızlı geri bildirim alma, görsel ağırlıklı öğrenme yöntemleriyle çalışma, aynı anda birden fazla kaynağa erişim sağlama, hızlı çözüm üretebilme ve eğlenerek daha kalıcı ve etkili öğrenme gibi ihtiyaç ve beklentiler içindedir. Bu nedenle, öğretmenin aktif, öğrencinin ise pasif konumda olduğu, ağırlıklı olarak işitsel öğrenmeye dayalı ve görsel destekten yoksun geleneksel yöntemler etkisini yitirmeye başlamıştır (Günüç, 2017; Combes, 2006; Oyman, Orkun ve Turan, 2021).

Öğrenme biçimleri ve yöntemleri günümüzde giderek daha fazla hiper metinler etrafında şekillenmek de bireyler bilgiyi yapılandırma ve detaylandırma sürecinde yalnızca basılı kaynaklara değil, dijital içeriklere dayalı kaynak taramasına da artan bir biçimde yönelmektedirler (Atak, 2016; Şahin, 2009). Özellikle okul öncesi dönemdeki çocukların

bilişsel gelişim açısından henüz soyut işlemler dönemine ulaşmamış olmaları, öğrenme süreçlerinde somutlaştırmaya olan ihtiyacı daha da artırmaktadır. Bu bağlamda, teknolojik araç ve materyallerin öğrenme ortamlarında kullanılması; öğrenme süreçlerini somutlaştırarak çocuğun dikkatini toplamaya yardımcı olmakta, odaklanma süresini uzatmak da ve sürece daha etkin katılım göstermesini sağlamaktadır. Aynı zamanda teknoloji, eğitim sürecini çocuklar açısından daha ilgi çekici, etkileşimli ve eğlenceli bir hâle getirerek, onların öğrenmeye karşı daha olumlu tutum geliştirmelerine de önemli ölçüde katkıda bulunmaktadır. Okul öncesi dönemde dijital hikâyeler, eğitici animasyonlar, etkileşimli uygulamalar, görsel materyaller ve aynı anda birden fazla duyuyu harekete geçiren dijital yöntemler aracılığıyla; çocukların bilişsel, dilsel, sosyal-duygusal ve psikomotor gelişim alanları bütüncül şekilde desteklenebilmektedir (Aktaş-Arnas, 2019; Palmer, 2015). Bu dijital içerikler, çocukların öğrenme sürecine etkin katılımını arttırmanın yanı sıra; dikkat, algı ve hafıza gibi temel zihinsel becerilerinin gelişimine de katkı sunmaktadır. Ancak dijitalleşmenin eğitim ortamlarında sağlıklı ve verimli biçimde kullanılabilmesi; beraberinde getirdiği potansiyel risklerin en aza indirilmesini, bu sürecin çocukların gelişimine olumlu yönde katkı sağlamasını ve dijital çağın gerektirdiği becerilerin çocuklara kazandırılmasını zorunlu kılmaktadır. Bu doğrultuda, dijital içeriklerin özenle değerlendirilmesi, hedeflenen kazanımlarla uyumlu nitelikli materyallerin seçilmesi ve çocukların yaş ile gelişim düzeylerine uygun biçimde yönlendirilmesi büyük önem taşımaktadır (Sayan, 2016).İçinde bulunduğumuz dijital çağda teknolojiyi tamamen yasaklamak ve çocuğu teknolojiden tamamen yalıtılmış bir biçimde yetiştirmeye çalışmak hem uygulanabilirlik açısından oldukça güç hem de gelişimsel açıdan çeşitli olumsuzluklara yol açabilecek bir yaklaşımdır. Böylesi bir yaklaşım, çocuğun çağın gerektirdiği dijital okuryazarlık becerilerini geliştirmesini engelleyebileceği gibi, teknolojiyle sağlıklı ilişki kurma becerisi kazanmasını da zorlaştırabilir. Dolayısıyla asıl hedef, teknolojiyi tamamen dışlamak değil, onu bilinçli, dengeli ve pedagojik temellere dayalı bir şekilde kullanmayı öğretmek olmalıdır.

2.3.1. Dijital Araçların Erken Çocukluk Eğitimindeki Rolü

Dijitalleşme kavramı, toplumsal yapının yeniden biçimlenmesini sağlayarak, yeni bir sosyo-kültürel etmenin ortaya çıkmasına zemin hazırlamaktadır (Korkmaz, 2022). Bu bağlamda, bilişim teknolojileri; çeşitli dijital araçlar ve yöntemler aracılığıyla eğitim

sürecinin daha dijital odaklı hâle gelmesine katkı sunmaktadır. Akıllı tahta, interaktif ekranlar ve eğitici uygulamaları kapsayan dijital materyaller, çocukların derse katılım oranını ve dikkat sürelerini artırmanın yanı sıra, görsel ve işitsel gelişimlerini desteklemeyi de amaçlamaktadır. Özellikle soyut kavramların daha somut ve anlaşılır bir biçimde aktarılmasında dijital araçlar önemli bir rol üstlenmektedir. Ancak, bu teknolojik avantajlara rağmen, yalnızca dijital içeriklere dayalı öğrenmenin yüz yüze eğitimde oluşan sosyal etkileşim ve deneyim birikimlerini sınırlanabileceği de göz önünde bulundurulmalıdır. Sanal turlar gibi dijital uygulamalar sayesinde çocuklar, farklı coğrafi bölgeleri görme, tanıma ve öğrenme fırsatı elde etmekte; hatta hiç göremeyecekleri yerleri keşfetme imkânına erişme imkânı sağlamaktadır. Bu durum, öğrenmenin pekişmesine katkı sağlamakla birlikte; çocukların doğrudan görme, keşfetme ve fiziksel olarak gezme ihtiyaçlarını sınırlandırma riski de taşıyabilmektedir (Filiz, 2025). Zaman içinde bilgiye ulaşma biçimleri çeşitlenmiş ve dijital teknolojiler de bu sürece aktif bir şekilde dahil olmuştur. Günümüzde farklı kıtalarda eğitimde başarı sağlamış ülkelere bakıldığında, bu ülkelerin eğitim sistemlerinde teknolojiyi etkili ve bilinçli bir biçimde entegre ettikleri görülmektedir. Eğitimde teknolojinin doğru ve amaçlı bir şekilde kullanılması, bu sistemlerin sürdürülebilir başarısında önemli bir etken olarak öne çıkmaktadır (Çelik, 2022). Günümüz de dijital öğrenme, çocukların bireysel ihtiyaçları ve öğrenme deneyimleri doğrultusunda özelleştirilmiş bir eğitim ortamı sunma potansiyeline sahiptir. Yapay zekâ destekli adaptif öğrenme platformları, öğrencilerin öğrenme süreçlerini ve gelişim düzeylerini sürekli olarak izlemekte; böylece çocukların ilgi alanları, merak düzeyleri ve hazır bulunuşlukları doğrultusunda kişiselleştirilmiş eğitim akışları sunmaktadır. Bu sistemler, öğrencinin güçlü ve gelişime açık yönlerini analiz ederek, eksik olduğu alanlarda destek sağlayarak öğrenmenin daha etkili ve kalıcı olmasına katkı sağlamaktadır.

Dijital öğrenme ortamları aynı zamanda ebeveynlerin çocuklarının eğitim süreçlerine daha aktif biçimde katılım göstermelerine olanak tanımaktadır. Ancak bu katılımın aşırıya kaçması durumunda, çocukların bağımsız öğrenme alanları daralabilir ve öğrenme süreçleri üzerinde baskı oluşabilir (Filiz, 2025). Bu nedenle dijital eğitim araçlarının kullanımında denge unsuru büyük önem taşımaktadır. Yakın gelecekte çocukların büyük bir çoğunluğunun teknolojiyle iç içe yaşamlarını sürdürmesi kaçınılmaz görünmektedir. Teknoloji, çocukların günlük yaşantılarında aktif bir rol üstlenmekte; bilgiye hızlı erişim, farklı kaynaklarla etkileşim ve çeşitli öğretim yöntemleriyle onların entelektüel gelişimlerini

desteklemektedir. Aynı zamanda yaratıcılık becerilerini güçlendirmek de etkileşimli öğrenme yolları ile öğrenmeyi daha kalıcı ve eğlenceli bir hâle getirmektedir. Ancak tüm bu avantajların yanında, dijital teknolojinin sınırsız ve kontrolsüz kullanımının oluşturabileceği sınırlılıklar da göz önünde bulundurulmalı ve bu araçlar pedagojik amaçlara uygun biçimde kullanılmalıdır (Berson ve Berson, 2010). Dijital teknolojiler eğitim süreçlerine entegre edildiğinde, yalnızca içerik sunumunu değil; öğrenme ortamlarını, yöntemlerini ve mekânlarını da çeşitlendirmektedir. Dijital öğrenme yöntemleri çocukların akademik gelişimlerine katkı sağlamakta; sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik ve etkileşimli öğrenme ortamları ile öğrenme sürecini daha eğlenceli, etkili ve deneyim temelli hâle getirmektedir (Lynn ve Johnson, 2018). Yaşanan hızlı teknolojik gelişmeler, eğitime olan beklenti ve istekleri değiştirerek küçük yaşlarda dijitalleşme, dijital teknolojilere erişim, internet kullanımı ve eğitimde istenilen ve beklenen düzeydeki fırsat arayışlarını da doğurmuştur (Güler vd., 2017). Dijitalleşme, okul öncesi eğitimde bilgi edinme, öğrenilen bilgileri pekiştirme, soyut kavramların somutlaştırılması ve oyun oynama gibi yöntemler amacıyla sıklıkla kullanılmaya başlanmıştır. Buna ek olarak doğru teknoloji kullanımı çocuklarda problem çözme becerilerini geliştirmek de yaratıcılık ve özgüven becerisini de desteklemektedir (Aktaş-Arnas, 2019; Ergüney, 2017). Nitelikli, doğru dijital içerikler öğrenme üzerinde olumlu etkiler yaratmakta, akademik başarıyı ve okula bağlılığı da artırmaktadır (Fox ve Schirmacher, 2012; Kirkorian, vd, 2008). Özellikle dil, matematik ve görsel zekâ ve psikomotor üzerinde olumlu etkileri bulunmaktadır (Jackson vd., 2011; Li vd., 2006; Wu vd., 2014).

Günümüzün hızla değişen ve dijitalleşen dünyasında çocukları teknolojiye tamamen uzak, etkisiz ve bağımsız bir şekilde yetiştirmek neredeyse imkânsız hale gelmiştir. Bu nedenle, çocuklara dijital araçların bilinçli ve kontrollü kullanımını öğretmek, teknolojiyi eğitim süreçlerine entegre ederken aynı zamanda eleştirel düşünme, yaratıcılık ve çok yönlü bakış açısı kazandırmak büyük önem taşımaktadır. Eğitim sistemleri hem kültürel değerleri hem de teknolojik gelişmeleri dikkate alarak, çocukların dijital çağın gerektirdiği becerileri edinebileceği, dengeli ve bütüncül bir öğrenme ortamı sunmalıdır. Böylece, çocukların yalnızca teknolojiyi kullanan değil, aynı zamanda teknolojiyi sorgulayan ve anlamlı bir şekilde yöneten bireyler olarak yetiştirmeleri sağlanabilir.

2.3.2. Artırılmış Gerçeklik: Tanımı ve Eğitimde Kullanımı

Artırılmış gerçeklik, dijital ortamda oluşturulan sanal nesne, bilgi ve görüntülerin eş zamanlı olarak gerçek dünya ortamlarına doğrudan ya da dolaylı şekilde entegre edilmesini sağlayan bir teknolojidir ((Yang Kuang ve Bai, 2019). Başka bir ifadeyle, artırılmış gerçeklik bireylerin dijital olarak var olan nesneleri gerçek dünya ile bütünleştirebildiği; bilgi ve içeriklerin örtüştüğü etkileşimli uygulamaları görmelerine ve deneyim kazanmalarına imkân tanımaktadır (Zhou vd., 2008). Azuma'ya (1997) göre artırılmış gerçeklik, sanal gerçekliğin bir alt biçimidir ve temelinde gerçek dünya ile sanal verilerin eş zamanlı olarak bir araya getirilmesi yer alır. Benzer şekilde, Zhu, vd., (2004), artırılmış gerçeklik ortamlarında bireylere gerçek dünyaya ait bilgilerin, dijital ortamda sunulan destekleyici unsurlarla birlikte uyum içinde verdiğini belirtmektedir. Bu bağlamda, artırılmış gerçeklik teknolojisi; bilgisayar destekli ses, görsel, animasyon ve hologram gibi dijital unsurları akıllı telefon, tablet ve sanal gerçeklik gözlüğü gibi araçlar aracılığıyla fiziksel ortama entegre eden bir sistem sunmaktadır. Bu teknoloji sayesinde, gerçek yaşamda ulaşılması veya gözlemlenmesi güç olan nesne ve olgular sanal olarak fiziksel çevreye yerleştirilmekte ve öğrenme ortamının zenginleşmesine katkı sağlanmaktadır. Artırılmış gerçeklik uygulamaları; görsel, işitsel ve metinsel biçimlerde sunulan çok boyutlu içeriklerle öğrenme sürecini desteklemektedir (Bingöl, 2018).

Milgram ve Kishino (1994), artırılmış gerçekliği, dijital materyallerin gerçek dünya nesneleri üzerine yansıtıldığı hibrit bir teknoloji olarak tanımlarken; Zhou, Duh ve Billingham (2008) ise bu teknolojiyi, bilgisayar tarafından oluşturulan sanal unsurların fiziksel objelere gerçek zamanlı olarak entegre edilmesi şeklinde açıklamaktadır. Artırılmış gerçeklik teknolojisinin mevcut müfredat uygulamalarına kıyasla daha fazla olumlu özellik sunduğu görülmektedir. Özellikle birden fazla duyu organına hitap etmesi, öğrencilerin derse aktif katılımını artırmak da ve öğrenmenin kalıcılığını desteklemektedir (Kaufmann, 2003). Bununla birlikte, Artırılmış gerçeklik teknolojisinin belirli bir mekânla sınırlı kalmaması, bireylerin farklı ortamlarda ve zamanlarda öğrenme süreçlerine katılabilmelerine olanak tanımaktadır. Bu sayede öğrenciler, dijital içeriklerle etkileşim kurarak öğrenmeye yönelik yakınlık ve aidiyet hissi geliştirmektedir (Wu vd., 2013). Eğitimde artırılmış gerçeklik uygulamaları, öğrencilerin fiziksel ortamda kurdukları iletişimi artırmakta; sunulan içeriklerin dijital argümantasyonlarla zenginleştirilmesi, bilgilerin daha

etkili ve kalıcı biçimde öğrenilmesini sağlamaktadır (Ke ve Hsu, 2015). Lin ve arkadaşları (2013) da artırılmış gerçekliğin, öğrencilerin ilgisini çekme ve öğrenme sürecini çeşitlendirme açısından güçlü bir potansiyele sahip olduğunu aynı zamanda eğitsel bağlamda kullanılan artırılmış gerçeklik uygulamalarının bireylerin öğrenme başarıları üzerinde olumlu etkiler oluşturduğunu ve özellikle işbirlikli öğrenme ile sosyal iletişim becerilerinin gelişmesine katkı sunduğunu belirtmişlerdir. İbáñez ve arkadaşları (2014), artırılmış gerçeklik teknolojisinin öğrenme sürecine entegre edilmesiyle birlikte öğrencilerin derse karşı daha istekli, ilgili ve motive olabileceklerini ifade etmişlerdir. Araştırmacılara göre, AR destekli öğrenme ortamları bireylerde öğrenmeye yönelik heyecan ve merak duygusunu artırmaktadır bu da bilgiyi alma isteğini ve öğrenme motivasyonunu güçlendirmektedir. Wu vd., (2013) ise çalışmalarında artırılmış gerçeklik uygulamalarının birçok olumlu özelliğini vurgulamışlardır. Özellikle eğitsel içeriğin üç boyutlu olarak sunulmasının, öğrencilerin görsel öğrenme süreçlerini desteklediği, soyut kavramların daha somut hâle getirilerek anlaşılabilirliğinin arttığı belirtilmiştir. Bunun yanında öğrencilerin birbirlerine yardımcı olmaları teşvik edilmekte ve artırılmış gerçeklik ortamları, formal ve informal öğrenme süreçleri arasında bir köprü görevi üstlenmektedir.

Artırılmış gerçeklik teknolojisinin eğitimde kullanımına ilişkin ilk çalışmalar, 1960'lı yıllarda Ivan Sutherland ve öğrencileri tarafından Harvard ve Utah Üniversitelerinde bilgisayar grafikleri alanında yürütülen araştırmalara dayanmaktadır. Bu araştırmaların 1970'li yıllarda ilerlemesiyle birlikte artırılmış gerçeklik kavramı şekillenmeye başlamıştır (Feiner, 2002). Artırılmış gerçeklik, sanal gerçeklik temelli olarak geliştirilmiş; bireylerin gerçek dünya ortamında maliyet, güvenlik veya ulaşılabilirlik açısından gerçekleştirilemeyen deneyimleri dijital olarak deneyimlemelerine olanak tanıyan bir teknoloji olarak tanımlanabilir. Bu teknolojinin eğitimde uygulanmaya başlaması zaman almış, ancak süreç içerisinde öğretmenler tarafından benimsenmiş ve yaygınlaşmıştır. Artırılmış gerçeklik teknolojisinin sağladığı sanal-gerçek dünya etkileşimi, bireylerin karmaşık mekânsal süreçleri daha kolay kavramalarına, soyut bilgileri somutlaştırarak anlamalarını kolaylaştırmalarına katkı sunmaktadır (Arvanitis vd., 2007). Öğrencilerin gerçek dünyanın doğruluğundan ve güvenilirliğinden ödün vermeden, daha etkileyici ve şaşırtıcı öğrenme ortamlarına erişmesi mümkün hâle gelmektedir (Lin vd., 2013). Artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerde öğrenmeye karşı ilgi, merak ve motivasyon oluşturduğu; bu teknolojilerin öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal süreçlerini olumlu yönde

etkilediği çeşitli araştırmalarla desteklenmiştir (Ibáñez vd., 2014). Bu teknolojiler, öğrencilerin gündelik yaşamda tehlikeli veya maliyetli olabilecek durumları güvenli şekilde deneyim kazanmalarına, daha önce karşılaşmadıkları süreçleri keşfetmelerine ve öğrenmeye karşı içsel güdülenmelerini artırmalarına imkân tanımaktadır. Wu vd., (2013) yaptıkları çalışmada; artırılmış gerçeklik teknolojisinin eğitsel içeriklerin üç boyutlu olarak sunulmasıyla görsel öğrenmeye katkı sağladığını, öğrenciler arasında işbirliğini teşvik ettiğini, soyut bilgileri daha somut ve anlaşılır hâle getirdiğini ve formal ile informal öğrenme arasında bir geçiş işlevi gördüğünü vurgulamışlardır. Benzer şekilde, Lin ve arkadaşları (2013), Artırılmış gerçeklik uygulamalarının bireylerin öğrenme başarılarını artırdığını, sosyal etkileşimi güçlendirdiğini ve grup içi iletişimi desteklediğini belirtmiştir. Günümüzde en yaygın kullanılan Artırılmış gerçeklik araçlarının başında artırılmış gerçeklik içerikli kitapları ve mobil oyunlar gelmektedir.

Wei vd., (2015) artırılmış gerçeklik kitapları, öğretim sürecinde özellikle soyut kavramların somutlaştırılmasına katkı sağlamakta; görselleştirme yoluyla öğrencilerin anlamlandırma becerilerini desteklemektedir. Mobil artırılmış gerçeklik uygulamaları ise sanal dünya ile gerçek dünyayı birleştirme özelliği sayesinde öğrencilerin sosyal gelişimleri ve eğitsel kazanımları üzerinde olumlu etkiler yaratmaktadır. Santos ve arkadaşları da artırılmış gerçeklik teknolojisinin öğretmenlerin kazanımları daha iyi kavramalarına ve öğretim stratejilerini geliştirmelerine olanak sağladığını ifade etmişlerdir. Bu doğrultuda, artırılmış gerçekliğin eğitimde zaman ve mekâna bağlılık kavramını dönüştürdüğü; öğrenme süreçlerini esnek, yerden ve zamandan bağımsız hâle getirdiği görülmektedir (Mayer, 2005). Moreno (2006) tarafından yapılan çalışmalarda, AR teknolojilerinde görsel içeriklerin sözel olarak açıklanmasının yazılı açıklamalara kıyasla daha etkili olduğu, bu sayede öğrencilerin öğrenmelerinin daha kolaylaştığı saptanmıştır. Sommerauer ve Müller (2015) ise artırılmış gerçeklik uygulamalarına görsel tetikleyiciler eklendiğinde, konunun daha anlaşılır hâle geldiğini ve bireylerin doğru yönlendirmelerle daha etkili öğrenmeler gerçekleştirdiklerini belirtmişlerdir.

2.3.3. Erken Çocukluk Eğitiminde Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları

Artırılmış gerçeklik uygulamaları, dijital içeriklerin fiziksel dünya ile bütünleştiği, bireylerin hem gerçek hem de sanal unsurları aynı anda algılayabildiği bir teknoloji olarak tanımlanmaktadır. Bu teknoloji yalnızca iki ve üç boyutlu görsellerin oluşturulmasıyla sınırlı kalmayıp; metin, ses, animasyon, hikâye ve oyun gibi çoklu ortam öğelerini de bir araya getirerek kullanıcıya etkileşimli bir öğrenme ve deneyim ortamı sunmaktadır (Yuen vd., 2011). Teknolojik gelişmelerin giderek hız kazanması ve dijitalleşmenin yaşamın birçok alanında yaygınlaşmasıyla birlikte, artırılmış gerçeklik teknolojisi de bireylerin gündelik yaşamına daha fazla entegre olmaya başlamıştır. Özellikle mobil cihazların (akıllı telefonlar, tabletler, bilgisayarlar vb.) yaygın kullanımı, artırılmış gerçeklik teknolojisinin daha erişilebilir ve kullanılabilir bir yapıya kavuşmasını sağlamıştır. Bu sayede, geçmişte daha çok bilim kurgu ya da ileri düzey mühendislik uygulamalarıyla ilişkilendirilen artırılmış gerçeklik, günümüzde eğitim, sağlık, eğlence ve pazarlama gibi farklı sektörlerde yaygın biçimde kullanılmaktadır. Artırılmış gerçeklik teknolojisinin sunduğu olanaklar, kullanılan teknolojik araçlara, uygulamanın amacına ve tercih edilen platforma göre farklılık gösterebilmektedir. Gümüş ve Boydaş'a (2021) göre artırılmış gerçeklik uygulamaları, türlerine göre sınıflandırıldığında; işaretçi tabanlı, konum tabanlı, projeksiyon tabanlı ve süperimpoze (bindirme) tabanlı artırılmış gerçeklik gibi farklı türlerden oluşmaktadır.

Marker (İşaretçi) Tabanlı Artırılmış Gerçeklik Sistemi

İşaretleyici tabanlı artırılmış gerçeklik sistemleri, gerçek dünya ile sanal ortamı bir araya getiren ve eğitim, mimarlık gibi pek çok alanda sıklıkla tercih edilen artırılmış gerçeklik türlerinden biridir. Bu sistemin temelinde, kamera gibi bir donanım aracılığıyla fiziksel olarak tanımlanmış bir işaretçi (örneğin siyah-beyaz bir QR kod) algılanır ve sistem tarafından tanınarak işleme alınır. İşaretçiler, gerçek dünya ile sanal dünya arasında bir köprü görevi üstlenerek dijital içeriklerin fiziksel ortama yerleştirilmesini sağlar. Kamera, işaretçiyi algıladığında, bu görüntü sistem tarafından analiz edilmekte ve yazılım aracılığıyla işaretçiye uygun dijital içerikler ekrana yansıtılmaktadır. Bu içerikler; üç boyutlu modeller, ses dosyaları, metinler veya videolar gibi çeşitli çoklu ortam unsurlarını içerebilmektedir. Böylece artırılmış gerçeklik modeli, fiziksel dünyada belirlenen işaretçinin üzerine entegre edilerek senkronize biçimde sunulur. Bu teknolojiye örnek olarak, mimarlık alanında

geliştirilen bir artırılmış gerçeklik uygulamasında, kullanıcı bina planının üzerine yerleştirilen bir işaretçiyi mobil cihazı ile taradığında, o yapının üç boyutlu dijital modeli ekranda belirlemekte; model döndürülebilir, yakınlaştırılabilir ve farklı açılardan incelenebilir hâle gelmektedir. Bu sayede kullanıcı, henüz inşa edilmemiş bir yapıyı, fiziksel ortamda varmış gibi detaylı biçimde gözlemleme ve analiz etme fırsatına sahip olmaktadır (Reicher, 2004). Eğitim alanında da işaretleyici tabanlı artırılmış gerçeklik uygulamaları, özellikle erken çocukluk döneminde oldukça etkili sonuçlar verebilmektedir.

Rambli vd., (2013) tarafından yapılan bir çalışmada, 5-6 yaş aralığındaki çocuklara yönelik geliştirilen artırılmış gerçeklik destekli bir alfabe kitabının etkililiği test edilmiştir. Bu uygulama, her harfi karşılayan işaretçilerin kullanılmasıyla, o harfle başlayan nesnelerin üç boyutlu görsellerinin sunulmasını, harflerin yazılışının animasyonlarla gösterilmesini ve çocukların anlama düzeylerini ölçen harf bazlı yapboz oyunlarını içermektedir. Araştırmanın sonuçları, artırılmış gerçeklik destekli bu kitabın okul öncesi çocuklar için eğlenceli ve etkileşimli bir öğrenme ortamı sunduğunu ortaya koymuştur.

Bu doğrultuda işaretleyici tabanlı artırılmış gerçeklik uygulamaları, özellikle soyut kavramların somutlaştırılması, görsel içeriklerle öğrenmenin desteklenmesi ve öğrenme sürecinin eğlenceli, etkileşimli ve kalıcı hâle getirilmesinde önemli bir araç olarak değerlendirilmektedir.

Markersiz (İşaretsiz) Artırılmış Gerçeklik Sistemi

Markersiz artırılmış gerçeklik sistemi, QR kod ya da fiziksel bir işaretleyiciye ihtiyaç duymaksızın çalışan bir artırılmış gerçeklik türüdür. İşaretleyici temelli artırılmış gerçeklik uygulamalarından farklı olarak, bu sistem herhangi bir belirli sembol, görsel ya da kod üzerinden tetiklenmez. Bunun yerine, bulunduğu fiziksel ortamı doğrudan referans alarak dijital içerikleri gerçek dünya üzerine yerleştirir ve bu içerikleri çevresel düzlemler ya da yüzeylere sabitleyerek kullanıcıya sunar. Genellikle önceden tanımlanmış bir ara yüzey üzerinde üç boyutlu nesneler oluşturularak etkileşim sağlanır (Poghosyan, 2018). Bu yönüyle markersiz sistemler, kullanım süresini kısaltmakta ve uygulama kolaylığı açısından daha erişilebilir hâle gelmektedir. Kuzgun'un (2019) okul öncesi dönem çocuklarıyla yürüttüğü çalışmada, markersiz artırılmış gerçeklik uygulamalarının çocukların dikkat ve

ilgisini önemli ölçüde artırdığı; gerçeklik algısını güçlendirdiği ve öğrenme içeriklerini somutlaştırdığı belirtilmiştir. Ayrıca, uygulamanın çocuklar arasında olumlu ekran etkileşimlerini desteklediği, bilgiyi renkli ve görsel yollarla sunduğu ve eğlenceli bir öğrenme ortamı oluşturduğu vurgulanmıştır. Tüm bu unsurlar, çocukların etkinliklere daha istekli katılım göstermelerine ve dikkat sürelerinin uzamasına katkı sağlamaktadır.

Projeksiyon Tabanlı Artırılmış Gerçeklik Sistemi

Projeksiyon Tabanlı Artırılmış Gerçeklik, dijital içeriklerin gerçek dünya yüzeylerine yansıtılması esasına dayanan bir teknolojidir. Bu sistemde projeksiyon cihazları aracılığıyla metinler, görseller, sesler ve üç boyutlu objeler gibi çeşitli dijital veriler fiziksel ortamlara aktarılır. Projeksiyon tabanlı artırılmış gerçeklik uygulamaları genellikle dokunma algılama sensörleri ile bütünleşmiş şekilde çalışır. Bu sensörler sayesinde kullanıcılar, yansıtılan içerik ile fiziksel olarak etkileşime girebilmek de bu da öğrenme sürecini daha etkin, anlamlı ve kalıcı hâle getirmektedir. Projeksiyon tabanlı artırılmış gerçeklik sistemlerinin en önemli avantajlarından biri, aynı ortamda ve zamanda birden fazla kişinin etkileşimde bulunmasına olanak sağlamalıdır. Özellikle eğitim ortamlarında bu teknoloji, öğrencilerin dikkatini toplama, odaklanma süresini uzatma ve öğrenme sürecine aktif katılım göstermelerini destekleme açısından önemli katkılar sunmaktadır. Bu etkileşimli yapı, öğrencilerin yalnızca bilgiyi alıcı konumunda kalmalarını değil, aynı zamanda sürece aktif şekilde katılmalarını da teşvik etmektedir. Bu sayede öğrenciler, öğrenme sürecini keyifli hâle getirirken aynı zamanda grup etkinlikleri aracılığıyla iş birliğine dayalı çalışma becerilerini de pekiştirmektedirler (Poghosyan, 2018).

Gurumallappa vd., (2025) yürütülen bir çalışmada, çocuklar için geliştirilen projeksiyon tabanlı artırılmış gerçeklik destekli bir “exergame” (hareket temelli oyun) prototipi değerlendirilmiştir. Çalışmada, çocukların bu sistemle olan etkileşimleri, kullanım kolaylığına dair algıları ve oyun ortamına yönelik motivasyon düzeyleri incelenmiştir. Elde edilen bulgular, projeksiyon tabanlı artırılmış gerçeklik sistemlerinin çocukların denge ve koordinasyon gelişiminde etkili bir araç olduğunu; ayrıca çocuklar tarafından hem kolay uygulanabilir hem de eğlenceli bulunduğunu ortaya koymuştur.

Çoklu Tabanlı Artırılmış Gerçeklik Sistemi

Çoklu Tabanlı Artırılmış Gerçeklik, gerçek dünyadaki nesnelerin belirli özelliklerini tamamen ya da kısmen dijital içeriklerle zenginleştiren, birden fazla algılayıcı teknolojiyi bünyesinde barındıran gelişmiş bir sistemdir. Bu yapı, yalnızca işaretleyiciye dayalı çalışan artırılmış gerçeklik uygulamalarından farklı olarak; nesne tanıma, yüzey izleme ve görsel eşleştirme gibi çoklu algılama tekniklerini bütünleşmiş bir biçimde kullanmaktadır. Böylece sistem, yalnızca belirli bir marker (işaretleyici) üzerine değil, doğrudan fiziksel nesnelerin kendisi ya da çevresi üzerine dijital içerikler konumlandırabilmektedir. Çoklu tabanlı artırılmış gerçeklik sistemlerinde, artırılmış öğeler özel olarak tanımlanmış sembollere değil; nesnelerin yapısına, yüzeylerine ya da bulundukları mekânsal düzleme yerleştirilir. Bu özellik, özellikle karmaşık nesne tanıma süreçlerinde ve dijital içeriklerin fiziksel objelerle eş zamanlı bütünleşmesinde önemli avantajlar sağlamaktadır. Böylece kullanıcı, fiziksel bir nesneye ya da ortama bağlı olarak daha gerçekçi, etkili ve dinamik bir etkileşim deneyimi yaşayabilmektedir (Poghosyan, 2018).

2.4. Dijital Teknoloji Destekli Çevre Eğitimi

Bireylerin gelişimsel açıdan en hızlı ilerleme kaydettikleri ve öğrenmeye en açık oldukları dönem, erken çocukluk dönemi olarak kabul edilmektedir. Bu dönem, çocuklara çevre bilinci kazandırmak ve çevre eğitimine ilişkin farkındalık oluşturmak açısından kritik bir evredir. Bu yaş grubuna yönelik hazırlanacak olan kapsamlı ve doğru bir çevre eğitimi programı, çocukların çevreye karşı olumlu tutum geliştirmelerini, çevreyi sevip korumalarını ve çevresel değerlere saygı duymalarını sağlamanın yanı sıra, bu farkındalıkları bilinç düzeyine taşıyarak uzun vadede kalıcı hâle gelmesine de katkı sunacaktır (Gülay, 2011). Yapılan araştırmalar, bu dönemde verilecek olan etkili bir çevre eğitiminin, çocukların doğaya karşı geliştirdikleri tutum ve davranışlarda kalıcı ve istenen yönde etkiler yaratacağını ortaya koymuştur (Wilson, 1996). Artan çevresel farkındalık sayesinde, çocukların yalnızca çevresel duyarlılıklarının değil; aynı zamanda akademik başarı düzeyleri ile sosyal gelişimlerinin de olumlu yönde etkilendiği vurgulanmaktadır (Xuehua, 2004). Bu kapsamda çevre eğitiminin temelinde, çocukların çevre ile doğrudan ve karşılıklı etkileşim içerisinde yer almakta; bu nedenle planlanan etkinliklerin, çocukları doğa ile iç içe olmaya teşvik edecek biçimde yapılandırılması gerekmektedir. Erken yaşlarda verilen çevre eğitimi,

bireylerde yaşam boyu öğrenme sürecini destekleyerek; kalıcı ve sürdürülebilir bir çevre bilincinin temellerini atmaktadır (Güler-Yıldız, 2017). Bu dönemde çevre eğitiminin temel amacı, çocuklarda çevre bilinci geliştirmek, çevreyi fark etmelerini sağlamak, çevresel değerlere yönelik saygı duygusu kazandırmak ve sürdürülebilir yaşam anlayışını içselleştirmelerine yardımcı olmaktır. Bu doğrultuda gerçekleştirilen çeşitli çalışmalar, çocuklara çevre eğitimi kazandırmada farklı yöntem ve tekniklerin etkili biçimde kullanıldığını göstermektedir (Şallı, 2011; Tanrıverdi, 2012).

Son yıllarda dijitalleşmenin hızla artmasıyla birlikte, dijital kaynakların eğitim süreçlerinde kullanım alanı genişlemiş ve bu durum erken çocukluk dönemine de yansımıştır. Dijital materyallerin kullanımı, çocukların ilgi ve merak düzeylerini yükselterek öğrenme süreçlerini daha etkili hâle getirmekte; aynı zamanda öğrencilerin etkin katılım göstermelerini ve öğrenmelerin kalıcılığını artırmaktadır. Günümüzün hızla değişen ve teknolojiyle bütünleşen dünyasında teknolojiyi eğitimde kullanmak artık yalnızca bir seçenek değil, aynı zamanda kaçınılmaz bir gereklilik hâline gelmiştir (Gnanalet ve Ramakrishnan, 2010). Bu noktada dikkat edilmesi gereken temel unsur, kullanılan teknolojilerin ve yöntemlerin çocukların yaş özellikleri, gelişim düzeyleri ve hazır bulunuşluklarına uygun biçimde seçilmesidir. Böylece pedagojik açıdan uygun, etkili ve verimli bir öğrenme ortamı oluşturmak mümkün olacaktır (Toki ve Pange, 2014). Okul öncesi eğitimde kullanılabilecek pek çok teknoloji destekli öğrenme yöntemi mevcuttur. Özellikle dijital teknolojilerin çoklu ortam içerikleriyle birlikte kullanılması, çocukların dikkatini çekmekte, sürece aktif biçimde katılmalarını sağlamada etkili olmakta ve öğrenme süreçlerini daha kalıcı hâle getirmektedir. Bu bağlamda, çoklu ortam (multimedya) kavramı, çocukların yalnızca tek bir duyuya hitap eden yöntemlerle değil; görsel, işitsel ve dokunsal öğeleri içeren çok yönlü teknoloji uygulamalarıyla desteklenmesini ifade etmektedir. Bu sayede çocuklar öğrenme sürecinde pasif konumda kalmak yerine daha etkin bir rol üstlenmekte; bilgi edinme ve işleme süreçlerinde daha derinlemesine ve kalıcı öğrenmelerin gerçekleşmesine olanak sağlanmaktadır. Ayrıca bu uygulamalar, öğrenmeyi daha eğlenceli ve dikkat çekici bir hâle getirerek çocukların sürece daha istekli katılım göstermelerini teşvik etmektedir (Pelayo, 2013; Stanley ve Dillingham, 2009). Teknolojinin eğitim ortamlarında aktif bir şekilde kullanılması, çocukların öğrendikleri bilgileri uygulama fırsatı bulmalarını, sürece etkin biçimde katılmalarını ve bu katılım sayesinde öğrenme ile motivasyon düzeylerinin artmasını sağlamaktadır. Bu teknolojik uygulamaların bir diğer önemli yönü,

çocukların yalnızca dinleyici konumda kalmaması, sürecin her aşamasında uygulayıcı olarak yer almasıdır. Bu aktif katılım durumu, öğrenmenin devamlılığı ve sürdürülebilirliği açısından oldukça olumlu etkiler yaratmakta; çocukların öğrendikleri bilgileri pekiştirmelerine ve günlük yaşantılarına yansıtmalarına katkı sunmaktadır (Barab vd., 2009).

Erken çocukluk döneminde çocuklara çevre bilinci kazandırmak amacıyla birçok yöntem ve teknik kullanılmakta olup, dijitalleşmenin etkisiyle teknolojik araçların bu süreçteki rolü giderek artmaktadır. Bu kapsamda; artırılmış gerçeklik uygulaması, dijital kitaplar, çoklu ortam uygulamaları ve etkileşimli eğitsel yazılımlar gibi teknolojik çözümler, okul öncesi eğitimde çevre bilinci oluşturmak adına etkili biçimde kullanılabilecek araçlardır. Söz konusu teknolojiler, çocukların dikkatini çekmekte, çevresel konulara olan ilgilerini artırmak da ve bu alandaki farkındalık düzeylerini yükseltmektedir. Özellikle çoklu ortam teknolojileri, sundukları görsel, işitsel ve etkileşimli içerikler sayesinde öğrenme sürecini zenginleştirmek de ve çocukların çevreyle ilgili kavramları eğlenceli ve kalıcı biçimde öğrenmelerine olanak sağlamaktadır. Dijital araçların bu süreçte yalnızca bilgi sunmakla sınırlı kalmaması, aynı zamanda çocukların çevresel değerlere ilişkin olumlu tutum geliştirmelerini ve çevre sorunlarına yönelik çözüm arama becerileri kazanmalarını da desteklemesi açısından son derece önemlidir. Bu nedenle, teknoloji destekli çevre eğitimi uygulamaları, erken çocukluk döneminden itibaren çevresel duyarlılığın kazandırılmasında etkili ve gerekli bir yöntem olarak değerlendirilmektedir.

2.4.1. Artırılmış Gerçeklik ile Çevre Eğitimi

Günümüzün en önemli sorunlarından biri çevre problemleridir. Çevre eğitiminin temelinde, bireylerin çevreyi koruma bilinci geliştirmesi ve bu bilinci günlük yaşamlarına yansıtabilmesi yer almaktadır (Şimşekli, 2004). Mevcut çevre sorunlarına karşı etkili çözümler üretilebilmesi ve çevre kirliliğinin boyutlarının azaltılabilmesi için çevreye duyarlı ve bilinçli bireylerin yetiştirilmesi gerekmektedir. Bu doğrultuda, erken çocukluk döneminden itibaren verilecek olan çevre eğitimi sayesinde çocukların çevre farkındalığı ve çevre bilinci geliştirmesi daha kolay ve etkili olacaktır (Delican ve Sönmez, 2013). Sürdürülebilir bir çevre bilinci oluşturmak için, çevreye duyarlı bireylerin yetiştirilmesi zorunludur. Bu ise etkili ve kalıcı öğrenme hedefleri doğrultusunda oluşturulan eğitim-

öğretim programlarıyla mümkün olacaktır. Çocuk-doğa etkileşiminin sağlandığı ve doğa ile iç içe etkinliklerin yer aldığı çevre eğitim programları, bilinçli bireylerin yetişmesine katkı sunacaktır (Erol, 2005). Ancak çevre eğitimi yalnızca teorik anlatımla sınırlı kalmamalı; verilen bilgiler somutlaştırılarak, uygun koşullarda uygulamalı şekilde desteklenmelidir (Karaca, 2019). Böylece çevre eğitimi yoluyla bireylerin eleştirel düşünme becerileri gelişecek, çevresel sorunları fark etmeleri ve bu sorunlara çözüm önerileri geliştirmeleri mümkün hale gelecektir. Bu bağlamda, çevreyle iletişim ve etkileşim kurabilen, çevreye karşı empati ve saygı geliştiren “eko bireylerin yetiştirilmesi hedeflenmektedir. Doğanın korunması ve sürdürülebilirliği yalnızca belirli bölgeleri değil, tüm dünyayı etkileyen bir süreçtir (Tanrıverdi, 2010).

Teknolojinin gelişmesi ve dijitalleşmenin artması ile, teknoloji yalnızca bir eğitim aracı olmaktan çıkmış; aynı zamanda eğitimin niteliğini ve kalıcılığını belirleyen önemli bir unsur haline gelmiştir (Aycan vd., 2002). Bu gelişmeler, eğitimin içeriği ve kalitesine ilişkin yeni değerlendirme ve sorgulama alanlarını da beraberinde getirmiştir. Artan çevre sorunları, eğitim sistemlerinin bireylerde yeterli çevre bilinci kazandırma konusundaki etkinliğini sorgulayan tartışmaları da beraberinde getirmiştir. Bu doğrultuda yalnızca eğitim programlarının değil; aynı zamanda ders içeriklerinin ve uygulama süreçlerinin de kapsamlı biçimde gözden geçirilmesi gerekmektedir (Atasoy ve Ertürk, 2008). Doğa sevgisi ve çevresel empati duygularının kazandırılması açısından çocukların eğitim süreçlerine aktif katılımları büyük önem taşımaktadır. Bu süreçte, öğrenmeyi destekleyici materyallerin etkili biçimde kullanılması ve öğrenme içeriğinin somutlaştırılarak sunulması öğrenmenin kalıcılığı açısından oldukça değerlidir (Şimşekli, 2004). Bireylerin doğaya karşı sevgi ve saygı geliştirmeleri, doğayla zaman geçirmeleri ile mümkün olmakla birlikte, bu noktada teknolojiye de yararlanılması gereklidir. Bilimsel araştırmalar, mobil cihazların çevreyi keşfetme ve öğrenme sürecinde çocukların dikkat ve merak düzeylerini artırdığını, süreci daha eğlenceli hale getirdiğini göstermektedir. Özellikle görsel yoğunluk ve üç boyutlu nesneler çocukların dikkatini çekmekte ve odaklanma becerilerini geliştirmektedir (Anderson vd., 2015). Eğitim hedeflerine ulaşmak, bilgi aktarımını desteklemek ve öğrenmeyi kolaylaştırmak amacıyla teknolojiye de yararlanmak önemlidir. Teknoloji kullanımı, çevresel içerikli oyunlarla çocukların dikkatini çekmekte, motivasyonlarını ve güdülenmişlik düzeylerini artırmakta, öğrenilmek istenen kazanımların daha etkili bir şekilde sunulmasına olanak sağlamaktadır. Aynı zamanda, teknolojinin yardımıyla

çocukların çevresel farkındalık ve bilinç düzeylerinin değerlendirilmesi daha kolay ve sistematik bir şekilde yapılabilir (Schaal ve Lude, 2015). Yapılan araştırmalar, eğitimde teknolojik araçların kullanımının becerilerin ve kazanımların öğrenilmesini kolaylaştırdığını, bilgilerin pekişmesini sağladığını ve üst düzey zihinsel becerilerin gelişimine katkı sunduğunu göstermektedir (Karaca, 2019).

Ferry'nin (2009) yürüttüğü çalışmada, çocuklara çevre eğitimi mobil uygulamalar aracılığıyla verilmiştir. Öğrenciler gruplara ayrılmış ve her grup, karşılaştıkları çevre sorunlarına yönelik çözüm önerileri geliştirmiştir. Ardından, bu öneriler doğrultusunda kendi eylem planlarını hazırlayan gruplar, planlarını uygulama aşamasına geçirmiştir. Elde edilen verilerin analizi ve değerlendirmesi yine mobil cihazlar kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonuçları, teknolojik destekli çevre eğitimi uygulamalarının bireylerin üretkenlik ve yaratıcılık düzeylerini artırdığını, bireylerin aktif olarak katılım gösterdiklerini ve gelişimlerinin olumlu yönde etkilendiğini ortaya koymuştur. Ayrıca bu süreçte öğretmenlerin de kendilerini geliştirerek pedagojik alan bilgilerine yeni bir boyut kazandırdıkları ve teknolojik bilgiyle harmanlanmış bir öğretim süreci gerçekleştirdikleri gözlemlenmiştir (Karaca, 2019).

2.4.2. Artırılmış Gerçekliğin Faydaları ve Karşılaşılan Zorluklar

Artırılmış Gerçeklik teknolojisi, bireylerin gerçek dünya ile olan etkileşimlerini artırmak amacıyla fiziksel değişkenlerin üzerine çeşitli sanal içeriklerin yerleştirilmesi sürecini kapsamaktadır (Ke ve Hsu, 2015). Eğitim bağlamında ele alındığında, bu teknolojinin eğitim süreçlerine entegre edilmesiyle birlikte birçok pedagojik yararın ortaya çıktığı görülmektedir (Ibáñez vd., 2014). Artırılmış gerçeklik teknolojisi, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı olarak öğrencileri pasif konumdan çıkarıp aktif öğrenme sürecine dahil etmekte; böylece öğrenci merkezli ve katılıma dayalı bir öğrenme ortamı sunmaktadır (Huang vd., 2016). Bu teknoloji aracılığıyla öğrencilere, etkileşimli, esnek ve dikkat çekici materyallerle zenginleştirilmiş bir öğrenme planı sunulmaktadır (Lin vd., 2013). Yapılan araştırmalarda, artırılmış gerçeklik teknolojisinin öğrencilerde öğrenme isteğini artırdığı, öğrenme süreçlerine olumlu katkılar sunduğu ve motivasyonu destekleyerek süreci daha eğlenceli bir hale getirdiği ifade edilmiştir (Ibáñez vd., 2014). Wu ve arkadaşları (2013), artırılmış gerçeklik teknolojisinin eğitsel katkılarını; görsel

öğrenmeyi destekleyerek bilgilerin kalıcılığını artırması, işbirlikli öğrenme süreçlerini teşvik etmesi ve soyut kavramları somutlaştırarak daha anlaşılır hâle getirmesi şeklinde ortaya koymuşlardır. Buna ek olarak, artırılmış gerçeklik teknolojisinin formal ve informal öğrenme süreçlerini bir araya getirerek öğrenme geçişlerini kolaylaştırdığı ve öğrenmenin sürekliliğini desteklediği vurgulanmaktadır.

Chiang vd., (2014a) ise, artırılmış gerçeklik teknolojisinin öğrencilerin gözlem yapma becerilerini geliştirdiğini, hipotez kurma ve eleştirel düşünme becerilerini desteklediğini belirtmektedir. Aynı şekilde, Lin ve arkadaşları (2013), bu teknolojinin akademik başarıyı artırmanın yanı sıra grup içi etkileşimi destekleyerek öğrencilerin sosyal gelişimlerine de katkı sunduğunu vurgulamaktadır. Bacca vd., (2014) tarafından yapılan bir literatür taramasında, artırılmış gerçeklik teknolojisinin en yaygın olarak yükseköğretim düzeyinde kullanıldığı, kullanılan artırılmış gerçeklik türlerinin ise genellikle işaretleyici (marker) ve konum tabanlı sistemler olduğu tespit edilmiştir. Zamanla, bu teknolojilerle geliştirilen eğitsel oyunların kullanım oranı da artış göstermiştir. Artırılmış gerçeklik teknolojisinin eğitim sürecine entegrasyonu, öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeylerini, dikkatlerini ve motivasyonlarını artırmak da öğrenme sürecine olan ilgilerini olumlu yönde etkilemektedir. Ancak artırılmış gerçeklik teknolojisinin kullanımında çeşitli zorluklarla da karşılaşılmaktadır. Bu zorluklara rağmen araştırmalar, teknolojinin eğitim ortamlarına entegrasyonunun öğrencilerin güdülenmişlik düzeyini artırarak öğrenmeye olan bağlılıklarını da olumlu etkilediğini göstermektedir.

Artırılmış gerçeklik teknolojisini kullanarak geliştirilen bir öğretim planını sınıf ortamında uygulamışlardır. Bu çalışmada, “HP Reveal (Aurasma)” adlı mobil uygulama ile geri dönüşüm teması işlenmiştir. Araştırma sonucunda, öğrencilerin derse aktif katılım gösterdikleri, dikkat, ilgi ve motivasyon düzeylerinin arttığı, konunun daha anlaşılır hâle geldiği ve öğrenme sürecinin eğlenceli ve kalıcı bir biçim kazandığı belirlenmiştir. Öğrencilerle yapılan görüşmelerde de benzer bulgulara ulaşılmış, artırılmış gerçeklik destekli öğrenmenin dikkatlerini çektiği ve sürece katılım düzeylerini artırdığı ifade edilmiştir. Artırılmış gerçeklik teknolojisi; öğrenme sürecini aktif hâle getiren, yaratıcılığı destekleyen, bilgiyi kalıcı hâle getiren, görsel olarak zenginleştiren ve öğrencilere hem bireysel hem de işbirlikli öğrenme ortamı sunan bir eğitim aracı olarak değerlendirilmektedir. Bununla birlikte, uygulama sürecinde bazı sınırlılıklar da

gözlemlenmiştir. Özellikle internet bağlantısı problemleri, marker tabanlı sistemlerde görsellerin donması veya geç tepki vermesi gibi teknik sorunlar yaşanmıştır. Ayrıca sınıf ortamlarında yeterli altyapının bulunmaması, uygulayıcı öğretmenin teknik bilgi eksikliği ve düşük kaliteli görsellerin kullanımı, artırılmış gerçeklik teknolojisinin etkili kullanımını zorlaştıran etkenler arasında yer almıştır. Bu bağlamda, uygulayıcıların hem pedagojik hem de teknik bilgi birikimine sahip olmaları, süreci yönetebilme yeterliklerinin bulunması önem arz etmektedir (Tün vd., 2018).

Mevcut literatürde artırılmış gerçeklik teknolojisinin çevre eğitimi bağlamında kullanımı oldukça sınırlıdır. Bu alanda gerçekleştirilen çalışmaların sayıca az olması ve erişilebilir kaynakların yetersizliği, literatürde önemli bir boşluk oluşturmaktadır. Bu durum, artırılmış gerçeklik teknolojisinin çevre eğitimindeki potansiyel etkilerinin yeterince anlaşılmasını engellemektedir. Dolayısıyla, çevre eğitimi süreçlerine artırılmış gerçeklik tabanlı uygulamaların entegrasyonuna yönelik daha fazla bilimsel çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmalar, artırılmış gerçeklik teknolojisinin eğitimde sunduğu fırsatların yanı sıra karşılaşılan zorlukları da daha somut biçimde ortaya koyacak, uygulamaya dair kapsamlı çıkarımlar yapılmasına olanak sağlayacaktır. Özellikle altyapı eksiklikleri, donanım yetersizlikleri ve sistemsel uyumsuzluklar gibi teknik engellerin, Artırılmış gerçeklik teknolojisinin eğitim ortamlarına entegrasyonunu zorlaştırdığı görülmektedir. Ancak günümüzde teknolojinin hızla gelişmesi bu sorunların aşılabilir olduğunu göstermektedir. Uygun planlamalar ve destekleyici eğitim politikaları ile artırılmış gerçeklik teknolojisinin çevre eğitimi alanında daha yaygın ve etkili bir şekilde kullanılabileceği öngörülmektedir.

2.4.3. Geleceğe Yönelik Bir Bakış: Artırılmış Gerçeklik Destekli Çevre Eğitimi

Artırılmış gerçeklik teknolojisi, çocukların bilişsel becerilerini geliştirmeleri, öğrenme sınırlarını genişletmeleri ve hedeflenen kazanımlara ulaşmaları açısından dikkat çekici bir öğretim stratejisi olarak öne çıkmaktadır. Bu teknolojinin eğitimde etkili bir biçimde kullanılabilmesi için, öğrencilerin yaş ve gelişim özellikleri dikkate alınmalı ve öğretim süreci bu doğrultuda yapılandırılmalıdır. Kullanılacak teknolojinin boyutları, içeriği ve pedagojik hedefleri göz önünde bulundurularak uygun öğrenme ortamları tasarlanmalıdır. Artırılmış gerçeklik destekli öğretim uygulamaları, çocukların öğrenme süreçlerini daha

aktif, etkileşimli ve zengin bir yapıya dönüştürmektedir (Kaufmann, 2003). Bu teknoloji, üç boyutlu nesneler aracılığıyla mekândan ve zamandan bağımsız bir öğrenme ortamı sunarak, çocukların keşfetme ve öğrenme süreçlerini desteklemek de öğrenmeyi daha etkili ve ilgi çekici hâle getirmektedir. Artırılmış gerçeklik teknolojisinin mobil cihazlarla entegrasyonu, bu teknolojinin erişilebilirliğini ve kullanım kapasitesini önemli ölçüde artırmış, öğrenme ortamlarını çeşitlendirilmiştir. (Wu vd., 2013).2013 yılına ait Horizon Raporu'nda da belirtildiği üzere, Apple iTunes mağazasında artırılmış gerçeklik içeren mobil uygulamalar, eğlence kategorisinden sonra en çok ilgi gören ikinci kategori olarak öne çıkmıştır (Johnson vd., 2012; Shuler vd., 2012). Artırılmış gerçeklik teknolojisinin eğitimde verimli bir şekilde kullanılabilmesi, pedagojik temellere dayalı bir yaklaşım gerektirmektedir. Bu doğrultuda, çocukların gelişimsel düzeyleri ve bireysel ihtiyaçları temel alınarak yapılandırılmış bir öğretim perspektifinin benimsenmesi büyük önem taşımaktadır (FitzGerald vd., 2013).

Artırılmış gerçeklik teknolojisinin eğitimdeki potansiyeli, geniş uygulama olanakları sayesinde hem ulusal hem de uluslararası düzeyde hızla artmaktadır. Öğrenme süreçlerini zenginleştirmesi ve yeni öğretim stratejilerinin gelişimini desteklemesi bu ilgiyi artıran başlıca etkenlerdendir. Jingqing, artırılmış gerçeklik teknolojisini erken çocukluk eğitimi ile ilişkilendirerek bir çocuk kitabı tasarlamış; bu kitap aracılığıyla çocukların bilişsel ve duyuşsal gelişimlerinin desteklenmesi ve teknolojik araçların öğretim süreçlerine entegre edilmesi amaçlanmıştır. Benzer şekilde, Li Yongfan “Popüler Bilim” adını verdiği etkileşim temelli e-kitabı geliştirerek dört farklı öğrenme ortamını bir araya getirmiştir. Zhang Binglin ise bilgi teknolojilerinin erken çocukluk eğitiminde temel bir yapı oluşturduğunu belirtmiş ve yazılım kalitesinin sistematik, sürekli bir geliştirme süreciyle artırılması gerektiğini savunmuştur. Bu bağlamda, erken yaş gruplarına yönelik geliştirilen yazılımların pedagojik açıdan uygunluğu önem arz etmektedir. Okul öncesi dönemde çocukların bilişsel gelişimi sezgisel süreçlerle başlayıp zamanla imgesel düşünmeye ve ardından soyut düşünmeye evrilmektedir. Bu yaş grubundaki çocuklar soyut düşünme becerilerini tam olarak geliştiremedikleri için yaşadıkları olayları imgelerle anlamlandırarak çözüm üretmeye çalışırlar. Artırılmış gerçeklik uygulamaları, bu sezgisel düşünme becerilerini destekleyen öğrenme süreçleri sunmakta; öğrenilen bilgilerin somutlaştırılması yoluyla kalıcılığını artırmaktadır. Gerçek dünyadaki nesnelerin dijital ortama taşınması ile çocuklar, bu nesneleri daha anlamlı ve etkili biçimde öğrenmektedir.

Bu durum, çocukların bilgiyi yapılandırmalarını kolaylaştırmakta ve öğrenmenin kalıcılığına katkı sağlamaktadır. Okul öncesi dönemde istemli bellek kapasiteleri sınırlı olan çocukların, ilgilerini çeken görselleri ve sesleri uzun süre akılda tutabilecekleri gözlemlenmektedir. Artırılmış gerçeklik teknolojisi, birden fazla duyuyu harekete geçiren görsel ve işitsel uyarıcılar sunarak öğrenme sürecine olumlu katkı sağlamaktadır. Aynı zamanda, mekân ve zaman algısı, mesafe, alan, şekil gibi temel bilişsel becerilerin gelişimini destekleyerek öğrenmeyi çok boyutlu bir hâle getirmektedir. Bu yaş grubundaki çocukların dikkat süresinin kısa olması nedeniyle, öğrenme içeriklerinin oyun temelli ve dikkat çekici biçimde tasarlanması büyük önem taşımaktadır. Artırılmış gerçeklik teknolojisiyle hazırlanan etkinlikler, çocukların dikkat ve merak düzeylerini yüksek tutmakta; renkli ve etkileşimli görsellerle öğrenme sürecine aktif katılım sağlamaktadır. Erken çocukluk döneminde görsel hafızası güçlü olan çocuklar, dikkat çekici içerikleri uzun süre hafızalarında tutabilmektedir. Bu nedenle, çocukların doğrudan etkileşimde bulunabileceği, birebir deneyim yaşama fırsatı bulacağı öğrenme ortamlarının oluşturulması gerekmektedir. Artırılmış gerçeklik teknolojisinin sunduğu animasyon temelli, renkli ve hareketli görseller hem kısa süreli hem de uzun süreli belleği destekleyici niteliktedir. Bu doğrultuda, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı artırılmış gerçeklik teknolojisinin kullanılabilirliğini destekleyen temel kuramlardan biridir. Bu yaklaşım, bireyin öğrenme sürecinde aktif rol almasını ve öğrenmeyi kendi deneyimleriyle yapılandırmasını esas almaktadır. Artırılmış gerçeklik teknolojisiyle öğrenciler bilgiyi doğrudan deneyimleyerek sürece aktif katılım sağlamakta, bireysel öğrenme ortamlarında kendi öğrenme süreçlerini inşa edebilmektedir. Gerçek yaşam deneyimlerinin erken yaşta sunulması önemlidir. Bu noktada, durumsal öğrenme kuramı artırılmış gerçeklik teknolojisinin sunduğu dijital öğrenme ortamlarının, gerçek yaşam durumlarına benzer deneyimler sunarak problem çözme, karar verme ve bilgi yapılandırma becerilerini geliştirdiğini savunmaktadır. Bu ortamlarda öğrenciler, sınıf dışı bağlamlarda da öğrenme imkânı bulmakta; “laboratuvar sınıfı” etkisi yaratan ortamlarla karşılaşmaktadır. Piaget’nin bilişsel gelişim kuramına göre, çocukların gelişim düzeylerine uygun şekilde tasarlanan artırılmış gerçeklik içerikleri, öğrenme süreçlerini destekleyici niteliktedir. Mobil cihaz teknolojilerindeki gelişmeler, artırılmış gerçeklik teknolojisinin sanal içerikleri gerçek dünya ile entegre biçimde sunmasına olanak tanımaktadır. Kitapların artırılmış gerçeklik ile taranması sonucu üç boyutlu görseller, animasyonlar ve ses efektleri gibi öğelerle desteklenen içerikler, öğrenmeyi daha ilgi çekici ve etkili hâle getirmektedir. Karma gerçeklik yöntemine dayanan bu sistemler, fiziksel ve dijital dünyayı birleştirerek

çocukların eş zamanlı algı geliştirmesine olanak tanımakta hem fiziksel çevreyle bağ kurmalarını hem de sanal içeriklerle etkileşime geçmelerini sağlamaktadır.

Yapılan araştırmalar, artırılmış gerçeklik teknolojisinin erken çocukluk eğitiminde anlamlı ve güçlü bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Teorik temeller ve teknik uygulanabilirlik göz önünde bulundurulduğunda, artırılmış gerçeklik teknolojisi erken yaş gruplarına başarıyla entegre edilebilecek bir potansiyel taşımaktadır. Bu entegrasyon, öğrenme süreçlerini etkili hâle getirmekte, öğrencilerin ilgisini ve motivasyonunu artırmak da, soyut kavramların somutlaştırılması ile öğrenmeyi anlamlı kılmaktadır. Özellikle kısa dikkat süresine sahip okul öncesi çocuklar için görsel ve işitsel etkileşimin bir arada sunulması, öğrenme sürecini doğrudan desteklemektedir. Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı, durumsal öğrenme kuramı ve çoklu duyuşsal öğrenme yaklaşımları, artırılmış gerçeklik tabanlı eğitimin etkinliğini güçlü biçimde temellendirmektedir. Mobil öğrenme ortamları sayesinde öğrenme süreci mekân ve zamandan bağımsız hâle gelmekte, bireylere her yerde ve her zaman öğrenme imkânı sunulmaktadır. Bu nedenle, artırılmış gerçeklik teknolojisinin eğitimde daha yaygın ve etkili biçimde kullanılabilmesi için, çocukların gelişimsel özelliklerine, ilgi alanlarına ve bireysel farklılıklarına uygun içeriklerin geliştirilmesi önem arz etmektedir. Etkileşim temelli, bireysel farklılıkları gözetken ve merak uyandırıcı içerikler, öğrenme süreçlerini zenginleştirerek bilgilerin kalıcılığına katkı sağlamaktadır (NanChang, 2019).

Artırılmış gerçeklik teknolojisinin çevre eğitimiyle bütünleştirilerek erken çocukluk dönemine uyarlanması, son yıllarda eğitimde benimsenen yenilikçi yaklaşımların önemli bir boyutunu oluşturmaktadır. Ancak alanyazın incelendiğinde, bu kesişim alanına yönelik çalışmaların hem nicelik hem de nitelik bakımından sınırlı olduğu dikkat çekmektedir. Özellikle artırılmış gerçeklik teknolojisinin çevre eğitimi bağlamında erken çocukluk düzeyinde nasıl ve ne tür pedagojik yaklaşımlarla kullanılabileceğine ilişkin kapsamlı, bütüncül ve sistematik araştırmaların yetersizliği, literatürde önemli bir boşluk oluşturmaktadır. Mevcut çalışmaların büyük çoğunluğu teknolojinin olumlu yönlerine odaklanmak da ancak bu uygulamaların pedagojik temelleri, sınıf içi öğrenme süreçlerindeki etkililiği ve sürdürülebilir çevresel kazanımlar üzerindeki etkileri gibi kritik bileşenler yeterince derinlemesine ele alınmamaktadır. Bu durum, artırılmış gerçeklik destekli çevre eğitiminin erken yaş gruplarına yönelik olarak yapılandırılmasına ilişkin daha derinlikli,

disiplinler arası ve eleştirel bakış açılarına sahip çalışmalara duyulan gereksinimi ortaya koymaktadır. Özellikle çevresel sorunların çocuklara erken yaşlarda kazandırılması gereken bir farkındalık alanı olduğu düşünüldüğünde, bu teknolojinin eğitsel potansiyelinin daha kapsamlı biçimde değerlendirilmesi ve erken çocukluk eğitime özgü modellemelerin geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır. Gelecek araştırmaların, artırılmış gerçeklik teknolojisinin çevre eğitimiyle bütünleştirilerek okul öncesi dönemde daha etkili ve anlamlı biçimde kullanılabilmesine katkı sağlayacak teorik temellere dayalı, uygulama odaklı ve özgün içerikler içermesi gerekmektedir. Bu tür çalışmalar yalnızca teknoloji kullanımını değil; aynı zamanda çocukların çevresel farkındalık düzeylerini, sürdürülebilir yaşam becerilerini ve problem çözme yeterliliklerini destekleyecek eğitsel bir yapı sunmalıdır. Bu doğrultuda, erken çocukluk döneminde çevre eğitiminin kalitesinin artırılması ile, artırılmış gerçeklik teknolojisinin eğitim süreçlerindeki yeri de bilimsel temellere dayalı olarak daha anlamlı ve işlevsel bir biçimde yapılandırılabilir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Bu bölümde araştırmada kullanılan model, çalışma grubu, araştırma soruları/hipotezler veri toplama araçları, uygulama süreci ve verilerin çözümlenmesi aşamaları açıklanmıştır.

Bu araştırma kapsamında yürütülen 6 haftalık uygulama sürecinde kullanılan tüm eğitim içerikleri, araştırmanın amaç ve hedeflenen kazanımları doğrultusunda araştırmacı tarafından özgün olarak tasarlanmıştır. Uygulama süresince kullanılan artırılmış gerçeklik tabanlı görseller, hikâye metinleri, oyunlar, etkileşimli etkinlikler, değerlendirme soruları, dijital materyaller, merge cubes gibi görsel-işitsel öğeler ile tüm öğrenme ortamı bileşenleri, araştırmacı tarafından hazırlanmış ve yapılandırılmıştır. Eğitim süreci, erken çocukluk dönemine uygun olarak çevresel farkındalık, bilinç ve tutum geliştirmeyi amaçlayan bir yaklaşımla planlanmış; kullanılan tüm araçlar ve uygulamalar bu hedeflere doğrudan hizmet edecek şekilde özgün biçimde geliştirilmiştir. Dolayısıyla araştırmada yer alan tüm içerikler, araştırmacının bireysel üretimi olup, özgün, hedef odaklı ve bütüncül bir öğretim süreci olarak kurgulanmıştır.

3.1. Araştırma Modeli

Bu araştırmada, okul öncesi eğitim alan 5-6 yaş grubundaki çocukların çevre eğitimine yönelik tutum ve farkındalık düzeylerini belirlemek amacıyla yarı deneysel desen kullanılmıştır. Yarı deneysel desen, nicel araştırma yöntemleri arasında yer almakta olup, uygulanan bir programın ya da müdahalenin etkisini ortaya koymak açısından oldukça etkili bir yaklaşımdır. Bu modelde, deney ve kontrol grupları oluşturularak, müdahale öncesinde ve sonrasında yapılan ölçümler sayesinde değişimin yönü ve düzeyi bilimsel olarak değerlendirilir. Özellikle eğitim ortamlarında kullanılabilirliği yüksek olan bu desen, araştırmacıya doğal gruplar üzerinde çalışma ve uygulamaların gerçek bağlamda etkilerini gözlemleme fırsatı sunar. Bu yönüyle yarı deneysel desen hem uygulamalı hem de kanıta dayalı eğitim araştırmaları için işlevsel bir yöntem olarak öne çıkmaktadır. Büyüköztürk'e (2007) göre, yarı deneysel desen, bir grupta meydana gelen değişimin, diğer gruptaki değişimden ne ölçüde farklılaştığını belirlemeye yönelik bir araştırma yaklaşımıdır. Bu

doğrultuda, çalışmada deney grubuna çevre eğitimi programı uygulanacak, kontrol grubuna ise herhangi bir müdahalede bulunmadan, her iki grubun ön test ve son test verileri karşılaştırılarak programın etkisi değerlendirilecektir.

3.2. Evren ve Örneklem

Bu araştırmanın evrenini, okul öncesi eğitim kurumlarına devam eden 5-6 yaş grubundaki çocuklar oluşturmaktadır. Katılımcılar, ise Adana ilinin Ceyhan ilçesinde bulunan bir anaokulunda öğrenim gören çocuklar arasından amaçlı örnekleme yöntemi ile seçilmiştir. Araştırma, deney ve kontrol grubu olmak üzere iki gruba yürütülmüştür. Her bir grup 25 öğrenciden oluşmakta olup, toplam 50 öğrenci çalışmanın örneklemini oluşturmaktadır. Katılımcıların genel dağılımı incelendiğinde, öğrencilerin tamamının 6 yaşında olduğu; cinsiyet bakımından ise 27'sinin kız (%54) ve 23'ünün erkek (%46) olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol grupları oluşturulurken kız-erkek oranlarının dengeli olmasına özen gösterilmiştir. Bu doğrultuda, deney grubunda 14 kız (%56) ve 11 erkek (%44) öğrenci yer alırken, kontrol grubunda 13 kız (%52) ve 12 erkek (%48) öğrenci bulunmaktadır.

3.3. Araştırma Soruları

Bu araştırma, 5-6 yaş grubundaki okul öncesi öğrencileriyle gerçekleştirilmiş olup; erken çocukluk döneminde çevre bilincinin geliştirilmesine yönelik eğitim uygulamalarının etkililiğini artırmayı amaçlamaktadır. Bu bağlamda, teknolojinin eğitsel süreçlerdeki rolü göz önünde bulundurularak, artırılmış gerçeklik teknolojisiyle desteklenen bir çevre eğitimi programı geliştirilmiş ve uygulamaya konulmuştur. Söz konusu programın, çocukların çevreye yönelik farkındalık ve tutum düzeyleri üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla nicel veriler toplanmış ve deneysel desen doğrultusunda analiz edilmiştir.

Araştırmada, artırılmış gerçeklik destekli çevre eğitiminin 5-6 yaş arası çocukların çevresel tutum ve farkındalık düzeylerine etkisi incelenmiş; deney ve kontrol grubu karşılaştırmaları yoluyla uygulanan programın etkililiği değerlendirilmiştir. Bu doğrultuda, araştırmanın temelini oluşturan sorular aşağıda sıralanmıştır:

- Eğitim programı öncesinde, deney ve kontrol grubundaki çocukların “Okul Öncesi Farkındalık ve Tutum Ölçeğinden” aldıkları puanların betimsel özellikleri nelerdir?
- Eğitim programı sonrasında, deney ve kontrol grubundaki çocukların “Okul Öncesi Farkındalık ve Tutum Ölçeğinden” aldıkları puanların betimsel özellikleri nelerdir?
- Deney ve kontrol gruplarındaki çocukların eğitim programı öncesi ve sonrası “Okul Öncesi Farkındalık ve Tutum Ölçeği” puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmakta mıdır?

3.4. Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada, okul öncesi eğitime devam eden 5-6 yaş grubundaki çocuklara yönelik geliştirilen artırılmış gerçeklik tabanlı çevre eğitimi programının, çocukların çevresel bilgi ve tutumları üzerindeki etkisini incelemek amacıyla *kişisel bilgi formu* ve *Okul Öncesi Farkındalık ve Tutum Ölçeği* kullanılmıştır.

3.4.1. Kişisel Bilgi Formu

Araştırmada kullanılan Kişisel Bilgi Formu, katılımcıların yaş ve cinsiyet bilgilerini belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Formun hazırlanmasında çalışma grubunun gelişim özellikleri ve bilişsel düzeyleri dikkate alınmıştır. Araştırma, toplam 50 öğrenciden oluşan bir örneklem üzerinde yürütülmüştür. Deney ve kontrol grupları eşit sayıda olacak şekilde oluşturulmuş; bu kapsamda 27’si kız, 23’ü erkek olmak üzere tüm öğrenciler 6 yaş grubunda yer almıştır.

3.4.2. Okul Öncesi Farkındalık ve Tutum Ölçeği

Bu araştırmada, okul öncesi dönem çocuklarının çevreye yönelik farkındalık ve tutumlarını ölçmek amacıyla Soydan ve Samur (2017) tarafından geliştirilen Okul Öncesi Farkındalık ve Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Ölçek; 5-6 yaş grubu çocukların çevreye karşı

bilgi düzeylerini ve tutumlarını ölçmeyi amaçlayan, yaş grubuna uygun görsel içeriklerle desteklenmiş bir ölçme aracıdır.

Ölçek toplam 26 maddeden oluşmaktadır ve iki alt boyuttan meydana gelir:

- Çevre Tutumu Alt Ölçeği (14 madde)
- Çevre Bilinci Alt Ölçeği (12 madde)

Maddeler; çocukların günlük hayatta karşılaştıkları çevresel durumlara verdikleri tepkilere, çevreye yönelik düşünce ve davranışlarına odaklanmaktadır. Ölçekte yer alan sorular; tüketim alışkanlıkları, canlıları koruma, çevre kirliliği, geri dönüşüm, temizlik alışkanlıkları ve çevreye zarar veren davranışları tanıma gibi temaları içermektedir.

3.4.3. Puanlama Sistemi

Ölçek değerlendirme tablosuna göre, maddeler iki temel yapıda puanlanmaktadır: Tutum ve Davranış Temelli Maddeler (1-16. Sorular): Bu sorularda çocukların olumlu veya olumsuz çevresel davranış tercihlerine göre puanlama yapılır:

- Olumsuz davranışı tercih etme: 0 puan
- Olumlu davranışı bazen tercih etme: 1 puan
- Olumlu davranışı her zaman tercih etme: 2 puan

Bilgi Temelli Maddeler (17-26. Sorular): Bu bölümde çocukların çevresel konularla ilgili bilgileri doğru ya da yanlış ifade etme durumları değerlendirilir:

- Yanlış cevap: 0 puan
- Bilmiyorum cevabı: 1 puan

- Doğru cevap: 2 puan

Toplam puan, çocuğun çevreye ilişkin genel farkındalık ve tutum düzeyini göstermektedir. Bu yapı, araştırmacıya çocukların hem davranışsal eğilimlerini hem de bilişsel düzeylerini ayrı ayrı analiz edebilme imkânı sunar.

Ölçeğin geçerlik ve güvenirlik çalışmaları sonucunda elde edilen istatistikî bulgular, aracın özellikle erken çocukluk dönemindeki çocukların çevre farkındalığı ve tutumlarını ölçmede güvenilir olduğunu göstermektedir. Çevre Tutumu Alt Ölçeği için Spearman-Brown güvenirlik katsayısı .75, Cronbach's Alpha katsayısı ise .73 olarak hesaplanmıştır. Çevre Bilinci Alt Ölçeği için Spearman-Brown katsayısı .65, Cronbach's Alpha değeri .66 olarak bulunmuştur. Ölçeğin tamamı dikkate alındığında, Spearman-Brown katsayısı .60, Cronbach's Alpha katsayısı ise .67 olarak tespit edilmiştir.

Bu sonuçlar, ölçeğin iç tutarlılığının kabul edilebilir düzeyde olduğunu ve okul öncesi dönemdeki çocukların çevresel bilgi ve tutumlarının ölçülmesi için uygun bir araç olduğunu ortaya koymaktadır.

3.5. Araştırmanın Uygulanması

Bu bölümde, araştırmanın deney ve kontrol gruplarına yönelik olarak yürütülen uygulama süreci açıklanmaktadır. Deney grubuna uygulanan program kapsamında, çocuklara çevre eğitimi bağlamında hava kirliliği, su kirliliği, toprak kirliliği, ışık kirliliği ve gürültü kirliliği olmak üzere beş temel kirlilik türü, haftalara yayılarak sırasıyla ele alınmıştır. Her bir kirlilik türü, çocukların gelişimsel özellikleri dikkate alınarak uygun yöntem ve tekniklerle işlenmiş; özellikle artırılmış gerçeklik destekli etkinlikler aracılığıyla somutlaştırılarak çocukların çevresel farkındalıklarının geliştirilmesi amaçlanmıştır. Uygulama öncesinde ise, özellikle kontrol grubundaki çocukların kendilerini rahat ifade edebilmeleri ve teste güvenilir cevap verebilmeleri için birkaç gün boyunca alıştırma oyunları oynatılmış; böylece çocukların çekingenliklerinin testin güvenilirliğini olumsuz etkilemesinin önüne geçilmesi hedeflenmiştir.

3.5.1. Deney Grubu Uygulamaları

Deney grubunun seçiminde, çalışmanın yürütüleceği ortamın fiziki koşulları dikkate alınmıştır. Araştırma kapsamında 6 haftalık bir uygulama programı hazırlanmış ve etkinlikler bu plan doğrultusunda yürütülmüştür. Aşağıda uygulama sürecine ilişkin takvim yer almaktadır.

Tablo 1

Uygulama Süreci

Hafta	Tarih	Konular
1.Hafta	14 Nisan-18 Nisan	Hava Kirliliği
2.Hafta	21 Nisan -25 Nisan	Su Kirliliği
3.Hafta	28 Nisan- 2 Mayıs	Toprak Kirliliği
4.Hafta	5 Mayıs -9 Mayıs	Işık Kirliliği
5.Hafta	12 Mayıs-16 Mayıs	Gürültü Kirliliği
6. Hafta	19 Mayıs -23 Mayıs	Tekrar

Uygulama Süreci

Araştırmanın deney grubunu oluşturan 5–6 yaş grubundaki çocuklar için çevresel farkındalığı geliştirmeye yönelik altı haftalık bir öğretim programı hazırlanarak uygulanmıştır. Program kapsamında sırasıyla hava, su, toprak, ışık ve gürültü kirliliği konuları ele alınmış, her hafta bir çevre sorununa odaklanılmış; altıncı hafta ise genel tekrar ve değerlendirme sürecine ayrılmıştır. Haftalık uygulamalarda benzer bir akış izlenmiştir. Öncelikle, haftanın konusunu temel alan hikâye temelli dijital içerikler çocuklara sunulmuş; ardından gerçekleştirilen grup sohbetleri aracılığıyla öğrencilerin ön bilgileri ve ilk tepkileri değerlendirilmiştir. Haftanın ilerleyen günlerinde ise çocuklar, ilgili çevre sorununa yönelik olarak hazırlanan *Merge Cubes* artırılmış gerçeklik uygulamaları ile bireysel etkileşimde bulunmuştur. Deney grubunda yer alan 25 çocuğun uygulamaları deneyimleyebilmesi amacıyla grup ikiye ayrılmış ve etkinlikler iki güne yayılmıştır.

Haftanın sonunda, öğrenilen kavramların pekiştirilmesi amacıyla haftanın temasına uygun biçimde roller coaster tarzında tasarlanmış dijital bir oyun uygulanmıştır. Bu oyunda çocuklara ilgili kirlilik türüne yönelik sorular yöneltilmiş; verdikleri cevaplara göre oyun akışı şekillenmiştir. Bireysel olarak gerçekleştirilen bu uygulama da iki güne bölünmüştür. Her haftanın son gününde, öğrencilerle o haftaya ilişkin genel tekrar yapılmış; kullanılan materyaller, kazanımlar ve öğrenme çıktıları grup sohbetleriyle pekiştirilmiştir. Öğrencilerin katılımı gözlemlerle değerlendirilmiş, öğretim hedeflerine ulaşıp ulaşılmadığı öğretmen gözlemleriyle desteklenmiştir.

Altıncı ve son haftada ise tüm kirlilik türleri bir arada ele alınmış; önceki haftalarda öğrenilen bilgileri kapsayan bütüncül bir oyun uygulanmıştır. Böylelikle çocukların genel gelişimi gözlemlenmiş ve çevresel farkındalık düzeyleri daha kapsamlı bir biçimde değerlendirilmiştir.



Şekil 1. Merge Cubes görseli

1.Hafta: Hava Kirliliği

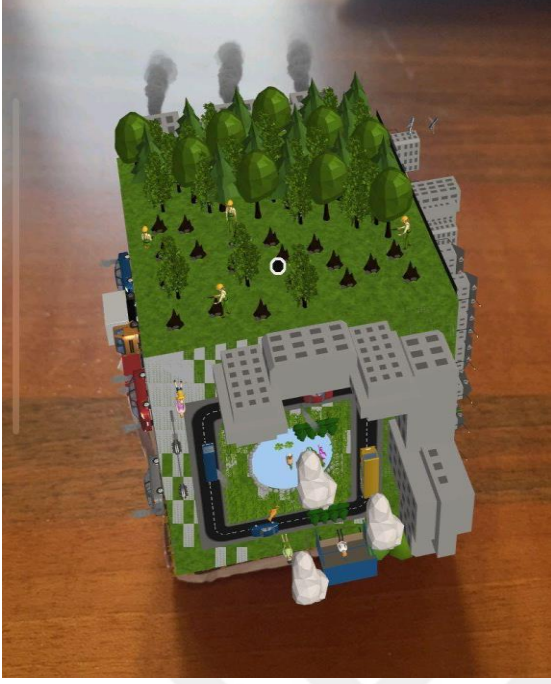
Uygulama sürecinin ilk haftasında “Hava Kirliliği” konusu ele alınmıştır. Haftanın başında çocuklarla yapılan sohbet aracılığıyla konuya dair ön bilgiler ortaya çıkarılmış, ardından tema doğrultusunda hazırlanan dijital hikâye izletilmiş ve içerik üzerine değerlendirme yapılmıştır. Haftanın devamında öğrenciler, artırılmış gerçeklik deneyimi sunan Merge Cube etkinliklerine katılmıştır. Her çocuğun bireysel olarak uygulamayı deneyimlemesi amacıyla etkinlik iki güne yayılmıştır. Hafta sonunda ise hava kirliliğiyle ilgili bilgileri pekiştirmeye yönelik, roller coaster mantığında kurgulanan dijital oyun oynanmıştır. Oyun bireysel uygulandığı için iki gün boyunca sürdürülmüş; son gün yapılan genel tekrar ve grup sohbetleriyle konu pekiştirilmiş, çocukların öğrendiklerini ifade etmeleri desteklenmiştir.



Şekil 2. Hava kirliliği hikâye görseli



Şekil 3. Hava kirliliği hikâye görseli



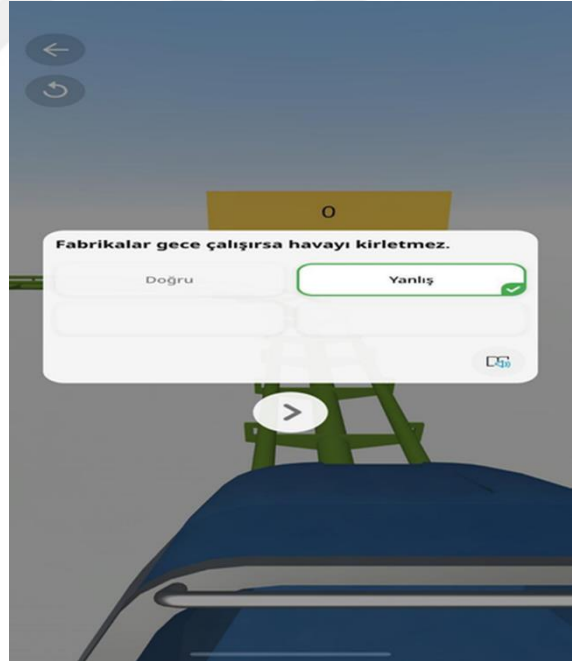
Şekil 4. Hava kirliliği Merge Cubes görseli



Şekil 5. Hava kirliliği Merge Cubes görseli



Şekil 7. Hava Kirliliği Roller Coaster görseli

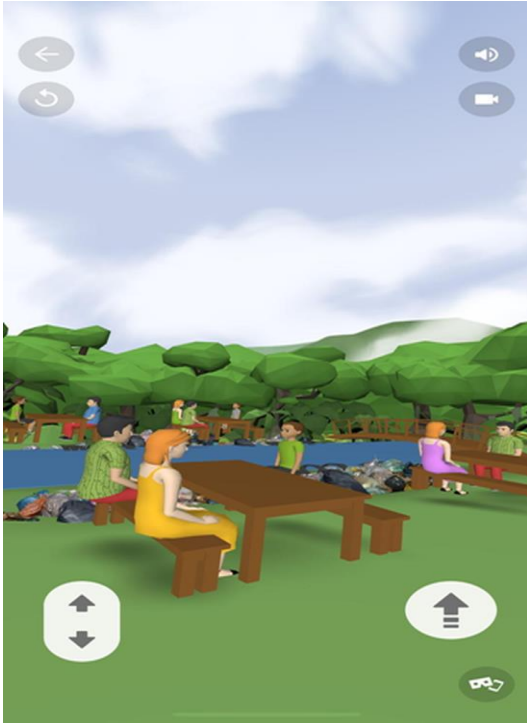


Şekil 6. Hava Kirliliği Roller Coaster görseli
2

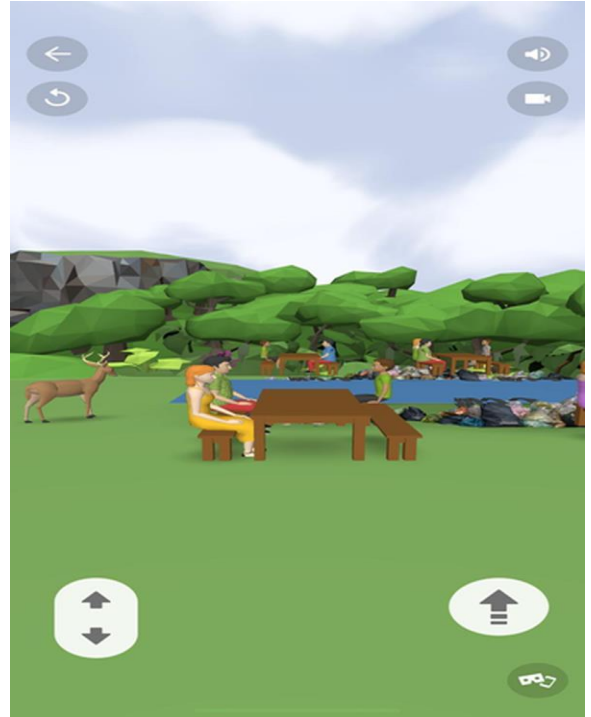
2.Hafta: Su Kirliliği

İkinci haftada, çocuklarla birlikte “Su Kirliliği” konusu ele alınmıştır. Haftanın ilk gününde, çocukların konuya ilişkin mevcut bilgi düzeylerini belirlemek amacıyla grup sohbeti yapılmış ve genel bir farkındalık oluşturulmuştur. Ardından, su kirliliği temasını içeren ve belirlenen hedef-kazanımlar doğrultusunda kurgulanan hikâye temelli dijital içerik izlenmiştir. Bu içerik, son testte ölçülmesi planlanan becerilerle doğrudan ilişkili olacak şekilde tasarlanmıştır. Hikâye izlendiğinde, içerik üzerine grup olarak değerlendirme yapılmış; çocukların dikkatlerini hangi unsurlara yönelttikleri gözlemlenmiştir.

Hafta boyunca Merge Cube teknolojisine dair tanıtıcı bilgiler verilmiş, sonraki iki gün boyunca çocukların bu artırılmış gerçeklik uygulamasıyla bireysel olarak etkileşime geçmeleri sağlanmıştır. 25 kişilik deney grubunun tamamının uygulamayı deneyimlemesi için grup ikiye ayrılmış ve uygulama iki güne yayılmıştır. Haftanın sonunda, roller coaster tarzında kurgulanan dijital bir oyun aracılığıyla su kirliliği konusuna dair çeşitli sorular yöneltilmiştir. Bu bireysel uygulama da iki güne bölünerek gerçekleştirilmiştir. Haftanın son gününde ise genel bir tekrar yapılarak su kirliliğiyle ilgili kazanımlar pekiştirilmeye çalışılmıştır.



Şekil 8. Su kirliliği hikâye görseli



Şekil 9. Su kirliliği hikâye görseli



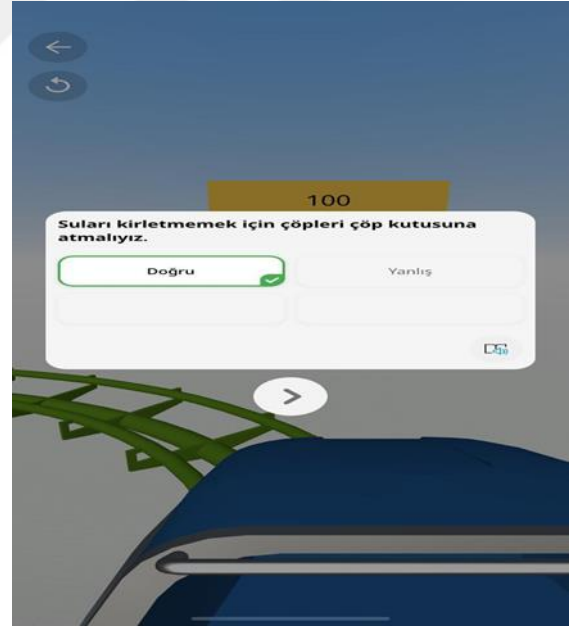
Şekil 10. Su kirliliği Merge Cubes görseli



Şekil 11. Su kirliliği Merge Cubes görseli



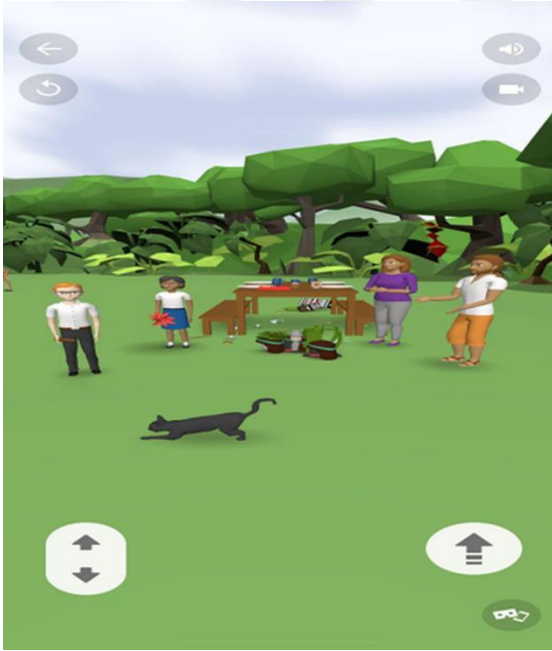
Şekil 8. Su kirliliği Roller Coaster görseli



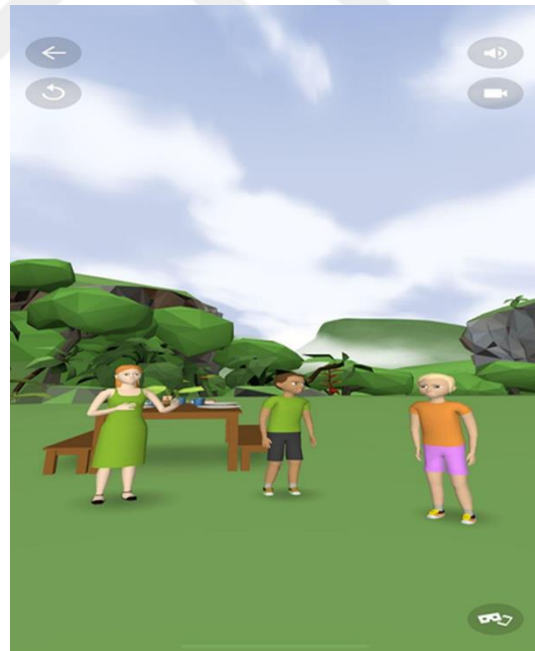
Şekil 9. Su kirliliği Roller Coaster görseli

3.Hafta: Toprak Kirliliği

Üçüncü haftada ele alınan konu “Toprak Kirliliği” olmuştur. Haftanın ilk gününde çocuklarla konu üzerine sohbet edilerek toprak kirliliğine dair genel bilgileri ve algıları anlaşılmasına çalışılmış, böylece ders için bir ön hazırlık yapılmıştır. Daha sonra toprak kirliliği hakkında özel olarak hazırlanmış hikâye izlenmiştir. Bu hikâye, testte ölçülmek istenen hedeflerle örtüşecek şekilde planlanmış ve doğrudan kazanımlara hizmet etmesi sağlanmıştır. Hikâye izlendiğinde, öğrencilerle birlikte hikâye üzerine konuşulmuş; dikkat edilmesi gereken noktalar üzerinden değerlendirme yapılmıştır. Merge Cube teknolojisi tanıtılmış ve sonraki iki gün boyunca çocuklar uygulama üzerinden bireysel gözlem yaparak zaman geçirmiştir. Deney grubundaki 25 öğrenci, iki gruba ayrılmış ve Merge Cube uygulamaları iki güne yayılmıştır. Haftanın sonlarına doğru roller coaster tarzında bir oyun tasarlanmış; çocuklara toprak kirliliği ile ilgili sorular yöneltilmiştir. Uygulama bireysel olarak yapıldığı için yine iki güne bölünerek tamamlanmıştır. Son gün, genel bir tekrar yapılarak konu çocuklarla birlikte pekiştirilmiştir.



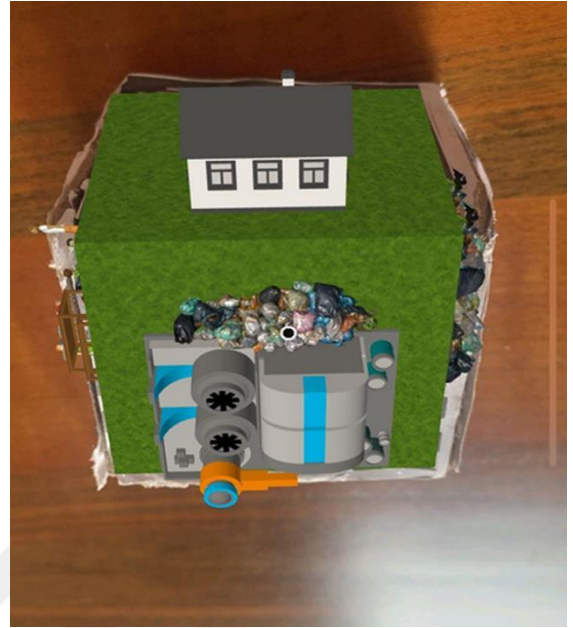
Şekil 10. Toprak kirliliği hikâye görseli



Şekil 11. Toprak kirliliği hikâye görseli



Şekil 13. Toprak kirliliği Merge Cubes görseli



Şekil 12. Toprak kirliliği Merge Cubes görseli



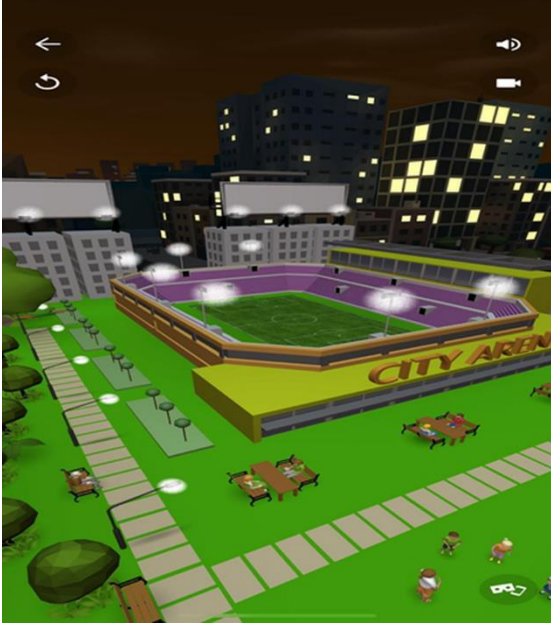
Şekil 14. Toprak Kirliliği Roller Coster görseli



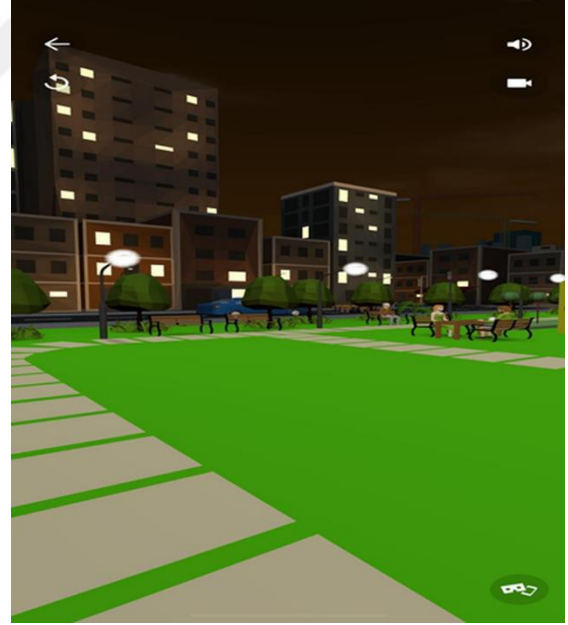
Şekil 19. Toprak Kirliliği Roller Coster görseli

4. Hafta: Işık Kirliliği

Bu hafta işlenen konu “Işık Kirliliği” olmuştur. Haftanın ilk gününde çocuklarla sohbet edilerek ışık kirliliği konusundaki ön bilgi düzeyleri ölçülmüş, konuya yönelik genel bir çerçeve oluşturulmuştur. Ardından, ışık kirliliği hakkında hazırlanmış olan hikâye çocuklara izletilmiştir. Hikâye, ölçme-değerlendirme amaçlarına hizmet edecek şekilde yapılandırılmıştır. Hikâyenin ardından öğrencilerle birlikte içerik değerlendirilmiş, dikkat edilmesi gereken detaylara öğrencilerin dikkat edip etmediği gözlemlenmiştir. Merge Cube uygulaması tanıtılmış ve diğer iki gün boyunca çocuklar artırılmış gerçeklik içeriğiyle etkileşim kurarak vakit geçirmiştir. 25 kişilik deney grubu ikiye ayrılarak uygulama iki güne yayılmıştır. Haftanın sonunda, roller coaster mantığında oyun geliştirilmiş ve çocuklara ışık kirliliğiyle ilgili çeşitli sorular yöneltilmiştir. Uygulama bireysel olarak yürütüldüğü için iki güne ayrılarak uygulanmıştır. Son gün ise genel tekrar yapılarak ışık kirliliği konusu pekiştirilmiştir.



Şekil 15. Işık Kirliliği Hikaye görseli



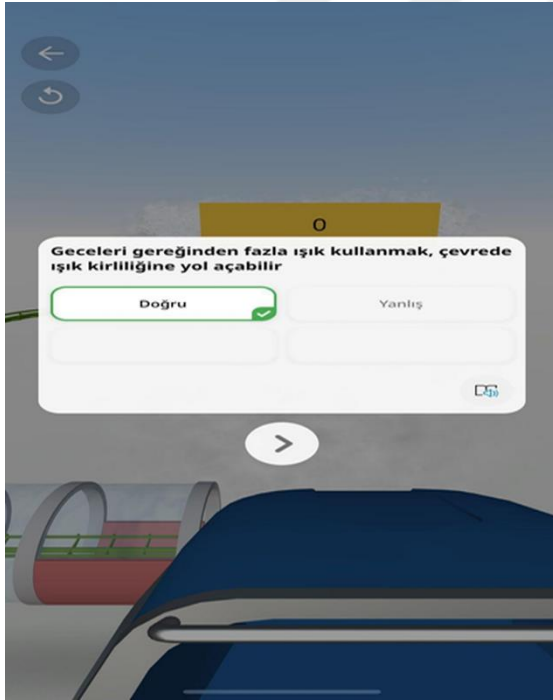
Şekil 16. Işık Kirliliği Hikaye görseli



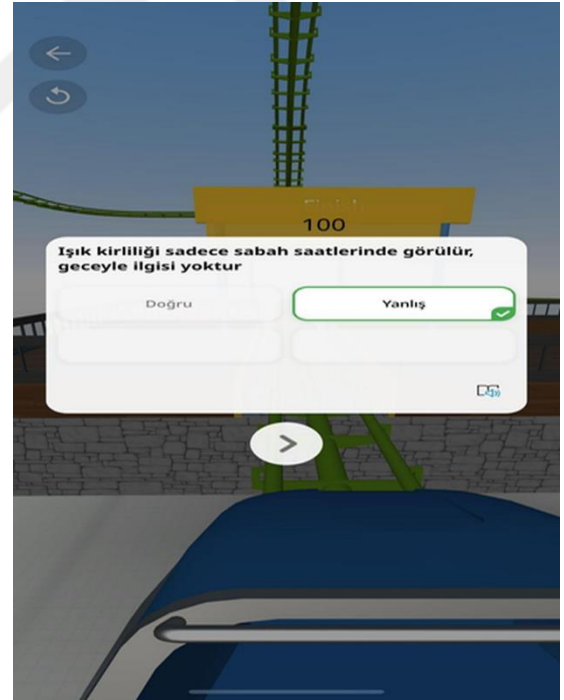
Şekil 17. Işık kirliliği Merge Cubes görseli



Şekil 18. Işık kirliliği Merge Cubes görseli



Şekil 24. Işık Kirliliği Roller Coaster görseli



Şekil 25. Işık Kirliliği Roller Coaster görseli

5.Hafta: Gürültü Kirliliği

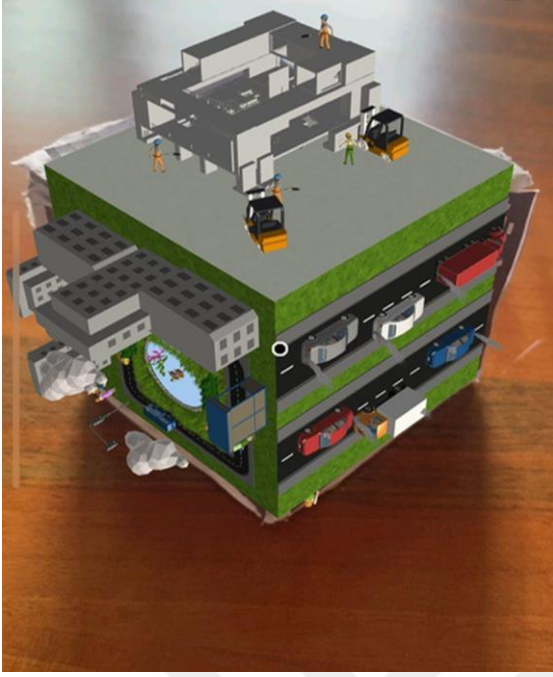
Beşinci haftada “Gürültü Kirliliği” konusu ele alınmıştır. Haftaya çocuklarla sohbet edilerek başlanmış, gürültü kirliliğine dair fikirleri ve deneyimleri üzerinden öğrencilerin ön bilgileri değerlendirilmiştir. İlk gün, bu konuya uygun olarak hazırlanmış bir hikâye izlenmiştir. Hikâye, belirlenen amaç ve hedeflere uygun olarak planlanmış, ölçme araçlarıyla uyumlu olacak şekilde detaylandırılmıştır. Hikâyenin ardından öğrencilerle içerik değerlendirilmiş, önemli detaylara odaklanıp odaklanmadıkları gözlemlenmiştir. Merge Cubes uygulaması tanıtılmış ve diğer iki gün boyunca öğrenciler bu uygulamayla bireysel olarak etkileşim kurmuştur. 25 öğrencilik grup ikiye ayrılmış, uygulama iki gün sürecek şekilde planlanmıştır. Hafta sonunda, roller coaster oyun mantığında gürültü kirliliği konusunu içeren bir oyun hazırlanmış ve öğrenciler bu oyun üzerinden çeşitli sorulara yanıt vermiştir. Bireysel yürütülen bu uygulama da iki güne bölünerek tamamlanmıştır. Son gün genel bir tekrar yapılmış ve çocuklarla birlikte gürültü kirliliği konusu pekiştirilmiştir.



Şekil 20. Gürültü kirliliği hikâye görseli



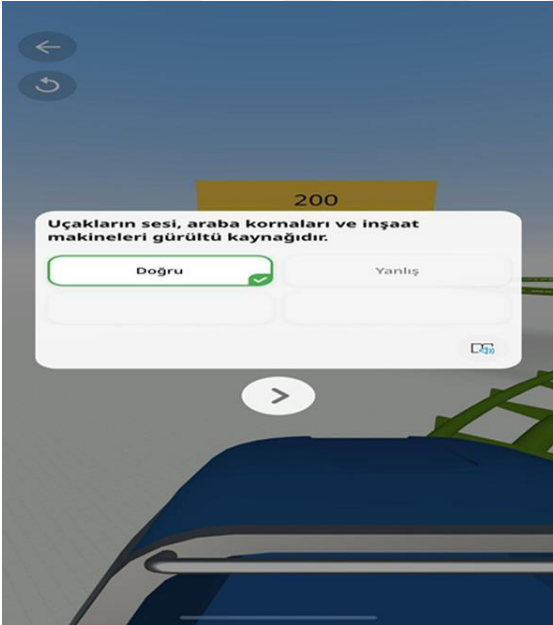
Şekil 19. Gürültü kirliliği hikâye görseli



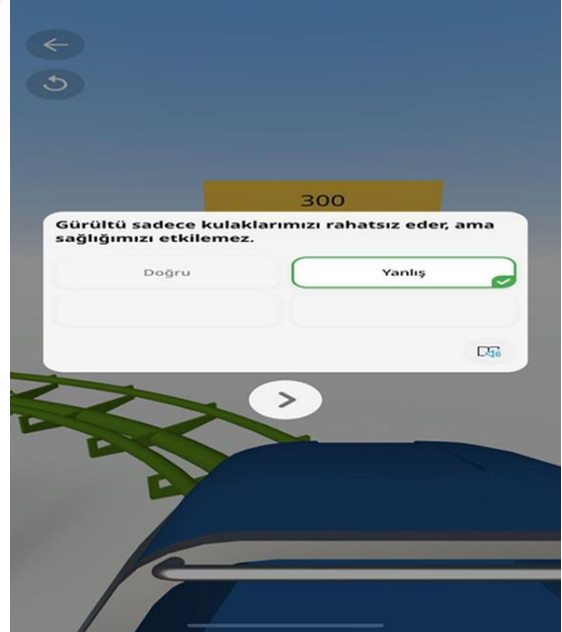
Şekil 22. Gürültü kirliliği Merge Cubes görseli



Şekil 21. Gürültü kirliliği Merge Cubes görseli



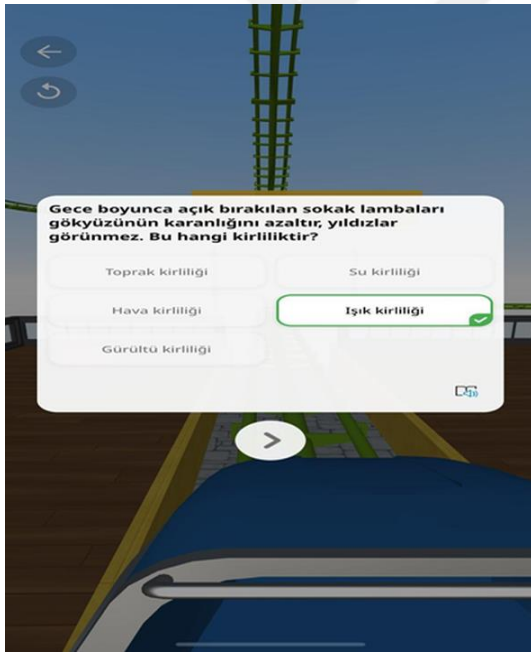
Şekil 23. Gürültü kirliliği Roller Coaster görseli



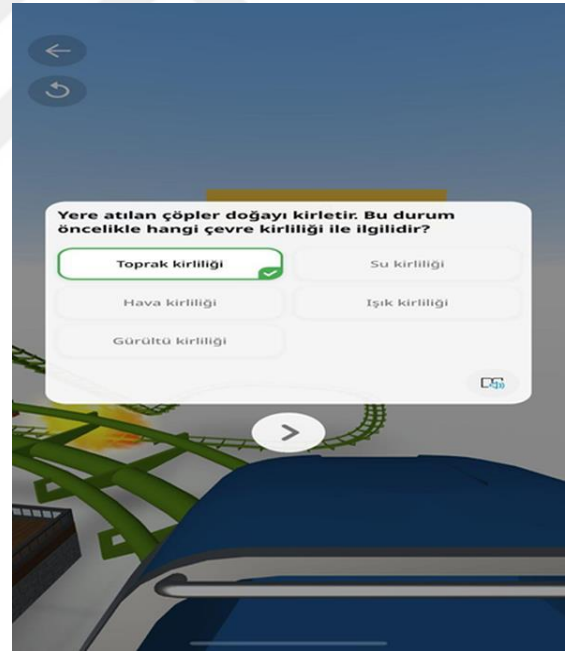
Şekil 24. Gürültü kirliliği Roller Coaster görseli

6.Hafta: Genel Tekrar

Altıncı ve son hafta, daha önce işlenen tüm çevre kirliliği türlerini kapsayan genel tekrar haftası olarak planlanmıştır. Haftanın başında, çocuklarla önceki haftalarda ele alınan her bir konuya dair sohbet gerçekleştirilmiş, bilgileri hatırlamaları sağlanmıştır. Daha önce izletilen hikâyeler üzerinden kısa tekrarlar yapılmış ve çocuklarla birlikte içerikler yeniden değerlendirilmiştir. Merge Cubes uygulamalarıyla öğrencilerin öğrendiklerini hatırlamaları sağlanmış, önceki haftalardan seçilen etkinlikler tekrarlanarak pekiştirme yapılmıştır. Hafta sonunda ise roller coaster oyunlarının benzeri genel bir tekrar oyunu uygulanmıştır. Bu oyunla tüm konulardan sorular sorulmuş, öğrencilerin bilgileri gözlemlenmiştir. Uygulama bireysel olarak yürütüldüğü için iki güne ayrılmıştır. Son gün ise önceki haftalardaki tüm kazanımlar gözden geçirilmiş ve çocuklarla genel bir tekrar yapılarak süreç tamamlanmıştır.



Şekil 26. Genel tekrar Roller Coaster örneği



Şekil 25. Genel tekrar Roller Coaster örneği

3.5.2. Kontrol Grubu Uygulamaları

Kontrol grubu, deneysel sürecin karşılaştırmalı analizini sağlamak amacıyla belirlenmiş ve deney grubu ile benzer özellikler taşıyacak şekilde oluşturulmuştur. Öğrencilerin yaşları, cinsiyet dağılımları, bilişsel gelişim düzeyleri ve sosyoekonomik arka

planları açısından iki grup arasında denge sağlanmasına özen gösterilmiştir. Bu sayede elde edilecek sonuçların nesnelliği ve karşılaştırılabilirliği güvence altına alınmıştır. Araştırma sürecinin başında, kontrol grubundaki öğrencilere çevresel farkındalık düzeylerini belirlemek amacıyla ön test uygulanmıştır. Bu test ile öğrencilerin çevre sorunlarına yönelik mevcut bilgi, tutum ve farkındalık düzeyleri ölçülmüştür. Uygulama sürecinde kontrol grubuna herhangi bir özel eğitim müdahalesi (Artırılmış Gerçeklik destekli program, hikâye anlatımı, oyunlaştırma vb.) yapılmamıştır. Öğrenciler sadece rutin eğitim ortamlarında bulunmuş, deney grubunun maruz kaldığı çevre temelli içeriklere dâhil edilmemiştir. Altı haftalık sürecin tamamlanmasının ardından, kontrol grubuna son test uygulanmış ve öğrencilerin çevreye yönelik tutum ve bilgi düzeylerindeki değişim değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme sayesinde, deney grubuyla karşılaştırmalı olarak programın etkililiği ortaya konmaya çalışılmıştır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

ARAŞTIRMA BULGULARI

Araştırmada elde edilen verilerin analizi, SPSS 27.0 istatistik yazılımı aracılığıyla gerçekleştirilmiştir. Her bir grupta 25 katılımcının yer aldığı örneklem yapısı ve verilerin normal dağılım varsayımını karşılamaması nedeniyle, verilerin analizinde bu durum için önerilen (Field, 2009) non-parametrik analiz yöntemleri tercih edilmiştir. Bu kapsamda, deney ve kontrol gruplarının ön test puanları arasındaki farkların incelenmesi de Mann Whitney U testi, her bir grubun ön test ve son test puanları arasındaki gelişimin değerlendirilmesinde ise Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır.

Araştırmada kullanılan çevre tutumu, çevre bilinci ve çevresel farkındalık/tutum ölçeklerinin güvenirliği Cronbach's Alpha, Spearman-Brown ve McDonald's Omega yöntemleriyle değerlendirilmiştir. Bu yöntemlerin birlikte kullanılmasıyla, elde edilen bulguların geçerliliğini güçlendirmek ve yorumların sağlam bir temele dayandırılmasını sağlamak amaçlanmıştır.

4.1. Çevreye İlişkin Alt Ölçeklerin Betimsel İstatistikleri Ve Güvenirlik Katsayıları

Tablo 2

Çevreye ilişkin alt ölçeklerin betimsel istatistikleri ve güvenirlik katsayıları

	Tüm Katılımcılar (n=50)		Deney Grubu (n=25)		Kontrol Grubu (n=25)		Cronbach's Alpha	Spearman-Brown	McDonald's Omega
Ölçek	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS.			
Ön Test Çevre Tutumu Alt Ölçeği	12,44	2,689	12,24	2,587	12,64	2,827	,570	,531	-
Ön Test Çevre Bilinci Alt Ölçeği	9,96	2,119	10,12	2,455	9,80	1,756	,324	,396	-

Tablo 2'nin devamı

Ön Test	22,40	3,876	22,36	3,763	22,44	4,063	,586	,544	-
Okul									
Öncesi									
Farkındalık									
ve Tutum									
Ölçeği									
Son Test	18,47	6,073	24,16	1,405	12,78	2,432	,916	,895	,933
Çevre									
Tutumu Alt									
Ölçeği									
Son Test	16,16	6,742	22,68	,945	9,64	1,839	,935	,957	,950
Çevre									
Bilinci Alt									
Ölçeği									
Son Test	34,63	12,71	46,84	1,993	22,42	3,929	,963	,981	,971
Okul		1							
Öncesi									
Farkındalık									
ve Tutum									
Ölçeği									

Tablo 2’de, araştırmada kullanılan ölçeklere ait betimsel istatistikler ve güvenirlik katsayıları yer almaktadır. Ön test çevre tutumu alt ölçeğinde Cronbach’s Alpha değeri ,570; çevre bilinci alt ölçeğinde ,324; okul öncesi farkındalık ve tutum ölçeğinde,586’dır. Son testte ise çevre tutumu alt ölçeğinde ,916; çevre bilinci alt ölçeğinde ,935; okul öncesi farkındalık ve tutum ölçeğinde ,963 olarak hesaplanmıştır.

Ölçeklerin güvenirliği Cronbach’s Alpha’nın yanı sıra Spearman-Brown ve McDonald’s Omega ile de değerlendirilmiştir. Ön test Çevre Bilinci Alt Ölçeği’nde Alpha (.324) çıkmış, Spearman-Brown (.396) eklenmiş, McDonald’s Omega ise bazı maddelerde değişkenlik olmadığından hesaplanamamıştır. Bu durum, ölçek maddelerinin sınırlı olması ve çocukların farkındalık düzeylerinin henüz gelişim sürecinde bulunmasıyla açıklanabilir; yaş grubu ve bağlam dikkate alındığında beklenebilir bir sonuçtur.

4.2. Deney Ve Kontrol Gruplarının Çevreye İlişkin Ölçeklerden Aldıkları Puanların Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Tablo 3

Deney ve kontrol gruplarının çevreye ilişkin ölçeklerden aldıkları puanların Mann-Whitney U Testi sonuçları

Ölçek	Grup	N	Ort.	SS	Z	p	Etki Büyüklüğü (r)
Ön Test Çevre Tutumu Alt Ölçeği	Deney	25	12,24	2,587	-,470	,639	,07
	Kontrol	25	12,64	2,827			
Ön Test Çevre Bilinci Alt Ölçeği	Deney	25	10,12	2,455	-,668	,504	,09
	Kontrol	25	9,80	1,756			
Ön Test Okul Öncesi Farkındalık ve Tutum Ölçeği	Deney	25	22,36	3,763	-,117	,907	,02
	Kontrol	25	22,44	4,063			
Son Test Çevre Tutumu Alt Ölçeği	Deney	25	24,16	1,405	-6,090	,000*	,86
	Kontrol	25	12,78	2,432			
Son Test Çevre Bilinci Alt Ölçeği	Deney	25	22,68	,945	-6,115	,000*	,87
	Kontrol	25	9,64	1,839			
Son Test Okul Öncesi Farkındalık ve Tutum Ölçeği	Deney	25	46,84	1,993	-6,080	,000*	,86
	Kontrol	25	22,42	3,929			

*p<0,05

Tablo 3'te, grup değişkenine göre Bağımsız Örneklem Mann Whitney U testi sonuçlarına yer verilmiştir.

Deney ve kontrol gruplarının son test puanları arasında yapılan Mann-Whitney U testleri sonucunda, tüm alt ölçeklerde deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar elde edilmiştir: çevre tutumu ($z = -6,090$, $p < .001$, $r = .861$), çevre bilinci ($z = -6,115$, $p < .001$, $r = .865$) ve genel farkındalık ve tutum ($z = -6,080$, $p < .001$, $r = .860$). Elde edilen etki büyüklüklerinin tamamı, Cohen'in (1988) sınıflandırmasına göre ($r \approx .10$ küçük etki, $r \approx .30$ orta etki ve $r \geq .50$ büyük etki) çok büyük düzeydedir.

Bu bulgular, artırılmış gerçeklik destekli çevre eğitiminin, çocukların çevresel tutum ve farkındalıklarını anlamlı ve güçlü bir şekilde geliştirme potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir.

4.3. Tüm Katılımcıların Ön Test ve Son Test Puanları Arasındaki Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Tablo 4

Tüm katılımcıların ön test ve son test puanları arasındaki Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları

Ölçek	Grup	N	Ort.	SS	Z	p	Etki Büyüklüğü (r)
Çevre Tutumu	Ön	50	12,44	2,689	-4,915	,000	,70
Alt Ölçeği						*	
	Son	50	18,47	6,073			
Çevre Bilinci	Ön	50	9,96	2,119	-4,524	,000	,64
Alt Ölçeği						*	
	Son	50	16,16	6,742			
Okul Öncesi	Ön	50	22,40	3,876	-4,661	,000	,66
Farkındalık ve						*	
Tutum Ölçeği	Son	50	34,63	12,711			

* $p < 0,05$

Tablo 4'te, tüm katılımcıların ön test ve son test puanlarına ilişkin bağımlı örneklem Wilcoxon testi sonuçları sunulmuştur.

Analiz sonuçları, deney sürecinin ardından katılımcıların çevreye yönelik tutum, çevre bilinci ve genel farkındalık-tutum düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı artışlar olduğunu ortaya koymuştur ($p < ,001$).

Çevre Tutumu Alt Ölçeği'nde ön test (Ort. = 12,44; SS = 2,689) ve son test (Ort. = 18,47; SS = 6,073) puanları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($Z = -4,915$; $p < ,001$). Etki büyüklüğü değeri $r = ,70$ olarak hesaplanmış ve bu değer büyük düzeyde bir etkiye işaret etmektedir.

Çevre Bilinci Alt Ölçeği için de benzer şekilde, ön test (Ort. = 9,96; SS = 2,119) ile son test (Ort. = 16,16; SS = 6,742) arasındaki fark anlamlı bulunmuştur ($Z = -4,524$; $p < ,001$). Burada hesaplanan etki büyüklüğü $r = ,64$ olup, bu da büyük düzeyde bir etkinin varlığına işaret etmektedir.

Okul Öncesi Farkındalık ve Tutum Ölçeği kapsamında ise, ön test puanı (Ort. = 22,40; SS = 3,876) ile son test puanı (Ort. = 34,63; SS = 12,711) arasındaki fark anlamlıdır ($Z = -4,661$; $p < ,001$) ve etki büyüklüğü $r = ,66$ düzeyindedir. Bu da programın genel anlamda çocukların çevresel farkındalık ve tutumlarını geliştirmede oldukça güçlü bir etkisi olduğunu göstermektedir.

4.4. Deney Grubu Katılımcıların Ön Test ve Son Test Puanları Arasındaki Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Tablo 5

Deney grubu katılımcıların ön test ve son test puanları arasındaki Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları

Ölçek	Grup	N	Ort.	SS	Z	p	Etki Büyüklüğü (r)
Çevre Tutumu Alt Ölçeği	Ön	25	12,24	2,587	-4,379	,000	,88
	Son	25	24,16	1,405		*	

Tablo 5'in devamı

Çevre Bilinci	Ön	25	10,12	2,455	-4,380	,000	,88
Alt Ölçeği						*	
	Son	25	22,68	,945			
Okul Öncesi	Ön	25	22,36	3,763	-4,376	,000	,88
Farkındalık ve						*	
Tutum Ölçeği	Son	25	46,84	1,993			

*p<0,05

Tablo 5'te, deney grubunda yer alan katılımcıların ön test ve son test puanlarına ilişkin bağımlı örneklem Wilcoxon testi sonuçları yer almaktadır. Bulgular, çevresel tutum, çevre bilinci ve genel farkındalık-tutum düzeylerinde anlamlı artışlar olduğunu göstermektedir ($p < ,001$).

Çevre Tutumu Alt Ölçeği için ön test (Ort. = 12,24) ile son test (Ort. = 24,16) puanları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ($Z = -4,379$; $p < ,001$; $r = ,88$). Benzer şekilde, Çevre Bilinci Alt Ölçeği'nde ($Z = -4,380$; $p < ,001$; $r = ,88$) ve Okul Öncesi Farkındalık ve Tutum Ölçeğinde ($Z = -4,376$; $p < ,001$; $r = ,88$) de anlamlı düzeyde artışlar gözlenmiştir. Tüm etki büyüklüğü değerleri ($r \approx ,88$), Cohen'in (1988) sınıflandırmasına göre çok büyük düzeyde etkiyi işaret etmektedir. Bu sonuçlar, uygulanan çevre eğitiminin katılımcılar üzerinde güçlü ve anlamlı bir etki yarattığını göstermektedir.

4.5. Kontrol Grubu Katılımcıların Ön Test ve Son Test Puanları Arasındaki Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Tablo 6

Kontrol grubu katılımcıların ön test ve son test puanları arasındaki Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları

Ölçek	Grup	N	Ort.	SS	Z	P	Etki Büyüklüğü (r)

Tablo 6'nın devamı

Ölçek	Grup	N	Ort.	SS	Z	P	Etki Büyüklüğü (r)
Çevre Tutumu	Ön	25	12,64	2,827	-,843	,399	,17
Alt Ölçeği	Son	25	12,78	2,432			
Çevre Bilinci	Ön	25	9,80	1,756	-,427	,669	,09
Alt Ölçeği	Son	25	9,64	1,839			
Okul Öncesi	Ön	25	22,44	4,063	,001	,999	,00
Farkındalık ve Tutum Ölçeği	Son	25	22,42	3,929			

*p<0,05

Tablo 6'da kontrol grubundaki katılımcıların ön test ve son test puanlarına ilişkin bağımlı örneklem Wilcoxon testi sonuçları yer almaktadır. Kontrol grubundaki katılımcıların ön test ve son test puanları karşılaştırıldığında, çevresel tutum, çevre bilinci ve genel farkındalık-tutum düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > ,05$). Ayrıca, elde edilen etki büyüklüğü değerleri de bu bulguyu desteklemektedir. Bu değerler, çevre tutumu alt ölçeği için $r = ,17$ (küçük), çevre bilinci için $r = ,09$ (önemsiz), farkındalık ve tutum ölçeği için ise $r \approx ,00$ olarak saptanmıştır.

Bu sonuçlar, kontrol grubunda herhangi bir anlamlı gelişim yaşanmadığını ve gözlenen değişimlerin tesadüfi ya da doğal varyans sınırlarında kaldığını göstermektedir.

BEŞİNCİ BÖLÜM

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Tablo 2’de yer alan bulgular incelendiğinde, uygulanan artırılmış gerçeklik destekli çevre eğitiminin deney grubundaki çocuklar üzerinde olumlu etkiler yarattığı görülmektedir. Son test sonuçlarında deney grubunun tüm ölçeklerde kontrol grubuna göre daha yüksek puanlar aldığı dikkat çekmektedir. Bu durum, artırılmış gerçeklik temelli uygulamaların çocukların çevresel tutum ve farkındalık düzeylerini desteklediği yönündeki varsayımları güçlendirmektedir. Özellikle çevre bilinci ve okul öncesi farkındalık-tutum ölçeğindeki artışlar, teknoloji destekli öğrenme ortamlarının küçük yaş grubu için anlamlı bir öğrenme fırsatı sunduğunu göstermektedir. Ölçeklerin güvenilirliği Cronbach’s Alpha’nın yanı sıra Spearman-Brown ve McDonald’s Omega ile de değerlendirilmiştir. Ön test Çevre Bilinci Alt Ölçeği’nde Cronbach’s Alpha katsayısı (.324) güvenilirlik sınırının altında kalmış, Spearman-Brown (.396) değerinin de benzer şekilde düşük olduğu, McDonald’s Omega’nın ise bazı maddelerde değişkenlik bulunmadığından hesaplanamadığı görülmüştür. Bu durum, ölçek maddelerinin sınırlı sayıda olması, araştırmanın yürütüldüğü çevresel koşullarda çocukların farkındalık düzeylerinin henüz gelişim sürecinde bulunması ve erken çocukluk dönemine özgü bilişsel özelliklerle açıklanabilir. Yaş grubu ve bağlam dikkate alındığında bu sonuç beklenebilir niteliktedir.

Buna karşın son testlerde elde edilen yüksek güvenilirlik katsayıları, uygulama süreci boyunca tutum ve farkındalık düzeylerinde istikrarlı bir gelişim yaşandığını göstermektedir. Bu bulgu, yalnızca ölçme araçlarının tutarlılığını değil, aynı zamanda artırılmış gerçeklik temelli çevre eğitiminin eğitsel etkinliğini de ortaya koymaktadır. Genel olarak, tablodan elde edilen izlenim; etkileşimli ve görsel açıdan zenginleştirilmiş içeriklerin, soyut çevresel kavramların öğrenilmesinde çocuklara anlamlı bir destek sağladığı yönündedir. Artırılmış gerçeklik teknolojisinin sunduğu bu deneyimsel öğrenme ortamı, çevresel değerlerin içselleştirilmesine katkıda bulunabilecek güçlü bir araç olarak değerlendirilmektedir.

Tablo 3’te sunulan Mann Whitney U testi sonuçları, araştırmanın temel amaçlarından biri olan artırılmış gerçeklik destekli çevre eğitiminin etkililiğini ortaya koyma açısından önemli veriler sunmaktadır. Ön test sonuçlarında deney ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaması, her iki grubun da eğitim sürecine

benzer başlangıç düzeyinde başladığını göstermektedir. Bu durum, elde edilen son test bulgularının daha sağlıklı yorumlanmasına olanak tanımakta, gözlenen değişimlerin uygulamaya bağlı olarak ortaya çıktığını desteklemektedir. Son test sonuçlarına bakıldığında ise, deney grubunun her üç ölçekte de kontrol grubuna kıyasla anlamlı düzeyde daha yüksek puanlar aldığı görülmektedir. Bu bulgu, uygulanan artırılmış gerçeklik destekli çevre eğitiminin çocukların çevresel tutum, bilinç ve farkındalık düzeylerini olumlu yönde etkilediğini açıkça ortaya koymaktadır. Özellikle son testlerde ortaya çıkan bu anlamlı farklılıklar, eğitimin yalnızca bilgi aktaran bir süreç olmadığını; aynı zamanda çocukların çevreye yönelik duyarlılıklarını artıran ve onların çevreyle daha anlamlı bir ilişki kurmalarına olanak sağlayan bir öğrenme deneyimi sunduğunu göstermektedir.

Elde edilen sonuçlar, çevre eğitiminin etkililiğinde kullanılan yöntemin belirleyici bir faktör olduğunu da ortaya koymaktadır. Artırılmış gerçeklik uygulamalarının sunduğu etkileşimli, görsel ve dikkat çekici yapının, çocukların çevresel konulara karşı ilgisini artırdığı ve öğrenilen bilgilerin daha kalıcı hâle gelmesini sağladığı düşünülmektedir. Deney grubundaki anlamlı gelişmeler, bu yöntemin özellikle okul öncesi dönemdeki çocuklar için uygun ve etkili bir araç olduğunu desteklemektedir. Bu bağlamda, araştırma bulguları, erken çocuklukta çevre eğitiminin geleneksel yaklaşımların ötesine geçerek, teknoloji destekli ve çocuğun aktif katılımını esas alan yöntemlerle yürütülmesinin gerekliliğini ortaya koymaktadır. Uygulama sonrasında deney grubunda gözlemlenen olumlu değişim, çevresel duyarlılığın küçük yaşlarda kazandırılabilceğini ve doğru yöntemlerle bu sürecin desteklenebileceğini göstermektedir.

Tablo 4'te yer alan Wilcoxon analiz sonuçları, tüm katılımcılar için uygulama öncesi ve sonrası ölçülen çevre tutumu, çevre bilinci ve farkındalık düzeyleri arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir. Üç ölçekte de son test puanlarının ön test puanlarına göre anlamlı biçimde yükseldiği görülmektedir. Bu durum, gerçekleştirilen çevre eğitiminin katılımcılar üzerinde pozitif bir etki yarattığını ortaya koymaktadır. Elde edilen bulgular, eğitim sürecinin yalnızca bilgi edinimine değil, aynı zamanda çevresel duyarlılık geliştirmeye de hizmet ettiğini göstermektedir. Katılımcıların çevreye karşı daha bilinçli ve sorumlu bir yaklaşım geliştirmesi, uygulamanın içeriği ve yönteminin etkili olduğunu destekler niteliktedir. Artırılmış gerçeklik temelli uygulamaların sunduğu görsel, etkileşimli ve dikkat çekici yapı, çevresel konulara yönelik tutumun ve farkındalığın gelişmesinde önemli bir rol oynamış olabilir.

Bu sonuçlar, okul öncesi dönemde çevre eğitiminin etkili biçimde planlandığında ve uygun yöntemlerle sunulduğunda, çocukların çevresel farkındalıklarının kısa sürede geliştirilebileceğini göstermektedir. Aynı zamanda, teknoloji destekli yaklaşımların çocukların öğrenme süreçlerine olumlu katkı sağladığı ve öğrenmenin hem kalıcı hem de anlamlı hâle geldiği de bu verilerle desteklenmektedir. Sonuç olarak, Wilcoxon analizine göre ortaya çıkan anlamlı farklılıklar, çevre eğitiminin hedeflediği kazanımların uygulama sonrasında gerçekleştiğini göstermekte; bu durum araştırmanın temel amacını destekler nitelikte güçlü bir kanıt sunmaktadır.

Tablo 5'te sunulan Wilcoxon analiz sonuçları, deney grubuna uygulanan artırılmış gerçeklik destekli çevre eğitiminin etkisini doğrudan yansıtmaktadır. Bulgular, deney grubundaki katılımcıların ön test ve son test puanları arasında çevre tutumu, çevre bilinci ve çevresel farkındalık ölçeklerinde anlamlı düzeyde farklılıklar olduğunu göstermektedir. Bu farkların tamamının son test lehine olması, uygulamanın çocukların çevresel kazanımlarını anlamlı biçimde geliştirdiğini ortaya koymaktadır. Elde edilen sonuçlar, deney grubunda yürütülen eğitim sürecinin hedeflenen çevresel davranış ve tutumları kazandırma noktasında etkili olduğunu göstermektedir. Özellikle son testteki yüksek puanlar, çocukların çevresel sorunlara karşı daha bilinçli, duyarlı ve ilgili bir tutum geliştirdiğini düşündürmektedir. Bu durum, artırılmış gerçeklik uygulamalarının soyut kavramları somutlaştırma gücü sayesinde, çocukların çevreye ilişkin bilgileri yalnızca öğrenmekle kalmayıp, bu bilgileri duyuşsal düzeyde de içselleştirdiklerini göstermektedir. Bulgular aynı zamanda çevre bilinci ve tutum gibi değer temelli kazanımların, erken yaşta teknoloji destekli eğitimle geliştirilebileceğine dair önemli kanıtlar sunmaktadır. Etkileşimli öğrenme ortamlarının çocukların dikkatini çektiği, öğrenme motivasyonlarını artırdığı ve çevresel konularla daha anlamlı bağlar kurmalarını sağladığı düşünülmektedir.

Sonuç olarak, deney grubunda elde edilen anlamlı gelişim, uygulamanın etkili ve işlevsel olduğunu ortaya koymaktadır. Bu bulgular, çevre eğitiminin okul öncesi dönemde teknolojiyle bütünleşik bir yaklaşımla sunulmasının, çocukların çevresel farkındalık düzeylerini güçlendirmede etkili bir yol olduğunu desteklemektedir.

Tablo 6’da sunulan Wilcoxon analiz sonuçları, kontrol grubunda yer alan katılımcıların ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir. Ölçeklerin tümünde p değerlerinin .05’in üzerinde olması, uygulama sürecinde çevreye yönelik tutum, bilinç ve farkındalık düzeylerinde kayda değer bir değişim yaşanmadığını ortaya koymaktadır. Bu sonuç, kontrol grubunda çevre eğitiminin yalnızca geleneksel yöntemler kullanılarak kazandırılmaya çalışılmasının yetersiz kaldığını göstermektedir. Başka bir ifadeyle, davranışsal ve tutumsal kazanımları hedefleyen çevre eğitimi sürecinde, geleneksel yöntemlerin tek başına belirgin bir gelişim sağlamadığı görülmüştür. Bu durum, çevresel farkındalık ve bilinç kazandırmaya yönelik yenilikçi ve etkileşimli eğitsel içeriklerin önemini ortaya koymaktadır. Kontrol grubundaki durağanlık, deney grubunda gözlemlenen gelişimle birlikte değerlendirildiğinde, artırılmış gerçeklik destekli çevre eğitiminin etkisini daha da netleştirmektedir. Bu bağlamda, elde edilen bulgular yalnızca bir gruptaki gelişimi değil; aynı zamanda uygulama yapılmayan gruptaki değişmezliği de ortaya koyarak, çalışmanın iç geçerliliğini güçlendirmektedir.

Sonuç olarak, kontrol grubunda herhangi bir anlamlı gelişimin gözlenmesi, çevre eğitiminin etkili olabilmesi için planlı, yapılandırılmış ve çocukların ilgisini çekecek nitelikte sunulması gerektiğini bir kez daha ortaya koymaktadır.

5.1. Sonuç

Bu araştırmada, artırılmış gerçeklik destekli çevre eğitiminin, erken çocukluk dönemindeki çocukların çevresel farkındalık düzeyleri ile çevreye yönelik tutumlarını ne ölçüde etkilediği incelenmiştir. Çalışma yarı deneysel desenle yürütülmüş olup 25 kişilik deney ve 25 kişilik kontrol grubundan oluşan toplam 50 okul öncesi çocuk araştırmaya dâhil edilmiştir. Deney grubuna altı hafta süresince artırılmış gerçeklik destekli çevre eğitimi programı uygulanırken, kontrol grubuna ise aynı içerik geleneksel öğretim yöntemleriyle sunulmuştur. Uygulama süreci boyunca çocuklar hava, su, toprak, gürültü ve ışık kirliliği gibi temel çevresel konularla tanıştırılmış; bu süreç çeşitli dijital hikâyeler, oyunlar, etkileşimli artırılmış gerçeklik materyalleri ve görsel-işitsel destekli etkinliklerle zenginleştirilmiştir.

Araştırma sonunda elde edilen bulgulara göre; deney grubundaki çocukların “Çevre Tutumu Alt Ölçeği”, “Çevre Bilinci Alt Ölçeği” ve “Okul Öncesi Farkındalık ve Tutum Ölçeği” puanlarında anlamlı düzeyde artış gözlemlenmiştir. Buna karşın kontrol grubunda anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Bu bulgular, Artırılmış gerçeklik teknolojisinin okul öncesi çocukların çevreye yönelik olumlu tutumlar geliştirmelerinde ve çevresel farkındalık kazanmalarında etkili olduğunu göstermektedir. Ayrıca, deney grubundaki çocukların derse katılım düzeylerinin ve dikkat sürelerinin arttığı gözlemlenmiş, çocukların çevresel konulara ilişkin sorular sorma, yorum yapma ve problem çözme davranışlarında belirgin bir artış olduğu öğretmen gözlem formlarıyla da desteklenmiştir.

Çalışma, uygulama süreci ve kapsamı bakımından erken çocukluk döneminde teknoloji destekli çevre eğitime yönelik alan yazına önemli katkılar sağlamaktadır. Araştırma süreci boyunca çocukların çevresel farkındalık ve tutum düzeylerinde gözlemlenen olumlu gelişmeler, artırılmış gerçeklik teknolojisinin bu alandaki eğitsel potansiyelini ortaya koymuştur. Bu bağlamda, farklı yaş grupları, uygulama süreleri ve öğrenme ortamlarında gerçekleştirilecek yeni araştırmaların, bu bulguları destekleyecek ve derinleştirecek nitelikte olacağı düşünülmektedir. Bu doğrultuda geliştirilen çeşitli önerilere çalışmanın “Öneriler” bölümünde ayrıntılı olarak yer verilmiştir. Böylece bu araştırma yalnızca elde edilen veriler açısından değil, aynı zamanda gelecekte yürütülecek çok boyutlu ve yenilikçi çalışmalara yön verme potansiyeli taşıyan bir kaynak niteliğindedir. Bunlara ek olarak, artırılmış gerçeklik uygulamalarının yalnızca çocuklara yönelik etkilerinin değil, aynı zamanda öğretmenlerin teknolojik pedagojik alan yeterlikleri, aile katılım düzeyleri, çocukların bilişsel gelişim özellikleri ve ekolojik duyarlılıkları gibi çok yönlü değişkenlerle birlikte ele alınması, bu alandaki etki analizlerinin daha bütüncül bir şekilde yapılmasına olanak sağlayacaktır. Bu öneriler, yalnızca mevcut sınırlılıkların giderilmesine değil, aynı zamanda artırılmış gerçeklik destekli çevre eğitiminin daha etkili, sürdürülebilir ve kapsayıcı hale getirilmesine katkı sağlayacaktır.

Benzer şekilde, bu alanda yapılmış diğer çalışmalar da artırılmış gerçeklik teknolojisinin çevre eğitimi süreçlerinde etkili olduğunu göstermektedir. Örneğin, Ladykova, Smith ve Müller (2024) tarafından yapılan sistematik derlemede, artırılmış gerçeklik destekli çevre eğitimi uygulamalarını içeren 20 akademik çalışma analiz edilmiştir. Bu çalışmaların çoğu ilköğretim düzeyinde 50–100 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Derlemede

yer alan uygulamaların büyük bölümünde, artırılmış gerçeklik teknolojisinin öğrencilerin çevresel bilgi düzeylerini artırdığı, kavramsal anlamayı kolaylaştırdığı ve çevreye yönelik olumlu tutum geliştirdiği gözlemlenmiştir. Çalışmaların çoğunda deney ve kontrol gruplarına yer verilmiş, artırılmış gerçeklik teknolojisi kullanan grupların anlamlı düzeyde daha başarılı olduğu vurgulanmıştır.

Şimşek (2024) tarafından Türkiye’de yürütülen yarı-deneysel çalışmada, 94 okul öncesi çocuk (47 deney grubu, 47 kontrol grubu) ile çevre eğitimi etkinlikleri gerçekleştirilmiştir. Deney grubundaki çocuklar artırılmış gerçeklik destekli etkinliklere (örneğin: su döngüsü, bitki yaşam döngüsü) katılırken, kontrol grubu geleneksel boyama ve anlatım teknikleriyle eğitilmiştir. Uygulama öncesi ve sonrası yapılan testlerde, artırılmış gerçeklik grubunun anlamlı düzeyde daha yüksek başarı sergilediği görülmüştür. Bu sonuçlar, okul öncesi düzeyde artırılmış gerçeklik kullanımının soyut çevresel kavramların somutlaştırılmasında etkili olduğunu göstermektedir.

Öztürk ve Akçay (2023) tarafından gerçekleştirilen nitel bir vaka çalışmasında ise, üçüncü sınıf düzeyinde öğrenim gören 17 öğrenciye 6 hafta boyunca artırılmış gerçeklik destekli çevre eğitimi verilmiştir. Çalışmada yapılandırılmış görüşmeler, gözlemler ve öğrenci ürünleri analiz edilmiştir. Bulgular, öğrencilerin çevresel farkındalıklarını, bilgi düzeylerinde ve tutumlarında artış olduğunu göstermiştir. Öğrenciler, artırılmış gerçeklik içeriklerin konuyu daha eğlenceli ve anlaşılır hâle getirdiğini, derslere daha fazla motive olduklarını belirtmişlerdir.

Lampropoulos (2024) tarafından gerçekleştirilen literatür taramasında, okul öncesi ve ilkokul öğrencilerine yönelik artırılmış gerçeklik destekli fen bilimleri ve çevre eğitimi çalışmalarını kapsamaktadır. İncelenen 63 çalışmanın büyük kısmı deneysel yöntemle gerçekleştirilmiş olup örneklem grupları 25 ile 150 öğrenci arasında değişmektedir. Artırılmış gerçeklik uygulamaları, öğrencilerin ekolojik empati, doğaya karşı duyarlılık, motivasyon ve kavramsal anlama becerilerinde anlamlı gelişmeler sağlamıştır. Öğretmen ve ebeveynlerin de sürece olumlu katkı sundukları rapor edilmiştir.

Rambach vd., (2020) tarafından yapılan tarama çalışmasında, AG, MR ve VR teknolojilerinin doğa ve çevre eğitimi alanındaki kullanımları incelenmiştir. Çalışmalar farklı yaş gruplarını kapsamaktadır; müze uygulamalarından sınıf içi deneylere kadar geniş bir örneklem yelpazesi vardır. Bu teknolojilerin, özellikle çevre sorunları, ekosistem, doğal kaynaklar gibi soyut konuların öğretiminde hem bilişsel hem de duygusal etkiler yarattığı belirtilmiştir. Mekânsal farkındalığı ve empatiyi artırma açısından uygulamalarının pedagojik anlamda önemine de yer verilmiştir.

Bhang ve Huh (2023) tarafından Güney Kore’de gerçekleştirilen deneysel çalışmada, 90 öğrenci (ilkokul ve ortaokul düzeyi) ince toz kirliliği (fine dust) konulu bir artırılmış gerçeklik destekli eğitim programına katılmıştır. Deneysel ve kontrol grupları karşılaştırılmış; deney grubunun çevresel farkındalık ve davranış niyeti düzeylerinde anlamlı artış gözlemlenmiştir. Katılımcıların büyük çoğunluğu, artırılmış gerçeklik içeriklerinin görsel ve etkileşimli yapısının öğrenmeyi kolaylaştırdığını belirtmiştir.

Almeida vd., (2024) tarafından yapılan bir araştırmada, 135 ilkokul öğrencisi (3. ve 4. sınıflardan iki deney ve iki kontrol grubu) ile artırılmış gerçeklik destekli çevre eğitimi uygulaması gerçekleştirilmiştir. Deney grupları, tabletler aracılığıyla “eritilen buzda eriyen plastik” gibi çevresel simülasyonlar sunan artırılmış gerçeklik deneyimlerine katılırken, kontrol grupları aynı içeriği klasik yöntemlerle öğrenmiştir. Ön test ve son test sonuçları, deney gruplarının çevre konularına yönelik bilgi, ilgi ve tutum puanlarında anlamlı bir artış gösterdiğini ortaya koymuştur. Öğrenciler, artırılmış gerçeklik deneyimlerini “çok etkileşimli” ve “akılda kalıcı” olarak nitelendirmiştir.

Koparan (2025) tarafından yürütülen çalışmada, 147 ortaokul öğrencisi iki gruba ayrılmış; deney grubuna artırılmış gerçeklik destekli hikâye temelli çevre metinleri sunulurken, kontrol grubuna geleneksel basılı metinler üzerinden eğitim verilmiştir. Uygulama sonrasında yapılan anket sonuçları, deney grubundaki öğrencilerin çevresel tutum ve farkındalık puanlarında anlamlı düzeyde artış gösterdiğini ortaya koymuştur. Bulgular, artırılmış gerçeklik destekli içeriklerin çevresel duyarlılığı geliştirmede geleneksel metin temelli uygulamalara göre daha etkili olduğunu göstermektedir.

Yapılan araştırmalar incelendiğinde, artırılmış gerçeklik teknolojisinin eğitim alanında giderek yaygınlaştığı, özellikle fen bilimleri, matematik ve teknik alanlarda yoğun şekilde kullanıldığı görülmektedir. Ancak evre eğitimi özelinde, bu teknolojinin kullanıldığı çalışmalar oldukça sınırlıdır. Özellikle okul öncesi eğitim düzeyinde artırılmış gerçeklik destekli evre eğitimi uygulamalarına yönelik literatür hem Türkiye'de hem de uluslararası alanda oldukça dardır. Mevcut çalışmaların büyük bölümü ilkokul ve üzeri eğitim kademelerinde yoğunlaşmakta; çevresel farkındalık, iklim değişikliği, geri dönüşüm veya doğal döngüler gibi temaları işlemesine rağmen çoğu zaman doğrudan evre eğitimi odaklı değil, genel fen ğretimi kapsamında değerlendirilmektedir. Okul ncesi düzeyinde yapılan araştırmaların sayıca az olması, bu yaş grubunda artırılmış gerçeklik uygulamalarının evre eğitimiyle entegrasyonuna yönelik bilgi birikiminin oldukça sınırlı kalmasına neden olmaktadır. Dolayısıyla, erken çocukluk döneminde evre bilinci geliştirmeyi hedefleyen artırılmış gerçeklik tabanlı çalışmaların hem kuramsal hem de uygulamalı bağlamda literatürde önemli bir boşluğu dolduracağı söylenebilir.

5.2. neriler

- Bu araştırma, artırılmış gerçeklik destekli evre eğitiminin, teknolojik donanımı sınırlı bir okul ortamında dahi etkili sonuçlar doğurabildiğini ortaya koymaktadır. Bu bulgu, artırılmış gerçeklik teknolojisinin yüksek düzeyde donanım gerektirmeden de etkili biçimde kullanılabileceğini ve farklı sosyo-ekonomik koşullara sahip okullarda da uygulanabilirliğini göstermektedir. Dolayısıyla, bu tür uygulamaların ülke genelindeki tüm okul öncesi eğitim kurumlarında yaygınlaştırılması önem arz etmektedir.
- Uygulamanın yalnızca bir ilçede gerçekleştirilmiş olması, farklı bölgelerdeki okul öncesi kurumlarda da benzer araştırmaların yapılması gerekliliğini doğurmaktadır. Özellikle kırsal, kentsel ve dezavantajlı bölgelerde artırılmış gerçeklik destekli evre eğitiminin uygulanarak etkilerinin karşılaştırılması, yöntemin genellenebilirliği açısından önemli katkılar sağlayacaktır.

- Bu çalışma yalnızca 5-6 yaş grubu çocuklarını kapsamaktadır. Ancak çevre eğitimi, okul öncesi dönemin tamamına yayılması gereken kritik bir öğrenme alanıdır. Bu doğrultuda, artırılmış gerçeklik uygulamalarının 3-4 yaş grubu çocuklara da uyarlanarak, yaş ve gelişim özelliklerine uygun biçimde test edilmesi önerilmektedir. Bu sayede, çevresel farkındalığın daha erken yaşlardan itibaren kazandırılmasına katkı sunacak teknoloji destekli öğrenme yaklaşımları daha kapsayıcı ve etkili hâle getirilebilir.
- Oyunlaştırma ve hikâyeleştirme gibi çocuk merkezli yaklaşımlar, okul öncesi dönemde çocukların ilgisini çekmekte, dikkat sürelerini artırmakta ve çevresel kavramların daha kalıcı biçimde öğrenilmesine katkı sağlamaktadır. Etkileşimli yapı ise çocukların sürece aktif katılımını destekleyerek öğrenmeyi daha ilgi çekici hâle getirmiştir.
- Bu çalışmada kullanılan artırılmış gerçeklik içeriği yerli bir yazılım aracıyla geliştirilmemiş, farklı bir ülkeye ait mevcut bir uygulamadan yararlanılmıştır. Gelecek araştırmalarda bu tür içeriklerin yerli yazılımlarla geliştirilmesi, çeşitlendirilmesi ve kapsamının genişletilmesi önemlidir. Böylece hem maliyetler azaltılabilir hem de öğretmen ve öğrencilere kültürel bağlama daha uygun materyaller sunulabilir.
- Artırılmış gerçeklik teknolojileri, okul öncesi dönemde çocukların bilişsel gelişiminde karşılaşılan soyut kavramların somutlaştırılmasında etkili bir araç olarak kullanılabilir. Artırılmış gerçeklik teknolojisinin çocukların dikkatini çekici, etkileşimli ve çok duyulu bir öğrenme deneyimi sunması, soyut bilgilerin daha kalıcı ve anlaşılır hale gelmesini sağlamak da öğrenmeyi eğlenceli ve anlamlı kılmaktadır. Bu doğrultuda, artırılmış gerçeklik uygulamalarının okul öncesi müfredatın tüm alanlarına entegre edilerek disiplinler arası kullanımının teşvik edilmesi önem arz etmektedir.

- Araştırma bulguları, artırılmış gerçeklik uygulamalarının erken çocukluk döneminde çevre farkındalığı ve tutumların geliştirilmesinde etkili bir araç olduğunu göstermektedir. Bu doğrultuda, ilerleyen çalışmalarda artırılmış gerçeklik içeriklerinin kapsamının genişletilmesi, farklı çevresel konulara uyarlanması ve çocukların gelişimsel özelliklerine daha fazla entegre edilmesi önerilmektedir. Ayrıca, içeriklerin oyunlaştırma ve hikâyeleştirme unsurlarıyla zenginleştirilmesi, çocukların ilgisini çekmede ve öğrenmenin kalıcılığını artırmada önemli katkılar sağlayacaktır.
- Uygulama sürecinin daha uzun tutulması, gerekli tutum ve davranışlar üzerindeki etkilerin daha sağlıklı gözlemlenmesine imkân sağlayabilir. Bu doğrultuda, sürenin uzatılmasıyla birlikte kalıcılık testlerinin uygulanması, elde edilen kazanımların sürdürülebilirliğini değerlendirmek açısından faydalı olacaktır.
- Bu çalışmada, uygulama yapılan okulun takvimsel ve fiziksel koşulları göz önünde bulundurularak, deney grubuna yönelik kalıcılık testi uygulaması gerçekleştirilememiştir. Benzer şekilde, kontrol grubuna süreci dengeleyici nitelikte ek bir eğitim uygulamasına yer verilmemiştir. Gelecek çalışmalarda, uygun zamanlama ve koşullar sağlandığında, kalıcılık testlerinin eklenmesi hem öğrenmenin uzun vadeli etkilerini değerlendirmek hem de elde edilen kazanımların sürdürülebilirliğini ölçmek açısından değerli katkılar sunacaktır. Ayrıca, araştırma etiği ve öğrenme fırsatlarının eşitliği bağlamında, kontrol grubuna da süreç sonunda benzer içeriklerin sunulması önerilmektedir. Bu tür yaklaşımlar, araştırma sonuçlarının genellenebilirliğini ve bütüncüllüğünü güçlendirecektir.

Sonuç olarak; bu araştırma kapsamında, artırılmış gerçeklik teknoloji (AG)'si ile desteklenen çevre eğitiminin okul öncesi dönemdeki çocukların çevre bilinci ve tutumlarına etkisi incelenmiştir. Deney grubundaki çocuklara uygulanan artırılmış gerçeklik tabanlı çevre eğitimi sonucunda hem çevre bilinci hem de çevreye yönelik olumlu tutum düzeylerinde anlamlı ve pozitif bir gelişim gözlemlenmiştir. Bu durum, teknolojinin erken

çocukluk döneminde somut deneyimlere erişimi sınırlı olan çocuklar için soyut kavramları anlamlandırma sürecine önemli katkılar sunduğunu göstermektedir.

Araştırma bulguları, artırılmış gerçeklik teknolojisinin çocukların dikkatini çeken, etkileşimli ve çok duyulu öğrenme ortamları yaratarak çevresel farkındalık kazanmada etkili bir araç olduğunu ortaya koymuştur. Özellikle çevreyle doğrudan etkileşime giremeyen ya da çevre gezilerine katılamayan çocuklar için, artırılmış gerçeklik destekli uygulamaların öğrenmeyi zenginleştirdiği görülmektedir. Bunun yanı sıra, çocukların gelişim düzeylerine uygun içerikler sunulduğunda, teknolojinin sadece çevre eğitimi değil; tüm gelişim alanlarını destekleyecek şekilde yapılandırılabileceği de ortaya çıkmaktadır. Çalışma, artırılmış gerçeklik teknolojisinin okul öncesi eğitimdeki potansiyelini gözler önüne sererken, aynı zamanda bu sürecin başarılı bir şekilde yürütülebilmesi için çeşitli yapısal ve pedagojik koşulların da sağlanması gerektiğini göstermiştir. Elde edilen veriler doğrultusunda, uygulamanın farklı bölgelerde, farklı yaş gruplarında ve müfredatla daha bütünleşmiş bir biçimde uygulanması önerilmektedir. Bu doğrultuda, aşağıda sunulan öneriler doğrultusunda eğitim politikalarının, öğretmen eğitimlerinin ve müfredat planlamalarının yeniden gözden geçirilmesi gerekmektedir.

KAYNAKÇA

- Aasen, W., Grindheim, L. T., ve Waters, J. (2009). The outdoor environment as a site for children's participation, meaning-making and democratic learning: Examples from Norwegian kindergartens. *Education 3-13*, 37(1), 5-13.
- Abolarin, T. S. (2012). Identification of major noise donors, a sure way to abating way. In *Proceedings of the International Conference on Clean Technology and Engineering Management (ICCEM)* (pp. 13-20).
- Adıgüzel, O., Batur, H. Z., ve Ekşili, N. (2014). Kuşakların değişen yüzü ve Y kuşağı ile ortaya çıkan yeni çalışma tarzı: Mobil yakalılar. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(19), 165-182.
- Ağbuğa, F. (2016). Çevre sorunlarına etik bir yaklaşım: Felsefi bir sorgulama (Yüksek lisans tezi, Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- Akçay, İ. (2006). Farklı ülkelerde okul öncesi öğrencilerine yönelik çevre eğitimi (Yüksek lisans tezi, Uludağ Üniversitesi).
- Akgül, U. (2010). Sürdürülebilir kalkınma: Uygulamalı antropolojinin eylem alanı. *Antropoloji Dergisi*, 24, 133-164.
- Akin, G. (2009). *Ekoloji-Çevrebilim ve çevre sorunları*. Ankara: Tiydem Yayıncılık.
- Akin, M., ve Akin, G. (2007). Suyun önemi, Türkiye'de su potansiyeli, su havzaları ve su kirliliği. *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi*, 47(2), 105-118.
- Aksungur, N., ve Firidin, Ş. (2008). Su kaynaklarının kullanımı ve sürdürülebilirlik. *SUMAE Yunus Araştırma Bülteni*, 8(2), 9-11.
- Aktaş-Arnas, Y. (2019). Üç-altı yaş grubu çocuklar için sınıf tasarımı ve düzenlenmesi. In Y. Aktaş-Arnas (Ed.), *Çocuk merkezli öğrenme ortamları: Okul öncesi çocuklar için bir okul tasarla* (2. baskı, ss. 301-351). Pegem Yayınları.
- Alkış, S. (2002). İlköğretimde tarihi çevre eğitimi (Yüksek lisans tezi, Uludağ Üniversitesi).

- Almeida, R., Costa, S., ve Rodrigues, L. (2024). Augmented reality simulations of melting ice and plastic decomposition: Effects on primary school students' environmental attitudes and knowledge. *International Journal of Environmental Education and Research*, 15(2), 85–102.
- Amato, G., Cecchi, L., Amato, N. D., ve Liccardi, G. (2010). Urban air pollution and climate change as environmental risk factors of respiratory allergy: An update. *J Investig Allergol Clin Immunol*, 20(2), 95–102.
- Amus, G. (2013). An alternative journey into Forest Kindergartens and Reggio Emilia approach. In U. Harkönen (Ed.), *Reorientation of teacher education towards sustainability theory and practice: Vol. 7. Proceedings of the 10th international JTEFS/BBCC conference on sustainable development* (pp. 5–25). Joensuu: Publications of University of Eastern Finland.
- Anderson, M. P., Woessner, W. W., ve Hunt, R. J. (2015). *Applied groundwater modeling: Simulation of flow and advective transport*. Academic Press.
- Ärlemalm-Hagsér, E., ve Davis, J. (2014). Examining the rhetoric: A comparison of how sustainability and young children's participation and agency are framed in Australian and Swedish early childhood education curricula. *Contemporary Issues in Early Childhood*, 15(3), 231–244.
- Arvanitis, T. N., Petrou, A., Knight, J. F., Savas, S., Sotiriou, S., Gargalakos, M., ve Gialouri, E. (2007). Human factors and qualitative pedagogical evaluation of a mobile augmented reality system for science education used by learners with physical disabilities. *Personal and Ubiquitous Computing*, 13(3), 243–250.
- Atak, Ü. N. (2016). *X, Y, Z kuşakları ve kuşaklar arası farklılıklar yönetimi*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Atık Yönetimi Yönetmeliği. (2015, 2 Nisan). *T.C. Resmî Gazete*, Sayı: 29314. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2015/04/20150402-6.htm>
- Avcı, F. (2021). Yirmi birinci yüzyılın erken çocukluk dönemindeki çocuklara yansımaları ve değişen özellikleri. *International Social Mentality and Researcher Thinkers Journal*, 7(53), 3320–3335.

- Aycan, Ş., Arı, E., Türkoğuz, S., Sezer, H., ve Kaynar, Ü. (2002). Fen ve fizik öğretiminde bilgisayar destekli simülasyon tekniğinin öğrenci başarısına etkisi: Yeryüzünde hareket örneği. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 15, 57–70.
- Aycan, Ş., Arı, E., Türkoğuz, S., Sezer, H., ve Kaynar, Ü. (2002). Fen ve fizik öğretiminde bilgisayar destekli simülasyon tekniğinin öğrenci başarısına etkisi: Yeryüzünde hareket örneği. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 16, 137–152.
- Aydoğdu, M., ve Gezer, K. (2007). *Çevre bilimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355–385.
- Bacca, J., Baldiris, S., Fabregat, R., ve Graf, S. (2014). Augmented reality trends in education: A systematic review of research and applications. *Journal of Educational Technology and Society*, 17(4), 133–149.
- Barab, S. A., Gresalfi, M., ve Arici, A. (2009). Why educators should care about: Games. *Educational Leadership*, 67(1), 76–80.
- Barnett, W. S. (1995). Long-term effects of early childhood programs on cognitive and school outcomes. *The Future of Children*, 5(3), 25–50.
- Barral, S. (2012). Sustainable development: History and meaning. *Sciences Po*, 1–8.
- Basile, C. (2000). Environmental education in early childhood. In D. Hursh ve E. A. Ross (Eds.), *Democratic social education: Social studies for social change* (pp. 105–120). Falmer Press.
- Başal, H. A. (2005). *Çocuklar için uygulamalı çevre eğitimi*. İstanbul: Morpa Yayınları.
- Başal, H. A., Özen, R., ve Kahraman, P. B. (2015). Preschool teacher candidates' sensitivities and attitudes towards environment. *International Online Journal of Educational Sciences*, 7(3). <http://dx.doi.org/10.15345/iojes.2015.03.017>
- Bayram, H. (2005). Türkiye’de hava kirliliği sorunu: Nedenleri, alınan önlemler ve mevcut durum. *Toraks Dergisi*, 6(2), 159–165.

- Bayramoğlu, E., Özdemir, B., ve Demirel, Ö. (2014). Gürültü kirliliğinin kent parklarına etkisi ve çözüm önerileri: Trabzon kenti örneği. *İnönü Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi*, 4(9), 35–42.
- Bedrosian, T. A., ve Nelson, R. J. (2013). Influence of the modern light environment on mood. *Molecular Psychiatry*, 18(7), 751–757.
- Berkowitz, A. R., Ford, M. E., ve Brewer, C. A. (2005). A framework for integrating ecological literacy, civics literacy and environmental citizenship in environmental education. In E. A. Johnson ve M. J. Mappin (Eds.), *Environmental education or advocacy: Perspectives of ecology and education in environmental education* (pp. 227–265). Cambridge University Press.
- Berson, I. R., ve Berson, M. J. (2010). Introduction to high-tech tots: Childhood in a digital world. In I. R. Berson ve M. J. Berson (Eds.), *High-tech tots: Childhood in a digital world* (pp. 1–4). Information Age Publishing.
- Bhang, H., ve Huh, J. (2023). AR-based intervention to enhance awareness of fine dust in sustainable environments. *Journal of Environmental Education Technology*, 5(2), 66–78.
- Bildik, G. (2011). İlköğretim 7. sınıfta verilen çevre konusunun öğrencilerin çevresel tutumu ve çevre bilgisi üzerine etkisi (Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye).
- Bilgili, M. Y. (2020). Katı atık yönetiminde kullanılan bazı kavramlar ve açıklamaları. *Avrasya Terim Dergisi*, 8(2), 88–97.
- Bilton, H. (2010). *Outdoor learning in early years: Management and innovation*. New York: Routledge.
- Binbaşaran Tüysüzoğlu, B. (2005). *Yeşil Kutu Projesi – Türkiye’de çevre eğitimi ve sürdürülebilir kalkınma için eğitim ön araştırma raporu*. Ankara: TÜBİTAK Yayınları.
- Bingöl, B. (2018). Yeni bir yaşam biçimi: Artırılmış gerçeklik (AG). *Etkileşim*, (1), 44–55.

- Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi [BMİDÇS]. (1994). *Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi*.
<http://iklim.cob.gov.tr/iklim/AnaSayfa/BMIDCS.aspx?sflang=tr>
- Blask, D., Brainard, G., Gibbons, R., Lockley, S., Stevens, R., ve Motta, M. (2012). Light pollution: Adverse health effects of nighttime lighting. *Report 4 of the Council on Science and Public Health, American Medical Association*.
- Borge, A. I., Norhagen, R., ve Lie, K. K. (2003). Children in the environment: Forest day-care centers. *History of the Family*, 8(4), 605–618.
- Borradaile, L. (2006). *Forest School Scotland: An evaluation*. Edinburgh: Forestry Commission Scotland.
- Bowers, C. A. (2001). *Educating for eco-justice and community*. The University of Georgia Press.
- Bozkurt, O. (2007). *Çevre eğitimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Brody, M. (2005). Learning in nature. *Environmental Education Research*, 11(5), 603–621.
- Bright, C. (2004). *Dünyanın durumu 2004* (TEMA Vakfı, Çev.). TEMA Yayınları. (Orijinal eser 2003 yılında yayımlanmıştır)
- Brown, L. R., Flavin, C., ve French, H. (1998). *Dünyanın durumu: Sürdürülebilir bir toplum için Worldwatch Enstitüsü Raporu*. Türkiye Erozyonla Mücadele, Ağaçlandırma ve Doğal Varlıkları Koruma Vakfı Yayınları (Yayın No: 23).
- Bruyere, B. L. (2008). The effect of environmental education on the ecological literacy of first-year college students. *Journal of Natural Resources and Life Sciences Education*, 37, 20–37.
- Buhan, B. (2006). Okul öncesinde görev yapan öğretmenlerin çevre bilinci ve bu okullardaki çevre eğitiminin araştırılması (Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi).
- Bulut, Y., ve Polat, Ö. (2019). *Erken çocukluk eğitiminde sürdürülebilirlik kavramının incelenmesi*. Fırat Üniversitesi Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 3(2), 35–58

- Burger, K. (2010). How does early childhood care and education affect cognitive development? An international review of the effects of early interventions for children from different social backgrounds. *Early Childhood Research Quarterly*, 25(2), 140–165.
- Campbell, C., ve Speldewinde, C. (2019). Bush kinder in Australia: A new learning ‘place’ and its effect on local policy. *Policy Futures in Education*, 17(4), 541–559.
- Candolin, U. (2024). Coping with light pollution in urban environments: Patterns and challenges. *iScience*, 27, 109224.
- Capra, F. (1999). Ecoliteracy: The challenge for education in the next century. *Liverpool Schumacher Lectures*. Center for Ecoliteracy.
- Center for Ecoliteracy. (2013). Ecoliteracy framework: Educating for ecosystems, emotional intelligence, and sustainable communities. Center for Ecoliteracy.
- Chiang, T. H., Yang, S. J., ve Hwang, G. J. (2014a). Students' online interactive patterns in augmented reality-based inquiry activities. *Computers & Education*, 78, 97–108.
- Cici, M., Şahin, N., Şeker, H., Görgen, İ., ve Deniz, S. (2005). Öğretmen adaylarının katkı atık kirliliği bağlamında çevresel farkındalık ve bilgi düzeyleri. *Journal of Educational Sciences ve Practices*, 4(7), 37–50.
- Clarke, M., Botha, M., ve van der Linde, J. (2024). The comparison between outdoor play spaces, equipment, and resources in low versus high socioeconomic Johannesburg early childhood development centres. *European Journal of Education Studies*, 8(7).
- Cohen, S. (1994). Children’s environmental knowledge. In R. Wilson (Ed.), *Environmental education at the early childhood level* (pp. 19–22). North American Association for Environmental Education.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Combes, B. (2006). Techno savvy or techno oriented: Who are the net generation? In *Asia-Pacific Conference on Library and Information Education and Practice (ALIEP 2006)*, Singapore.

- Cooper, A. (2000). Nature and the outdoor learning environment: The forgotten resource in early childhood education. *International Journal of Early Childhood Environmental Education*, 3(1), 85–97.
- Cordes, C., ve Miller, E. (Eds.). (2000). *Fool's Gold: A Critical Look at Computers in Childhood*. Alliance for Childhood.
- Coşanay, B. (2018). Okul öncesi dönem çocuklarının (beş-altı yaş) çevresel tutumlarının çocuk ve öğretmen değişkenleri açısından incelenmesi (Yüksek lisans tezi, İnönü Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- Coşkun, S., Sava, B., ve Şahin, C. (2022). Isparta kent merkezi hastane yerleşkelerinin gürültü kirliliği açısından incelenmesi. *Kent Akademisi Dergisi*, 15(2), 848–860.
- Cutter-Mackenzie, A., Edwards, S., Moore, D., ve Boyd, W. (2014). *Young children's play and environmental education in early childhood education*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-03740-0>
- Çabuk, B. (2019). Erken çocukluk döneminde çevre eğitimi ve sürdürülebilirlik. In D. Kahrman Pamuk (Ed.), *Çevre eğitimi ve sürdürülebilirlik* (ss. 1–38). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Çelik, O. (2022). Dijital dünyada eğitim. In Ç. Berber Çelik ve O. Çelik (Eds.), *Farklı disiplinlerin bakış açısıyla dijital dünyada çocuk* (ss. 51–80). İstanbul: Eğitim Yayınevi.
- Çelikbaş, A. (2016). Sürdürülebilirliği temel alan çevre eğitiminin ortaokul öğrencilerinin çevresel davranışlarına ve sürdürülebilir çevre tutumlarına etkisi (Yüksek lisans tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Çepel, N., ve Ürgün, C. (2004). *Temel çevre sorunları*. TEMA Vakfı, *Erozyon ve Çevresel Geleceğimiz* adlı eğitim CD'si içinde.
- Çimen, F., ve Yılmaz, M. (2014). Çevre kirliliğinin nedenleri ve birey üzerindeki etkileri. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 7(29), 820–829.

- Çimen, O., ve Yılmaz, M. (2014). Dönüşümsel öğrenme kuramına dayalı çevre eğitiminin biyoloji öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik algılarına etkisi. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 3(1), 339–359. <https://doi.org/10.14686/BUEFAD.201416221>
- Çoşanay, G. (2018). Erken çocuklukta çevre eğitimi üzerine. *Uluslararası Erken Çocukluk Eğitimi Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 45–58.
- Çoşanay, G., ve Ulutaş, İ. (2020). Erken çocukluk döneminde çevre eğitimi. In *Eğitim ve erken çocukluk dönemi* (ss. 83–103). İksad Yayınevi.
- Çolakoğlu, E. (2010). Haklar söyleminde çevre eğitiminin yeri ve Türkiye’de çevre eğitiminin anayasal dayanakları. *TBB Dergisi*, 88, 151–171.
- Dağlı, H., ve Dağlıoğlu, H. E. (2020). Okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitiminin içeriği ve standartlarına ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *OPUS International Journal of Society Researches*, 15(23), 1885–1919.
- Darner, R. L. (2007). *The use of self-determination theory to foster environmental motivation in an environmental biology course* (Unpublished doctoral dissertation). San Diego State University, California.
- Davis, J. (2010). *Young children and the environment*. Melbourne, Victoria: Cambridge University Press.
- Delican, E., ve Sönmez, Ö. F. (2013). Doğal çevreye duyarlılık. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi (ATED)*, 3(2), 59–74.
- Demir, E., ve Yalçın, H. (2014). Türkiye’de çevre eğitimi. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 2, 7–18.
- Demirbaş, Ç. Ö. (2015). Öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınma farkındalık düzeyleri. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 31, 300–316.
- Demircioğlu Yıldız, N., ve Yılmaz, H. (2011). Işık kirliliği, ortaya çıkardığı sorunlar ve çözüm önerileri. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 36(1), 117–123.
- Demirkale, S. Y., ve Aşçıgil, M. (2007). Sağlıklı kentlerle ve yapılarla ilgili Türkiye'nin gürlüğü politikası. In *VIII. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi*, İzmir.

- Dinçer, Ç. (1999). Okul öncesi dönem çocuklarının çevresel farkındalıklarını artırma yolları. *Çevre ve İnsan Dergisi*, (44), 28–31.
- Dursun, Ş., ve Özdemir, C. (1999). Konya il merkezinde gürültü kirliliği haritasının hazırlanması. *Selçuk University Research Fund BAP Projesi*.
- Düzenli, A., ve Öznacar, M. D. (2004). *Kahramanmaraş ve çevre*. Dört Mevsim Maraş Yayınları.
- Efendi, M. (2005). *Çevre ve Sayıştay* (Doktora tezi). Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Eflatun, H. K., ve Kuloğlu, A. (2021). Okul öncesi öğretmenlerinin fen öğretimine yönelik tutumları ile fen ve doğa etkinliklerine yönelik görüşleri. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(3), 2078–2095.
- Elliot, S., ve Chancellor, B. (2017). From forest preschool to bush kinder: An inspirational approach to pre-school provision in Australia. *Australian Journal of Early Childhood*, 39(4), 45–53.
- Erbaş, S., Ergül, R., Şimşekli, Y., ve Özdilek, Z. (2002). *Okul öncesi dönemde fen öğretimi*. Ekin Kitabevi.
- Erol, G. H. (2005). *Sınıf öğretmenliği ikinci sınıf öğrencilerinin çevre ve çevre sorunlarına yönelik tutumları* [Yüksek lisans tezi, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü].
- Ergün, T., ve Çobanoğlu, N. (2012). Sürdürülebilir kalkınma ve çevre etiği. *Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3(1).
- Erten, S. (2005). Okul öncesi öğretmen adaylarında çevre dostu davranışların araştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 91–100.
- Erten, S. (2006). Çevre bilinci geliştirmede eğitim süreci. *Çevre ve İnsan Dergisi*, 18(70), 11–17.
- Erlat, E. (2010). *İklim sistemi ve iklim değişimleri* (Genişletilmiş 2. baskı). Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları.
- Ertürk, H. (1996). *Çevre bilimine giriş*. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayınları.
- Ertürk, S. (1979). *Eğitimde program geliştirme*. Nadir Kitapevi.

- Ewert, A., Place, G., ve Sibthorp, J. (2005). Early-life outdoor experiences and an individual's environmental attitudes. *Leisure Sciences*, 27(3), 225–239.
- Falchi, F., Cinzano, P., Duriscoe, D., Kyba, C. C. M., Elvidge, C. D., Baugh, K., Portnov, B. A., Rybnikova, N. A., ve Furgoni, R. (2016). The new world atlas of artificial night sky brightness. *Science Advances*, 2(6), e1600377. <https://doi.org/10.1126/sciadv.1600377>
- Feiner, S. (2002). Augmented reality: A new way of seeing. *Scientific American*, 286(4), 48–55.
- Field, A. (2009). *Discovering statistics using SPSS* (2nd ed.). Sage Publications.
- Filiz, G. (2025). *Dijitalleşmenin okul öncesi eğitimde sanal turlar yoluyla öğrenme üzerindeki etkileri* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Hacettepe Üniversitesi.
- FitzGerald, E., Ferguson, R., Adams, A., Gaved, M., Mor, Y., ve Thomas, R. (2013). Augmented reality and mobile learning: The state of the art. *International Journal of Mobile and Blended Learning*, 5(4), 43–58.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2018). *Food and Agriculture Organization of the United Nations*.
- Franssen, E. A., Staatsen, B. A., ve Lebrecht, E. (2002). Assessing health consequences in an environmental impact assessment: The case of Amsterdam Airport Schiphol. *Environmental Impact Assessment Review*, 22(6), 633–653.
- Frost, J. L., Wortham, S., ve Reifel, S. (2005). *Play and child development*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Fröden, S., ve Wright, M. (2018). The Waldorf kindergarten. In M. Fler ve B. van Oers (Eds.), *International handbook of early childhood education* (ss. 1347–1378). Dordrecht: Springer.
- Galas-Gorcher, H. (1991). Dietary intake of pesticide residues: Cadmium, mercury and lead. *Food Additives and Contaminants*, 8, 793–800.

- Gallaway, T. (2010). On light pollution, passive pleasures, and the instrumental value of beauty. *Journal of Economic Issues*, 44(1), 71–88. <https://doi.org/10.2753/JEI0021-3624440104>
- Garrick, R. (2009). *Playing outdoors in the early years* (2nd ed.). Continuum.
- Gedik, Y. (2020). Sosyal, ekonomik, çevresel boyutlarla sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma. *International Journal of Economics, Politics, Humanities ve Social Sciences*, 3(3), 197–215.
- Gnanalet, L., ve Ramakrishnan, K. S. (2010). Effectiveness of multimedia programme in teaching environmental education – A study. In *International Conference on e-resources in Higher Education: Issues, Developments, Opportunities and Challenges*.
- Gönençgil, B. (2008). *Doğal süreçler açısından iklim değişikliği ve insan*. Çantay Kitabevi.
- Görmez, K. (2003). *Çevre sorunları ve Türkiye*. Gazi Kitabevi Yayınları.
- Görmez, K. (2015). *Çevre sorunları ve Türkiye*. Nobel Yayın Dağıtım.
- Graves, S. B., Gargiulo, R. M., Sluder, L. C., ve Holmes, P. (1996). *Young children: An introduction to early childhood education*. West Publishing Company.
- Grubisic, M., van Grunsven, R. H. A., Kyba, C. C. M., Manfrin, A., ve Hölker, F. (2018). Insect declines and agroecosystems: Does light pollution matter? *Annals of Applied Biology*, 173(2), 180–189.
- Güştâ Şahin, H., ve Doğu, S. (2018). Okul öncesi öğretmen adaylarının çevre sorunlarına ilişkin tutum ve davranışlarının incelenmesi. *İlköğretim Online*, 17(3), 1402–1416. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2018.466359>
- Gülay, E., ve Ekici, G. (2010). MEB okul öncesi eğitim programının çevre eğitimi açısından analizi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(1), 74–84.
- Gülay, H. (2011). Ağaç yaş iken eğilir: Yaşamın ilk yıllarında çevre eğitiminin önemi. *TÜBAV Bilim Dergisi*, 4(3).
- Gülay, H., ve Ekici, G. (2010). Okul öncesinde çevre bilinci eğitimi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(1), 74–84.

- Gülay, H., ve Önder, A. (2011). *Sürdürülebilir gelişim için okulöncesi dönemde çevre eğitimi*. Nobel Yayın Dağıtım.
- Gülay Ogelman, H., ve Güngör, H. (2015). Türkiye’deki okul öncesi dönem çevre eğitimi çalışmalarının incelenmesi: 2000–2014 yılları arasındaki tezlerin ve makalelerin incelenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12(32), 180–194.
- Güler, Ç. (1997). *Su kalitesi* [Temel Kaynak Dizisi No. 43]. Sağlık Projesi Genel Koordinatörlüğü, T.C. Sağlık Bakanlığı, Ankara.
- Güler, N. (2008). *Kentleşme sürecinde katı atık yönetimi (Kocaeli örneği)* [Yüksek lisans tezi, Kocaeli Üniversitesi].
- Güler, T. (2007). Yaygın eğitimde çevre eğitimi. In *Çevre eğitimi* (ss. 99–116). Türkiye Çevre Vakfı Yayınları.
- Güler, T. (2009). Ekoloji temelli bir çevre eğitiminin öğretmenlerin çevre eğitimine karşı görüşlerine etkileri. *Eğitim ve Bilim*, 34(151), 30–43.
- Güler-Yıldız, T. (2017). Çevre eğitimi. In B. Akman, G. Balat Uyanık, ve T. Güler-Yıldız (Eds.), *Okul öncesi dönemde fen eğitimi* (ss. 181–201). Anı Yayıncılık.
- Gümrükçüoğlu, M., Baştürk, O., ve Yüksek, M. (2008). Sürdürülebilir su yönetiminde nehir kirliliği üzerine bir çalışma. In *TMMOB 2. Su Politikaları Kongresi* (20–22 Mart 2008, Ankara, ss. 521–529).
- Güngör, H. (2019). *Bir okul öncesi eğitim kurumunda ekolojik ayak izi uygulamaları ile sürdürülebilir yaşam fırsatlarının geliştirilmesi* [Yayımlanmamış doktora tezi, Pamukkale Üniversitesi].
- Günüç, S. (2017). *Eğitimde teknoloji entegrasyonunun kuramsal temelleri*. Anı Yayınları.
- Haktanır, G. (2007). *Okul öncesi dönemde çevre eğitimi*. Türkiye Çevre Vakfı (TÇV) Yayınları.

- Haktanır, G., Güler, T., ve Kahriman-Öztürk, D. (2016). Education for sustainable development in Turkey. In J. Siraj-Blatchford, C. Mogharreban, ve E. Park (Eds.), *International research on education for sustainable development in early childhood. International perspectives on early childhood education and development* (ss. 139–153). Springer.
- Henniger, M. L. (1993). Enriching the outdoor play experience. *Childhood Education*, 69(2), 87–91.
- Herz, D. (2002). Einleitung. *Politik ve Unterricht*, 2(2002), 3–6. Landeszentrale für politische Bildung Baden-Württemberg.
- Hsu, S.-J. (2004). The effects of an environmental education program on responsible environmental behavior and associated environmental literacy variables in Taiwanese college students. *Journal of Environmental Education*, 35(2), 37–48.
- Huang, T. C., Chen, C. C., ve Chou, Y. W. (2016). Animating eco-education: To see, feel, and discover in an augmented reality-based experiential learning environment. *Computers and Education*, 96, 72–82.
- Hughes, F. (2007). *Pentre Forest School: An evaluation of a Forest School project*. Forestry Commission Wales.
- Hölker, F., Wolter, C., Perkin, E. K., ve Tockner, K. (2010). Light pollution as a biodiversity threat. *Trends in Ecology and Evolution*, 25(12), 681–682.
- Hüseyin, A. (2014). Çevreci eleştiri üzerine genel bir değerlendirme. *Uluslararası Türkçe Edebiyat Kültür Eğitim (TEKE) Dergisi*, 3(1), 278–292.
- Ibáñez, M. B., Di Serio, Á., Villarán, D., ve Kloos, C. D. (2014). Experimenting with electromagnetism using augmented reality: Impact on flow, student experience and educational effectiveness. *Computers and Education*, 71, 1–13.
- IMA – Insulation Manufacturers Association. (2018). *Insulation for sustainability: A guide* (Prepared by XCO2). <https://insulationmanufacturers.org.uk/wp-content/uploads/2018/09/IMAXCO2-Insulation-for-Sustainability-A-Guide-Final-web.pdf>

- Inda, K. A. (2008). *Encouraging the development of ecological literacy in K–12 schools* [Unpublished master's thesis]. State University.
- Işık, K. (2004). Biyoçeşitlilik. TEMA Vakfı, *Erozyon ve Çevresel Geleceğimiz* adlı eğitim CD'si içinde.
- 2872 sayılı Çevre Kanunu. (1983, 11 Ağustos). *T.C. Resmî Gazete* (Sayı: 18132). <https://www.resmigazete.gov.tr/arsiv/18132.pdf>
- Johnson, J. E., Christie, J. F., ve Wardle, F. (2005). *Play, development, and early education*. Pearson.
- Johnson, L., Adams Becker, S., Cummins, M., Freeman, A., Ifenthaler, D., ve Vardaxis, N. (2013). *NMC Horizon Report: 2013 K–12 Edition*. The New Media Consortium.
- Johnson, S. (2012). Reconceptualising gardening to promote inclusive education for sustainable development. *International Journal of Inclusive Education*, 16(5–6), 581–596. <https://doi.org/10.1080/13603116.2010.495791>
- Jordan, C. F., Singer, F., Vaughan, J., ve Berkowitz, A. (2009). What should every citizen know about ecology? *Frontiers in Ecology and the Environment*, 7(9), 495–500.
- Kadioğlu, M. (2001). *Küresel iklim değişimi ve Türkiye: Bildiğiniz havaların sonu* (3. baskı). Güncel Yayıncılık.
- Kadioğlu, M. (2008). Günümüzden 2100 yılına küresel iklim değişimi. In *TMMOB İklim Değişimi Sempozyumu Bildiriler Kitabı* (ss. 25–45).
- Kaplan, M., Sönmez, S., ve Tokmak, S. (1999). Antalya–Kumluca yöresi kuyu sularının nitrat içerikleri. *Tr. J. of Agriculture and Forestry*, 23, 309–313.
- Karademir, A. H., Uludağ, G., ve Cingi, M. A. (2017). Okul öncesi öğretmen adaylarının sürdürülebilir çevreye ilişkin davranış düzeylerinin incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(41), 120–136.
- Karaca, A., ve Turgay, O. C. (2012). Toprak kirliliği. *Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi*, 1(1), 13–19.
- Karatekin, K. (2013). Çevre okuryazarlığı. In K. Karatekin ve E. Gençtürk (Eds.), *Sosyal bilgiler için çoklu okuryazarlıklar* (ss. 46–73). Pegem Akademi.

- Karakalem, A. H., Uludağ, G., ve Cingi, M. A. (2017). Okul öncesi öğretmen adaylarının sürdürülebilir çevreye ilişkin davranış düzeylerinin incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 120–136.
- Kassas, M. (2002). Environmental education: Biodiversity. *Environmentalist*, 22, 345–351. <https://doi.org/10.1023/A:1020625606836>
- Kaufmann, H. (2003). Collaborative augmented reality in education. In *Imagina Conference 2003*. Monaco: Monaco Medias.
- Kaya, E., Çobanoğlu, E. O., ve Artvinli, E. (2010). Sürdürülebilir kalkınma ve coğrafya öğretimi. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 15(24), 147–164.
- Ke, F., ve Hsu, Y. C. (2015). Mobile augmented-reality artifact creation as a component of mobile computer-supported collaborative learning. *The Internet and Higher Education*, 26, 33–41.
- Keleş, R. (2015). *100 soruda çevre, çevre sorunları ve çevre politikası*. Yakın Kitabevi.
- Kerestecioğlu, M. (2010). Assessment of the best available wastewater management techniques for a textile mill: Cost and benefit analysis. *Water Science ve Technology*, 61(4), 963–970.
- Kesicioğlu, O. S. (2008). *Ebeveynleri okul öncesi dönemdeki çocuklarına (60–72 ay) yaşattıkları doğal çevre deneyimleri ve çocukların çevreye karşı tutumları* [Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi].
- Kesicioğlu, O. S., ve Alisinanoğlu, F. (2009). The analysis of children's attitude against the environment in the views of various variables. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(3), 37–48.
- Kınık, B., Okyay, Ö., ve Aydoğan, Y. (2016). Analyzing the effects of environment education on language development on 24–36-month-old children with parent involved. *Kastamonu Education Journal*, 24(5), 2143–2156.
- Knight, S. (2011). Fire circle as a focal point for discussion and reflection in Forest School. In *Forest school in practice: For all ages* (ss. 71–80). SAGE Publications.

- Kocifaj, M., Wallner, S., ve Barentine, J. C. (2023). Measuring and monitoring light pollution: Current approaches and challenges. *Science*, 380(6650), 1121–1124.
- Koparan, B. (2025). Examining the impact of augmented reality texts on students' attitudes toward environmental issues and sustainable development. *Sustainability*, 17(13), 6172.
- Korkmaz, A. (2014). Sürdürülebilir çevre için öğretmen adaylarının çevre okuryazarlık düzeyleri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(2), 741–746.
- Köşker, H., ve Çalışandemir, F. (2015). Çocukların doğayla ilişkisi ve çevresel farkındalıkları. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8(36), 612–617.
- Kışlalıoğlu, M., ve Berkes, F. (1994). *Ekoloji ve çevre bilimleri*. Remzi Kitabevi.
- Kuang, Y., ve Bai, X. (2019, August). The feasibility study of augmented reality technology in early childhood education. In *2019 IEEE 14th International Conference on Computer Science and Education (ICCSE)* (ss. 172–175). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICCSE.2019.8845507>
- Kumbay, A. (2006). *İstanbul tarihi yarımada kentsel mekânların gürültü denetimi açısından incelenmesi: Değerlendirmeler ve öneriler* [Yüksek lisans tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü].
- Kurra, S. (2009). *Çevre gürültüsü ve yönetimi*. Bahçeşehir Üniversitesi Yayınları.
- Ladykova, T., Smith, J., ve Müller, A. (2024). Augmented reality in environmental education: A systematic review. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 20(1), 45–61.
- Lampropoulos, G. (2024). Teaching and learning natural sciences using augmented reality in preschool and primary education: A literature review. *Advances in Mobile Learning Educational Research*, 4(1), 103–120.
- Larijani, M., ve Yeshodhara, K. (2008). An empirical study of environmental attitude among higher primary school teachers of India and Iran. *Journal of Human Ecology*, 24(3), 195–200.

- Learning through Landscapes. Robertson, J. (2008). *Swedish Forest Kindergartens: A review of the Forest School approach in Sweden*. Forest Schools Review.
- Le Treut, H., Somerville, R., Cubasch, U., Ding, Y., Mauritzen, C., Mokssit, A., Peterson, T., ve Prather, M. (2007). Historical overview of climate change. In S. Solomon vd. (Eds.), *Climate change 2007: The physical science basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the IPCC* (ss. 93–127). Cambridge University Press.
- Lees, M. (2017). *Effect of contemplative pedagogy on the ecoliteracy of undergraduate public state university students* (Doctoral dissertation, Walden University). ProQuest Dissertations Publishing.
- Li, Y., Xu, L., ve Li, S. (2009). Water quality analysis of the Songhua River Basin using multivariate techniques. *Journal of Water Resource and Protection*, 2, 110–121.
- Lin, T. J., Duh, H. B. L., Li, N., Wang, H. Y., ve Tsai, C. C. (2013). An investigation of learners' collaborative knowledge construction performances and behavior patterns in an augmented reality simulation system. *Computers and Education*, 68, 314–321.
- Linde, S. (2010). *The Skogsmulle concept* [PDF]. Friluftsförbundet. <https://www.friluftsförbundet.se/documents/3187811/3338348/Rationale+for+Skogsmulle+concept.pdf>
- Lynn, G. T., ve Johnson, C. C. (2018). *Ekran bağımlılığı* (F. Yolaçan, Çev.). Destek Yayınları.
- Lysklett, O. B. (2017). Nature preschools in Denmark, Sweden, Germany and Norway: Characteristics and differences. In T. Waller, E. Ärlemalm-Hagsér, E. B. H. Sandseter, L. Lee-Hammond, ve K. L. S. Wyver (Eds.), *The SAGE handbook of outdoor play and learning* (ss. 242–250). SAGE Publications.
- Maleki, K., ve Hosseini, S. M. (2011). Investigation of the effects of leaves, branches and canopies of trees on noise pollution reduction. *Annals of Environmental Science*, 5, 13–21.

- Masoudzadeh, A., Hadinezhad, P., ve Gooran, M. (2017). Comparison of mental health status of people exposed to noise pollution with people in nonpolluted areas of Sari. *Health*, 9(5), 839.
- Massey, S. (2003). *The benefits of a Forest School experience for children in their early years*. Worcester: Worcestershire Local Education Authority.
- Mayer, R. E. (Ed.). (2005). *The Cambridge handbook of multimedia learning*. Cambridge University Press. <https://books.google.com.tr/books?id=SSLdo1MLIyWC>
- McCrea, E. J. (2006). *The roots of environmental education: How the past supports the future*. Environmental Education and Training Partnership (EETAP). ERIC Clearinghouse on Rural Education and Small Schools.
- McNeill, J. R. (2005). *Blue Planet: Die Geschichte der Umwelt im 20. Jahrhundert*. C. H. Beck Verlag.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2012a). *Aile ve tüketici hizmetleri: Su kirleticilerin etkisi*. Millî Eğitim Bakanlığı.
- MEB. (2012b). *Aile ve tüketici hizmetleri: Yer üstü su kaynakları*. Millî Eğitim Bakanlığı.
- MEB. (2014). *Aile ve tüketici hizmetleri: Su kirliliği ve önlemleri*. Millî Eğitim Bakanlığı.
- Menteşe, S. (2017). Çevresel sürdürülebilirlik açısından toprak, su ve hava kirliliği: Teorik bir inceleme. *The Journal of International Social Research*, 10(53), 381–389.
- Milgram, P., ve Kishino, F. (1994). A taxonomy of mixed reality visual displays. *IEICE Transactions on Information and Systems*, 77(12), 1321–1329.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2011). *Çevre sağlığı: Kentsel yerleşim yerlerinde içme ve kullanma suyu arıtım işlemleri*. http://www.megep.meb.gov.tr/mteprogrammodul/moduller_pdf/Kentsel%20Yerle%C5%9Fim%20Yerlerinde,%20I%C3%A7me%20Ve%20Kullanma%20Sular%C4%B1nda%20Ar%C4%B1t%C4%B1m%20I%C5%9Flemleri.pdf
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2015). *Ortaokul çevre eğitimi dersi öğretim programı*. <https://mufredat.meb.gov.tr/>

- Montessori, M. (1992). *The Montessori method 1912: Scientific pedagogy as applied to child education*. University of California.
- Moreno, R. (2006). Does the modality principle hold for different media? A test of the method-affects-learning hypothesis. *Journal of Computer Assisted Learning*, 22(3), 149–158.
- Morrell, S., Taylor, R., ve Lyle, D. (1997). Uçak gürültüsünün sağlık üzerindeki etkilerinin gözden geçirilmesi. *Australian and New Zealand Journal of Public Health*, 21(2), 221–236.
- Mutlu, B., ve Tokcan, H. (2012). Çevre bilinci kazandırmada eğitimin rolü. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12(3), 2219–2238.
- Mutlu, M., ve Tokcan, H. (2012). İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin toprak kirliliği hakkındaki düşünceleri. *Uluslararası Sosyal Bilim Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 65–75.
- Müezzinoğlu, A. (2000). *Hava kirliliği ve kontrolünün esasları*. 9 Eylül Yayınları.
- Nagel, M. C. (2012). *In the beginning: The brain, early development and learning*. Camberwell, VIC: ACER Press.
- NASA. (2018). *Evidence for climate change*. <https://climate.nasa.gov/evidence/>
- National Association for the Education of Young Children (NAEYC). (2012). *Technology and interactive media as tools in early childhood programs serving children from birth through age 8*. <https://www.naeyc.org/resources/topics/technology-and-media>
- Noviana, E., Kurnianam, O., Huda, M. N., Ramadhan, Z. H., Erlinda, S., Hidayati, R., ve Rusmiati, T. (2018). How to foster students' ecoliteracy in primary school? In *International Conference on Elementary Education Universitas Pendidikan Indonesia* (ss. 120–126).
- O'Brien, L., ve Murray, R. (2007). Forest school and its impacts on young children: Case studies in Britain. *Urban Forestry & Urban Greening*, 6, 249–265.
- Ogelman, H. (2014). Çocuklarda çevre bilinci gelişimi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(1), 78–92.

- Onay, B. (2021). *Okul bahçeleri ve çevresindeki gürültü kirliliğinin önlenmesinde peyzaj mimarlığı yaklaşımları: Isparta örneği* [Doktora tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı].
- Orr, D. W. (1992). *Ecological literacy: Education and the transition to a postmodern world*. State University of New York Press.
- Ozaner, F. S. (2004). Türkiye’de okul dışı çevre eğitimi ne durumda ve neler yapılmalı? In *V. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi Bildiri Kitabı (Doğa ve Çevre)* (ss. 67–98). Biyologlar Derneği.
- Özdemir, A. (2003). *İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin çevre bilgisi ve bilinçlerinin araştırılması* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Özdemir, M. (2017). Artırılmış gerçeklik teknolojisi ile öğrenmeye yönelik deneysel çalışmalar: Sistematik bir inceleme. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 609–632. <https://doi.org/10.17860/mersinefd.336746>
- Özdemir, O. (2003). Çevre bilincinin tanımı ve bileşenleri. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 36(2), 125–138.
- Özey, R. (2005). *Çevre sorunları*. Aktif Yayınevi.
- Özgür, H. (2016). *Türkiye’de çevre yönetimi: Çevre mevzuatı ve kurumsal yapı*. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yayınları.
- Özgün, B. B., ve Özgün, V. (2019). Doğayla ilişkinin önemi: Sınıf ve okul öncesi öğretmen adayları örneği. *Kastamonu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(1), 37–56.
- Özmehmet, E. (2008). Dünyada ve Türkiye sürdürülebilir kalkınma yaklaşımları. *Journal of Yaşar University*, 3(12), 1853–1876.
- Özsoy, S., ve Ahi, B. (2014). İlkokul öğrencilerinin geleceğe yönelik çevre algılarının çizdikleri resimler aracılığı ile belirlenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(4), 1557–1582.

- Özşaker, M. (2012). Gençlerin serbest zaman aktivitelerine katılamama nedenleri üzerine bir inceleme. *Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 14(1), 126–131.
- Öztürk, A., ve Akçay, M. (2023). Can environmental education supported by augmented reality applications improve the environmental awareness of primary school students? In *International Conference on Education and Social Studies Proceedings*, 1(1), 87–101.
- Öztürk, Ş., Şahin, Ş., ve Mercan, E. (2010). Üniversite öğrencilerinin okul öncesi eğitime ilişkin görüşleri (On Dokuz Mayıs Üniversitesi örneği). *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 175–186.
- Öztürk-Samur, A. (2018). A comparison of 60–72 month old children's environmental awareness and attitudes: TEMA kids program. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 10(4), 413–419.
- Pelayo, M. G. (2013). The making of digital storytelling as a tool for promoting the learning process in the classroom. *European Scientific Journal*, 9(19).
- Poghosyan, S. (2018). Learning-oriented augmented reality technology. *European Science Review*, 42–46.
- Rambli, D. R. A., Matcha, W., ve Sulaiman, S. (2013). Fun learning with AR alphabet book for preschool children. *Procedia Computer Science*, 25, 211–219.
- Rambach, J., Pagani, A., ve Stricker, D. (2020). A survey on applications of AR, MR and VR for nature and environment. *arXiv preprint arXiv:2008.12024*.
- Reicher, T. (2004). *A framework for dynamically adaptable augmented reality systems* [Doktora tezi, Technische Universität München]. Universitätsbibliothek.
- Ripple, W. J., Wolf, C., Newsome, T. M., Galetti, M., Alamgir, M., Crist, E., Mahmoud, M. I., ve Laurance, W. F. (2017). World scientists' warning to humanity: A second notice. *BioScience*, 67(12), 1026–1028.
- Rusmiati, T. (2018). How to foster students' ecoliteracy in primary school? In *International Conference on Elementary Education, Universitas Pendidikan Indonesia* (pp. 120–126).

- Rustam, A., Wang, Y., ve Zameer, H. (2020). Environmental awareness, firm sustainability exposure and green consumption behaviors. *Journal of Cleaner Production*, 268, Article 122016. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122016>
- Sarıgül, S. (1995). *CED kapsamı içinde ses ve gürültü kirlenmesi* [Teknik rapor]. D.E.Ü. Çevre Araştırma ve Uygulama Merkezi ve TMMOB Çevre Mühendisleri Odası İzmir Şubesi.
- Sava, B. (2024). *Gürültü kirliliğinin sakin şehir (Cittaslow) kapsamında irdelenmesi: Eğirdir örneği* [Yüksek lisans tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı].
- Sayan, H. (2016). Okul öncesi eğitimde teknoloji kullanımı. *21. Yüzyılda Eğitim ve Toplum: Eğitim Bilimleri ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(13), 67–83.
- Schaal, S., ve Lude, A. (2015). Using mobile devices in environmental education and education for sustainable development: Comparing theory and practice in a nationwide survey. *Sustainability*, 7(8), 10153–10170. <https://doi.org/10.3390/su70810170>
- Selimoğlu, B. (1994). Ülkemiz otoyollarında çevre düzenleme ilkelerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma (Doktora tezi). Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Ankara.
- Sever, R., ve Samancı, O. (2002). İlköğretim çevre eğitimi. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 7, 155–163.
- Sevimli-Çelik, S. (2020). Doğa temelli müfredat modelleri. *ResearchGate*. <https://www.researchgate.net/publication/XXXXXX>
- Shuler, C., Levine, Z., ve Ree, J. (2012). *iLearn II: An analysis of the education category of Apple's App Store*. The Joan Ganz Cooney Center at Sesame Workshop.
- Siegner, A., ve Stapert, N. (2020). Climate change education in the humanities classroom: A case study of the Lowell School curriculum pilot. *Environmental Education Research*, 26(4), 511–531. <https://doi.org/10.1080/13504622.2020.1730775>
- Sofuoğlu, A. (2003). *Hava kirliliği*. İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü.

- Solomon, E. P., ve Heide, K. M. (2005). Travmanın biyolojisi: Tedaviye yönelik çıkarımlar. *Journal of Interpersonal Violence*, 20(1), 51–60.
- Sommerauer, P., ve Müller, O. (2014). Augmented reality in informal learning environments: A field experiment in a mathematics exhibition. *Computers & Education*, 79, 59–68.
- Spiller, I. (2003). *Wasser für alle?! Heinrich Böll Stiftung*.
- Stanley, N. V., ve Dillingham, B. (2009). *Performance literacy through storytelling*. Maupin House/Capstone Publishing.
- Stansfeld, S. A., ve Matheson, M. P. (2003). Noise pollution: Non-auditory effects on health. *British Medical Bulletin*, 68(1), 243–257.
- Su, C., Jiang, L., ve Zhang, W. (2014). A review on heavy metal contamination in the soil worldwide: Situation, impact and remediation techniques. *Environmental Skeptics and Critics*, 3(2), 24–38.
- Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği (SKKY). (2004, 31 Aralık). *Resmî Gazete, Sayı: 25687*. <https://mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.25687.pdf>
- Sürdürülebilir Kalkınma Türkiye. (n.d.). Temel tanımlar. *Devlet Planlama Teşkilatı (DPT)*. <https://www.surdurulebilirkalkinma.gov.tr/temel-tanimlar/>
- Swedish Forest Kindergartens: A review of the Forest School approach in Sweden. *Forest Schools Review*.
- Shuler, C., Levine, Z., ve Ree, J. (2012). *iLearn II: An analysis of the education category of Apple's App Store*. The Joan Ganz Cooney Center at Sesame Workshop.
- Şahin, C. M. (2009). Yeni binyılın öğrencilerinin özellikleri. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(2), 155–172.
- Şahin, H. G., ve Doğu, S. (2018). Okul öncesi öğretmen adaylarının çevre sorunlarına ilişkin tutum ve davranışlarının incelenmesi. *İlköğretim Online*, 17(3). <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2018.466359>
- Şallı, D. (2011). *Proje tabanlı öğrenme yaklaşımı ile 48–60 aylık çocuklara geri dönüşüm kavramının kazandırılması* (Yüksek lisans tezi).

- Şimşek, B. (2024). The use of augmented reality-supported activities in environmental education for early childhood: A quasi-experimental study. *Sustainability*, 16(23), 10374.
- Şimşekli, Y. (2004). Çevre bilincinin geliştirilmesine yönelik çevre eğitimi etkinliklerine ilköğretim okullarının duyarlılığı. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 83–92.
- Talu, N. (2004). *TBMM'de çevre siyaseti*. Nobel Yayınevi.
- Tanrıverdi, B. (2010). Sürdürülebilir çevre eğitimi açısından ilköğretim programlarının değerlendirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, 34(151), 89–103.
- Tanrıverdi, Ö. (2012). Yaratıcı drama yöntemi ile verilen eğitimin okul öncesi öğrencilerinin farkındalığına etkisi [Yüksek lisans tezi].
- Tantekin Erden, F., ve Yalçın, F. (2017). Doğanın kalbinde oyun temelli eğitim: Orman okul yaklaşımı. In E. Aktan Acar (Ed.), *Erken çocukluk eğitimi mozaigi: Büyük düşünceler/fikirler, modeller ve yaklaşımlar* (ss. 371–386). Nobel Akademik Yayıncılık.
- Tayanç, M., Karaca, M., ve Yenigün, O. (1997). Annual and seasonal air temperature trend patterns of climate change and urbanization effects in relation to air pollutants in Turkey. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 102(2), 1909–1919.
- Tekgöz, G. (2014). Geçmişten ders almak: Sürdürülebilir kalkınma için eğitim. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 31(2), 73–97.
- TEMA Vakfı. (n.d.). *Yavru TEMA Eğitim Programı*. Türkiye Erozyonla Mücadele, Ağaçlandırma ve Doğal Varlıkları Koruma Vakfı. <https://www.tema.org.tr/calismalarimiz/egitim/doga-egitim-programlari/yavru-tema>
- TEMA. (2004). *Erozyon ve çevresel geleceğimiz* [Eğitim CD'si].
- TEMA. (2011–2015). *Türkiye Erozyonla Mücadele Vakfı Genel Müdürlüğü Arşivi*.
- Tilbury, D. (1994). The international development of environmental education: A basis for a teacher education model? *Environmental Education and Information*, 13(1), 1–20.
- Toki, E. I., ve Pange, J. (2014). ICT use in early childhood education: Storytelling. *Tiltai*, 66(1), 183–192.

- Tont, S. A. (2001). *Sulak bir gezegenden öyküler* (Yayın No: 44). TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları.
- Toprak, D. (2017). Türkiye'nin çevre politikasında yerel yönetimlerin rolü: Yerel yönetim bütçesinin incelenmesi. *Maliye Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 173–193.
- Tovey, H. (2007). *Playing outdoors: Spaces and places, risks and challenge*. Open University Press.
- Tuazon, D., Corder, G. D., ve McLellan, B. C. (2013). Sustainable development: A review of theoretical contributions. *International Journal of Sustainable Future for Human Security*, 1(1), 40–48.
- Turan, S., Oyman, N., ve Orkun, Ş. (2021). The effect of augmented reality-based science teaching on 5th grade students' academic achievement and scientific process skills. *International Journal of Education Technology and Scientific Researches*, 6(14), 1355–1403.
- Tuxill, J., ve Bright, C. (1998). *Worldwatch Enstitüsü Raporu* (Yayın No: 23). Türkiye Erozyonla Mücadele, Ağaçlandırma ve Doğal Varlıkları Koruma Vakfı Yayınları.
- TÇV (Türkiye Çevre Vakfı). (2003). *Türkiye'nin çevre sorunları 2003*. Türkiye Çevre Vakfı Yayını.
- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2015). *Atık yönetimi yönetmeliği*. T.C. Resmi Gazete (2 Nisan 2015, Sayı: 29314).
<https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2015/04/20150402-6.htm>
- Türkiye Cumhuriyeti Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2002). *MEB Okul Öncesi Eğitimi Genel Müdürlüğü 36–72 aylık çocuklar için okul öncesi eğitim programı*. Türkiye Cumhuriyeti Milli Eğitim Bakanlığı Basımevi.
- Türkiye Cumhuriyeti Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2015). *Ortaokul çevre eğitimi dersi öğretim programı*. <http://ttkb.meb.gov.tr/program2.aspx?islem=1andkno=243>
- Türkiye Cumhuriyeti Yükseköğretim Kurulu (YÖK). (2018). *Okul öncesi öğretmenliği lisans programı*.
- Türkiye Çevre Sorunları Vakfı [TÇSV]. (1991). *Türkiye'nin çevre sorunları 1991 raporu*. Türkiye Çevre Sorunları Vakfı Yayınları.

- Türkiye Çevre Sorunları ve Öncelikleri Değerlendirme Raporu (TÇSÖDR). (2018). *Türkiye'nin en büyük sorunu su kirliliği*. Erişim tarihi: 20.03.2020.
- Türk, B., ve Erciş, A. (2017). Türkiye'de çevre politikası ve uluslararası çevre sözleşmeleri. *International Journal of Social Science*, 54(1), 351–362.
- Türkeş, M. (2001). Hava, iklim, şiddetli hava olayları ve küresel ısınma. In *T.C. Başbakanlık Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü 2000 yılı seminerleri, teknik sunumlar* (Seminerler Dizisi: 1, ss. 187–205).
- Türkeş, M. (2010). *Klimatoloji ve meteoroloji* (1. baskı, Yayın No. 63, Fiziki Coğrafya Serisi No. 1). Kriter Yayınevi.
- Türkeş, M. (2011). Dünyada ve Türkiye’de iklim değişikliği, kuraklık ve çölleşme. In *II. Ulusal Toprak ve Su Kaynakları Kongresi Bildiri Kitabı (Ek)* (ss. 5–19). 22–25 Kasım 2011, Kızılcahamam – Ankara.
- Türkeş, M. (2012). Küresel iklim değişikliği ve çölleşme. In N. Özgen (Ed.), *Günümüz dünya sorunları – Disiplinler arası bir yaklaşım* (ss. 1–42). Eğiten Kitap.
- UNESCO. (2005). *United Nations Decade of Education for Sustainable Development 2005–2014: Draft international implementation scheme*. UNESCO.
- United Nations. (2015). *Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development* (Resolution A/RES/70/1). United Nations General Assembly.
- United Nations Environment Programme, ve World Meteorological Organization. (2010). *Scientific assessment of ozone depletion: 2010* (Global Ozone Research and Monitoring Project–Report No. 52). UNEP/WMO.
- Unterbruner, U. (1991). *Umweltangst – Umwelterziehung: Vorschläge zur Bewältigung der Ängste Jugendlicher vor Umweltzerstörung*. Veritas.
- Ünal, S., ve Dımışkı, E. (1999). UNESCO-UNEP himayesinde çevre eğitiminin gelişimi ve Türkiye’de ortaöğretim çevre eğitimi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16–17, 142–154.

- Valladares, G. S., de Camargo, O. A., Porto de Carvalho, J. R., ve da Silva, A. C. (2009). Assessment of heavy metals in soils of a vineyard region with the use of principal component analysis. *Scientia Agricola*, 66(3), 361–367.
- Wei, X., Weng, D., Liu, Y., ve Wang, Y. (2015). Teaching based on augmented reality for a technical creative design course. *Computers & Education*, 81, 221–234.
- World Commission on Environment and Development. (1987). *Ortak geleceğimiz: Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu raporu* (G. H. Brundtland, Ed.; Türkiye Çevre Vakfı, Çev.). Türkiye Çevre Vakfı Yayınları.
- XCO₂ Conisbee Ltd. (n.d.). *Insulation for sustainability – A guide*.
- XCO₂ Energy Ltd. (2020, November). *Insulation for sustainability: A guide*. Insulation Manufacturers Association.
- Xuehua, Z. (2004). An overview of the environmental knowledge system for elementary school students. *Chinese Education and Society*, 37(4), 45–47.
- Yalçın, F., ve Sevimli-Çelik, S. (2020). Doğa temelli müfredat modelleri. In R. Olgan (Ed.), *Erken çocukluk döneminde çevre eğitimi* (ss. 76–107). Pegem Akademi.
- Yazıcı, H., Akçay, M., Çay, Y., Sekmen, Y., Yılmaz, İ. T., ve Gölcü, M. (2010). Hava kirliliğinin doğal gaz kullanımı ile değişimi: Denizli ili örneği. *Selçuk Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu Teknik-Online Dergisi*, 9(3), 205–215.
- Yıldız, K., Sipahioğlu, Ş., ve Yılmaz, M. (2005). *Çevre bilimi*. Gündüz Yayıncılık.
- Yılmaz, A. (2024). Işık kirliliğinin tespiti: Uzak ve yer ölçüm yöntemleri üzerine — Türkiye perspektifinde sistematik bir inceleme. *Turkish Journal of Astronomy and Astrophysics*, 5(2), 22–27. <https://doi.org/10.55064/tjaa.1449416>
- Yılmaz, A., ve Bayrakçeken, S. (2017). Öğretmen adaylarının elektrokimya konusundaki kavram yanlışlarının belirlenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(24), 881–906.
- Yılmaz, H. (2005). Işık kirliliği ve çevreye olan etkileri. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 36(1), 117–123.

- Yuen, S., Yaoyuneyong, G., ve Johnson, E. (2011). Augmented reality: An overview and five directions for AR in education. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, 4(1), 119–140.
- Zhou, F., Duh, H. B.-L., ve Billingham, M. (2008). Trends in augmented reality research: A review of the literature. *Proceedings of the IEEE*, 96(11), 2158–2171. <https://doi.org/10.1109/JPROC.2008.2008313>
- Zhu, K., Kraemer, K., ve Dedrick, J. (2004). Information technology payoff in e-business environments: An international perspective on value creation of e-business in the financial services industry. *Journal of Management Information Systems*.



EKLER
EK 1
KİŞİSEL BİLGİ FORMU

Katılımcı no:

KİŞİSEL BİLGİ FORMU

Veliye dair bilgiler:

Cinsiyetiniz: Kadın ☐ Erkek ☐

Eğitim düzeyiniz: Eğitim almadım ☐ İlkokul ☐ Ortaokul ☐ Lise ☐

Önlisans ☐ Lisans ☐ Lisansüstü ☐

Ailenizin ekonomik durumunu aşağıdakilerden hangisi en iyi şekilde tanımlar?

İyi ☐ orta ☐ düşük ☐

Çocuk ile ilgili bilgiler:

Cinsiyeti; Kız ☐ Erkek ☐

Yaşı; 5 yaş ☐ 6 yaş ☐

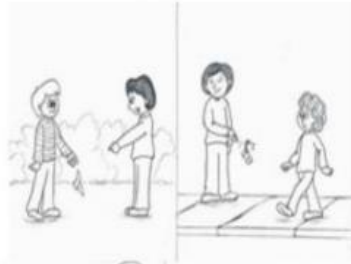
EK 2

FARKINDALIK VE TUTUM ÖLÇEĞİ

Deneme aracının yönetimi

Ölçekteki maddeler ve resimler çocuklara gösterilmiş ve çocuklara şu sözler söylenmiştir:

"Çevresel Tutumlar alt ölçeğindeki her madde iki resimden oluşmaktadır. Şimdi size bir öğeye atıfta bulunan iki resmi göstereceğim. Her resimde iki farklı durum tasvir ediliyor ve ardından bir soru geliyor". Çocukların soruyu anlamaları sağlandıktan sonra alt ölçekteki 15 maddenin geri kalanı teker teker sorulmuştur.



Örnek Madde 1: Bu çocuk çöp atanları uyarır. Oysa o çocuk çöp atanları görmezden geliyor. O çocuk gibi çöp atan insanları hep görmezden mi geliyorsunuz? Bazen uyarıyor, bazen görmezden geliyor musunuz? Yoksa çöp atanları hep uyarıyor musunuz?



Örnek Madde 2: Bu çocuk bahçede oynamayı sever. O çocuk televizyon izlemeyi seviyor. Hep bu çocuk gibi televizyon mu izlersin? Bazen televizyon seyredersin, bazen de bahçede oynarsın? Yoksa hep bahçede mi oynarsın?



Örnek Madde 3: O çocuk dişlerini fırçalarken musluğu kapatıyor. Bu çocuk onu kapatmıyor. Hep o çocuğu sever misin ve musluğu kapatmaz mısın? Yapıyor musun

EK 3

MEB UYGULAMA İZNİ



Ceyhan Polis Amca Anaokulu Müdürlüğüne



Başvuru No: MEB.TT.2025.019065

Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatının Kurum Kodu:

T.C. Kimlik No:

Adı Soyadı: GÖZDE OYLUM

Araştırmamanın Adı: Erken çocukluk eğitiminde çevre farkındalığı ve tutumlar üzerinde artırılmış gerçekliliğin etkisine dair bir araştırma

Araştırmamanın Niteliği: Yüksek Lisans Tezi

Araştırmamanın Örneklem / Çalışma Grubu: Öğrenci

Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatı:

Uygulama Yapılacak Birim: Anaokulu

Uygulama Yapılacak İl: ADANA

Veri Toplama Aracının Başlığı: OKUL ÖNCESİ ÇOCUKLAR İÇİN ÇEVRE FARKINDALIĞI VE TUTUM ÖLÇEĞİ

Araştırma Uygulama İzninin Kabul Tarihi: 23.02.2025

Araştırmamanın Uygulama İzninin Bitiş Tarihi: 23.02.2026

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 ADANA İl Millî 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 edilmelidir. Aynı olmadığı durumda araştırma uygulama 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 4
ETİK KURUL İZNİ



T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Etik Kurulu
Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği



Sayı : E-84026528-050.99-2400269748
Konu : Başvuru İncelenmesi

10.10.2024

Sayın Gözde OYLUM

Yürütücülüğünüzü yapmış olduğunuz 2024-YÖNP-5215 nolu projeniz ile ilgili Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Komisyonu'nun almış olduğu 03.10.2024 tarih ve 14/19 sayılı kararı aşağıdadır.

Bilgilerinize rica ederim.

KARAR 19- Sorumlu yürütücülüğünü **Doç. Dr. Emine Ferda BEDEL**'in yaptığı ve proje araştırmacısı **Gözde OYLUM** tarafından gerçekleştirilen “Erken Çocukluk Eğitiminde Çevre Farkındalığı ve Tutumlar Üzerinde Artırılmış Gerçekliğin Etkisine Dair Bir Araştırma” başlıklı araştırmanın, ilgili **taahhüt edilen izinlerin alınması** ve Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Komisyonuna sunulması koşulu ile Etik Komisyon ilkelerine **uygun** olduğuna oy birliği ile karar verilmiştir.

EK 5

ÖLÇEK KULLANIM İZNİ

Fw: Request to Share Environmental Awareness and Attitude Scale for Preschool Children Gelen Kutusu x



Alıcı: ben ▼

11 Ara 2023 Pzt 16:41 ☆

Ölçek için farklı bir hocaya mail atmışsın. Ekte ölçekle ilgili dokümanları gönderiyorum. Kolaylıklar dilerim.

Dr.

Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü
Okul Öncesi Eğitimi ABD

Faculty of Education
Department of Elementary Education
Early Childhood Education

EK 6

GÖNÜLLÜ ONAM FORMU

AYRINTILI BİLGİLENDİRME VE GÖNÜLLÜ KATILIM FORMU

Sayın Katılımcı,

Sizi Gözde OYLUM ve Emine Ferda BEDEL tarafından yürütülen “Erken çocukluk eğitiminde çevre farkındalığı ve tutumlar üzerinde artırılmış gerçekliğin etkisine dair bir araştırma” başlıklı yüksek lisans tez araştırmasına davet ediyoruz. Bu araştırmanın amacı, teknoloji kullanarak erken çocukluk döneminde çocuklara çevre bilinci kazandırarak, çevre kirliliği ile ilgili daha çok bilgi sahibi olmalarını ve farkındalık kazanmalarını sağlamaktır. Araştırmaya çocuğunuz dahil 50 kişi katılacaktır. Bu çalışmaya katılmak tamamen **gönüllülük** esasına dayanmaktadır. Çalışmanın amacına ulaşması için çocuğunuzdan beklenen, bütün soruları eksiksiz, kimsenin baskısı veya telkini altında olmadan, kendisine en uygun gelen cevaplar içtenlikle verecek şekilde cevaplamalarıdır. Bu formu okuyup onaylamanız, çocuğunuzun araştırmaya katılmasını kabul ettiğiniz anlamına gelecektir. Ancak, çocuğunuzun çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmayı bırakma hakkına da sahiptir. Bu çalışmadan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacaktır ve araştırmadan elde edilecek veriler analiz edildikten sonra bilimsel yayın haline getirilerek yayınlanacaktır.

Araştırmacının Adı Soyadı	Gözde OYLUM Emine Ferda BEDEL
Araştırmacının İletişim Bilgileri	
Araştırmanın Adı	Erken çocukluk eğitiminde çevre farkındalığı ve tutumlar üzerinde artırılmış gerçekliğin etkisine dair bir araştırma
Araştırmanın Amacı	Bu tezin temel amacı, erken çocukluk döneminde teknoloji kullanımını entegre ederek çocuklara çevre bilinci kazandırmak ve çevre kirliliği konusundaki bilgi ve farkındalık düzeylerini artırmaktır. Özellikle, çevre kirliliği ile ilgili kavramların somut bir zemine oturtulması, çocukların bu konuda daha derin ve kalıcı öğrenmeler geliştirmeleri hedeflenmektedir. Bu süreçte, uygulayıcı tarafından hazırlanacak olan ve ölçekle uyumlu olan 6 haftalık bir program uygulanacaktır. AR teknolojisi sayesinde çocuklar, doğrudan çevre sorunları ile etkileşime geçebilecek, bu sayede konuyu yalnızca teorik olarak öğrenmek yerine, kendi deneyimleri aracılığıyla keşfederek daha güçlü bir farkındalık kazanacaklardır. Tezin bu teknoloji odaklı yaklaşım, çocukların çevre bilincini eğlenceli, ilgi çekici ve öğrenmelerini pekiştirici bir şekilde geliştirmeyi hedeflemektedir.

Yukarıda bilgileri bulunan araştırmaya katılmayı kabul ediyorum. .../.../.....

İmza:

Katılımcının Adı-Soyadı: