

T.C.
ERZİNCAN BİNALI YILDIRIM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

ÇEVRE EĞİTİMİ VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ DERSİNDE KULLANILAN
ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK UYGULAMASININ ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

Selçuk ARABACI

Danışman: Doç. Dr. Faruk KARDAŞ

II. Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Çağdaş ERBAŞ

TEZ JÜRİ ÜYELERİ

Prof. Dr. Demet YİĞİT

Doç Dr. Mehmet ERKOL

Dr. Öğr. Üyesi Murat Tolga KAYALAR

Dr. Öğr. Üyesi Önder YILDIRIM

DOKTORA TEZİ

ERZİNCAN, 2025

© 2025. [Selçuk ARABACI]. Tüm hakları saklıdır.

Kabul ve Onay Sayfası

Doç.Dr. Faruk KARDAŞ ve Dr. Öğr. Üyesi Çağdaş ERBAŞ danışmanlığında, Selçuk ARABACI tarafından hazırlanan bu çalışma 17.07.2025 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı'nda Doktora Tezi olarak kabul oybirliği ile kabul edilmiştir.

| | | | |
|--------|---|------------------------------------|-------|
| Başkan | : | Prof. Dr. Demet YİĞİT | İmza: |
| Üye | : | Doç. Dr. Faruk KARDAŞ | İmza: |
| Üye | : | Doç Dr. Mehmet ERKOL | İmza: |
| Üye | : | Dr. Öğr. Üyesi Murat Tolga KAYALAR | İmza: |
| Üye | : | Dr. Öğr. Üyesi Önder YILDIRIM | İmza: |

Yukarıdaki Doktora Tezi Enstitü Yönetim Kurulunun / / 20.... tarih ve/..... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Doç. Dr. Kemal Volkan ÖZDOKUR
Enstitü Müdür V.

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaklardan yapılan bildirişlerin, şekil ve tabloların kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

Bilimsel Etiğe Uygunluk Sayfası

“Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği Dersinde Kullanılan Artırılmış Gerçeklik Uygulamasının Etkilerinin İncelenmesi” isimli “Doktora” tezime tarafımda intihal tespit programı ile incelenmiştir. Buna göre tezimde bilimsel etik ihlali ve intihal olarak nitelendirilebilecek herhangi bir durum olmadığını taahhüt ederim.

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir biçimde elde edildiğini; aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiğı gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi beyan ederim. 17/07/2025



Selçuk ARABACI

ÖZET

ÇEVRE EĞİTİMİ VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ DERSİNDE KULLANILAN ARTIRILMIŞ GERÇEKLIK UYGULAMASININ ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

Selçuk ARABACI

**Doktora Tezi, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı**

Danışman: Doç. Dr. Faruk KARDAŞ

II. Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Çağdaş ERBAŞ

2025, 161 sayfa

Yaşanabilir ve sürdürülebilir bir çevrenin devamı için Milli Eğitim Bakanlığı tarafından 2022 Eğitim öğretim yılından itibaren Çevre Eğitimi dersinin adı Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği şeklinde değiştirilerek ortaokullarda okutulmaya başlanmıştır. Bu çalışma, artırılmış gerçeklik uygulamasının kullanımının öğrencilerin çevre ve iklim değişikliği dersi ile ilgili olarak tutum, farkındalık, duyarlılıklarına ve eleştirel düşünme becerilerine yönelik etkilerinin incelenmesi amacı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu Erzurum il merkezinde yer alan bir ilköğretim okulunun 7. Sınıfında iki farklı şubede öğrenim gören toplam 49 öğrenci oluşturmaktadır. Öğrencilerin 25'i deney grubunda 24'ü ise kontrol grubunda yer almaktadır. Nicel ve nitel verilerin elde edilmesi için karma yöntemin kullanıldığı çalışmada, nicel veriler için ön test ve son test kontrol gruplu deneysel desen; nitel kısmında ise durum çalışmasından faydalanılmıştır. Nicel verilerin toplanması için “Çevre Eğitimi Tutum Ölçeği”, “Çevresel Farkındalık Ölçeği” ve “Çevre Eğitiminde Eleştirel Düşünme Becerisi Testi” ; nitel verilerin elde edilmesinde de yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Artırılmış gerçeklik uygulaması kullanılarak oluşturulan eğitim programı 8 hafta boyunca araştırmacı tarafından haftada 2 ders saati süresince deney grubundaki öğrencilere uygulanmıştır. Verilerin analizinde nicel verilerde betimleyici istatistikler, güvenilirlik testi, bağımlı örneklem t testi ve bağımsız örneklem t testi kullanılmış, nitel veriler için ise betimsel ve içerik analizleri yapılmıştır. Artırılmış gerçeklik uygulamasının Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği dersinde kullanımının öğrencilerin çevre eğitimine yönelik tutumlarına, farkındalıklarına, duyarlılıklarına ve eleştirel düşünme becerilerine olumlu yönde katkı sağlamasının yanı sıra çalışmanın sonuçları doğrultusunda öğretmenler ve araştırmacılara çeşitli önerilerde bulunulmuştur. Yapılan bu

Çalışmanın artırılmış gerçekliğin etkilerinin araştırıldığı çalışmalar arasında olması ve ortaya konan materyalden dolayı eğitim sistemi ile literatüre katkısı bakımından özgün bir yere sahip olacağı dūřunılmektedir.

Anahtar Kelimeler: Arttırılmış gerçeklik, evre eğitimi, farkındalık, iklim değişikliği, tutum.

ABSTRACT

INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF AUGMENTED REALITY APPLICATION USED IN ENVIRONMENTAL EDUCATION AND CLIMATE CHANGE COURSE

Selçuk ARABACI

PhD Thesis, Erzincan Binali Yıldırım University, Institute of Science and Technology,

Department of Science and Mathematics Education

Advisor: Associate Professor Doctor Faruk KARDAŞ

Co-advisor: Assoc. Prof. Dr. Çağdaş ERBAŞ

2025, 161 pages

For the continuation of a livable and sustainable environment, the name of the Environmental Education course has been changed to Environmental Education and Climate Change by the Ministry of National Education and started to be taught in secondary schools as of the 2022 academic year. This study was conducted to investigate the effects of the use of augmented reality application on students' attitudes, awareness, sensitivities and critical thinking skills towards the environment and climate change course. The study group of the research consists of a total of 49 students studying in two different branches in the 7th grade of a primary school located in the city center of Erzurum. 25 of the students are in the experimental group and 24 are in the control group. In the study where mixed method was used to obtain quantitative and qualitative data, experimental design with pre-test and post-test control groups was used for quantitative data, and in the qualitative part, a case study was used, and the “Environmental Education Attitude Scale”, “Environmental Awareness Scale” and “Critical Thinking Skills Test in Environmental Education” were used to collect quantitative data, and a semi-structured interview form was used to obtain qualitative data. The training program created using the augmented reality application was applied to the students in the experimental group by the researcher for 2 lesson hours per week for 8 weeks. In the analysis of the data, descriptive statistics, reliability test, dependent sample t-test and independent sample t-test were used for quantitative data, and descriptive and content analysis were performed for qualitative data. In addition to the fact that the use of augmented reality application in the Environmental Education and Climate Change course contributed positively to the attitudes, awareness, sensitivity and critical thinking skills of the students towards environmental education, various suggestions

were made to teachers and researchers in line with the results of the study. It is thought that this study will have a unique place in terms of being among the studies investigating the effects of augmented reality and its contribution to the education system and literature due to the material presented.

Keywords: Attitude, augmented reality, awareness, climate change environmental education.

TEŞEKKÜR

Doktora eğitim sürecinde yardım ve desteklerini esirgemeyen, tez çalışmalarımın tüm aşamalarında bilgi ve tecrübeleriyle gerekli yönlendirmeleri sağlayan değerli danışmanlarım Doç. Dr. Faruk KARDAŞ ve Dr. Öğr. Üyesi Çağdaş ERBAŞ' sonsuz teşekkür ederim.

Bilgi birikimleriyle çalışmanın daha nitelikli olmasına katkıda bulunan tez komite üyeleri Prof. Dr. Demet YİĞİT, Doç.Dr. Mehmet ERKOL, Dr. Öğr. Üyesi Murat Tolga KAYALAR ve Dr. Öğr. Üyesi Önder YILDIRIM'a teşekkür ederim.

Çalışmanın yürütülmesi aşamasında gösterdikleri yardımlardan ötürü değerli öğretmen arkadaşım AYHAN UÇAR'a ve çalışmaya katılan öğrencilere teşekkür ederim. Ayrıca çalışmamı dilbilgisi bakımından inceleyen Türkçe öğretmeni Yavuz Selim SERCAN'a teşekkür ederim.

Tez çalışmam boyunca desteklerini esirgemeyen tüm aileme, özellikle doktora eğitim döneminde manevi olarak destek sağlayan ancak aramızdan ayrılan rahmetli babama ve başından sonuna kadar desteğini esirgemeyerek çalışmalarımda bana moral kaynağı olan eşim Beyhan ARABACI, kızım Fatma Zehra ve oğlum Muhammed Emir'e sonsuz teşekkür ederim.

Selçuk ARABACI

Temmuz, 2025

İÇİNDEKİLER

| | |
|--|-----|
| ÖZET | i |
| ABSTRACT | iii |
| TEŞEKKÜR | v |
| İÇİNDEKİLER | vi |
| TABLOLAR DİZİNİ | ix |
| ŞEKİLLER DİZİNİ | xi |
| SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ | xii |
| 1. GİRİŞ | 1 |
| 1.1. Araştırmanın Amacı | 8 |
| 1.2. Araştırmanın Önemi | 9 |
| 1.3. Varsayımlar | 10 |
| 1.4. Sınırlılıklar | 10 |
| 1.5. Tanımlar | 11 |
| 2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ÇALIŞMALAR | 12 |
| 2.1. Çevre | 15 |
| 2.1.1. Çevre eğitimi | 18 |
| 2.1.2. Dünya’da çevre eğitimi | 21 |
| 2.1.3. Türkiye’de çevre eğitimi | 24 |
| 2.2. Çevre Sorunları | 29 |
| 2.3. Eleştirel Düşünme | 35 |
| 2.4. Tutum | 37 |
| 2.4.1. Çevreye yönelik tutum | 38 |
| 2.5. Farkındalık ve Duyarlılık | 41 |
| 2.5.1. Çevre duyarlılığı ve farkındalığı | 43 |
| 2.6. İklim | 47 |
| 2.6.1. Küresel iklim değişikliği ve Türkiye | 48 |
| 2.7. Artırılmış Gerçeklik | 52 |
| 2.7.1. Artırılmış gerçekliğin tarihi | 57 |
| 2.7.2. Artırılmış gerçeklik uygulamaları ve eğitimde kullanımı | 58 |
| 3. YÖNTEM | 64 |
| 3.1. Araştırma Modeli | 64 |

| | |
|--|-----|
| 3.2. Çalışma Grubu | 65 |
| 3.3. Veri Toplama Araçları..... | 65 |
| 3.3.1. Çevre eğitimi tutum ölçeği | 66 |
| 3.3.2. Çevresel farkındalık ölçeği | 67 |
| 3.3.3. Çevre eğitiminde eleştirel düşünme becerisi testi..... | 67 |
| 3.3.4. Yarı yapılandırılmış görüşme formu | 68 |
| 3.4. Verilerin Toplanması ve Uygulama Süreci | 68 |
| 3.4.1. Pilot uygulama | 73 |
| 3.4.2. Asıl uygulama | 74 |
| 3.5. Verilerin Analizi | 78 |
| 4. BULGULAR..... | 80 |
| 4.1. Artırılmış Gerçeklik Uygulamasının Kullanılmasının Öğrencilerin, Çevreye ve İklim Değişikliğine Yönelik Tutumlarını Nasıl Etkilemektedir? | 81 |
| 4.2. Artırılmış Gerçeklik Uygulamasının Kullanılmasının Öğrencilerin, Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği Dersine Yönelik Farkındalıklarını Nasıl Etkilemektedir? | 86 |
| 4.3. Artırılmış Gerçeklik Uygulamasının Kullanılmasının Öğrencilerin, Çevre ve İklim Değişikliğine Yönelik Eleştirel Düşünme Becerilerini Nasıl Etkilemektedir? | 90 |
| 4.4. Artırılmış Gerçeklik Uygulamasının Kullanılmasının Öğrencilerin, Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği Dersine Yönelik Tutumları, Farkındalıkları ve Eleştirel Düşünme Becerileri, Cinsiyete Göre Farklılık Göstermekte midir? | 92 |
| 4.5. Öğrencilerin, Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği Dersinde Kullanılan Arttırılmış Gerçeklik Uygulamasına Yönelik Görüşleri Nasıldır? | 98 |
| 4.5.1. Artırılmış gerçeklik uygulama süreci | 98 |
| 4.5.2. Çevre eğitiminde artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanımı | 99 |
| 4.5.3. Dersler ve artırılmış gerçeklik uygulaması..... | 102 |
| 4.5.4. Günlük hayatta artırılmış gerçeklik uygulamaları..... | 103 |
| 5. TARTIŞMA VE SONUÇ..... | 105 |
| 5.1. Öneriler..... | 115 |
| KAYNAKÇA | 117 |
| EKLER..... | 150 |
| Ek A. Çevre Eğitimi Tutum Ölçeği | 151 |
| Ek B. Çevresel Farkındalık Ölçeği | 152 |
| Ek C. Çevre Eğitiminde Eleştirel Düşünme Becerisi Testi..... | 153 |
| Ek Ç. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları | 159 |

| | |
|--------------------------------|-----|
| Ek D. Etik Kurulu Kararı | 160 |
| Ek E. Araştırma İzni | 161 |

TABLolar DİZİNİ

| | |
|--|----|
| Tablo 1. Araştırmanın deneysel deseni | 64 |
| Tablo 2. Öğrencilerin cinsiyete göre dağılımı | 65 |
| Tablo 3. Veri toplama araçları | 66 |
| Tablo 4. Kontrol grubu çalışma planı | 75 |
| Tablo 5. Deney grubu çalışma planı | 75 |
| Tablo 6. Normal dağılım analiz sonuçları | 80 |
| Tablo 7. Gruplara ait ÇTÖ, ÇFÖ ve ÇEEDBT ilişkin betimsel veriler | 81 |
| Tablo 8. Çevre eğitimi tutum ölçeğinin alt faktörlerine ait ön test puan ortalamaları | 81 |
| Tablo 9. Çevre eğitimi tutum ölçeğinin alt faktörlerine ait son test puan ortalamaları .. | 82 |
| Tablo 10. Kontrol ve deney gruplarına yönelik ÇTÖ ön test puanlarına ait bağımsız örneklem t- testi sonuçları | 83 |
| Tablo 11. Kontrol grubunda yer alan öğrencilere yönelik ÇTÖ ön test ve son test puanlarına ait bağımlı örneklem t- testi sonuçları | 84 |
| Tablo 12. Deney grubunda yer alan öğrencilerin ÇTÖ ön test ve son test puanlarına ait bağımlı örneklem t- testi sonuçları | 85 |
| Tablo 13. Kontrol ve deney gruplarına yönelik ÇTÖ son test puanlarına ait bağımsız örneklem t- testi sonuçları | 85 |
| Tablo 14. Çevresel farkındalık ölçeğinin alt faktörlerine ait ön test puan ortalamaları . | 86 |
| Tablo 15. Çevresel farkındalık ölçeğinin alt faktörlerine ait son test puan ortalamaları | 87 |
| Tablo 16. Kontrol ve deney gruplarına yönelik ÇFÖ ön test puanlarına ait bağımsız örneklem t- testi sonuçları | 87 |
| Tablo 17. Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ÇFÖ ön test ve son test puanlarına ait bağımlı örneklem t- testi sonuçları | 88 |
| Tablo 18. Deney grubunda yer alan öğrencilerin yönelik ÇFÖ ön test ve son test puanlarına ait bağımlı örneklem t- testi sonuçları | 89 |
| Tablo 19. Kontrol ve deney gruplarına yönelik ÇFÖ son test puanlarına ait bağımsız örneklem t- testi sonuçları | 89 |
| Tablo 20. Kontrol ve deney gruplarına yönelik ÇEEDBT ön test puanlarına ait bağımsız örneklem t- testi sonuçları | 90 |
| Tablo 21. Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin yönelik ÇEEDBT ön test ve son test puanlarına ait bağımlı örneklem t- testi sonuçları | 90 |

| | |
|--|-----|
| Tablo 22. Deneý grubunda yer alan öęrencilerin yönelik ÇEEDBT ön test ve son test puanlarına ait baęımlı örneklem t- testi sonuçları | 91 |
| Tablo 23. Kontrol ve deneý gruplarına yönelik ÇEEDBT son test puanlarına ait bağımsız örneklem t- testi sonuçları | 92 |
| Tablo 24. Çalışma gruplarının ÇTÖ ön test puan ortalamalarına ait Levene's f testi sonuçları | 92 |
| Tablo 25. Kız ve erkek öğrencilere yönelik ÇTÖ ön test puanlarına ait bağımsız örneklem t- testi sonuçları..... | 93 |
| Tablo 26. Çalışma gruplarının ÇTÖ son test puan ortalamalarına ait Levene's f testi sonuçları | 93 |
| Tablo 27. Kız ve erkek öğrencilere yönelik ÇTÖ son test puanlarına ait bağımsız örneklem t- testi sonuçları | 93 |
| Tablo 28. Çalışma gruplarının ÇFÖ ön test puan ortalamalarına ait Levene's f testi sonuçları | 94 |
| Tablo 29. Kız ve erkek öğrencilere yönelik ÇFÖ ön test puanlarına ait bağımsız örneklem t- testi sonuçları..... | 94 |
| Tablo 30. Çalışma gruplarının ÇFÖ Son test puan ortalamalarına ait Levene's f testi sonuçları | 95 |
| Tablo 31. Kız ve erkek öğrencilere yönelik ÇFÖ son test puanlarına ait bağımsız örneklem t- testi sonuçları..... | 95 |
| Tablo 32.Çalışma gruplarının ÇEEDBT ön test puan ortalamalarına ait Levene's f testi sonuçları | 96 |
| Tablo 33. Kız ve erkek öğrencilere yönelik yönelik ÇEEDBT ön test puanlarına ait bağımsız örneklem t- testi sonuçları | 96 |
| Tablo 34. Çalışma gruplarının ÇEEDBT ön test puan ortalamalarına ait Levene's f testi sonuçları | 97 |
| Tablo 35. Kız ve erkek öğrencilere yönelik yönelik ÇEEDBT son test puanlarına ait bağımsız örneklem t- testi sonuçları | 97 |
| Tablo 36. Artırılmış gerçeklik uygulama süreci | 98 |
| Tablo 37. Artırılmış gerçeklik uygulamalarının avantajları..... | 99 |
| Tablo 38. Artırılmış gerçeklik uygulamalarının dezavantajları | 101 |
| Tablo 39. Dersler ve artırılmış gerçeklik uygulaması..... | 102 |
| Tablo 40. Günlük hayatta artırılmış gerçeklik uygulamaları | 103 |

ŞEKİLLER DİZİNİ

| | |
|---|----|
| Şekil 1. Temel düzeydeki çevre sorunları | 30 |
| Şekil 2. Artırılmış gerçekliğin oluşum süreci (Kishino ve Milgram,1994) | 53 |
| Şekil 3. Optik tabanlı artırılmış gerçeklik (lukew.com/ff/entry.asp?2076)..... | 55 |
| Şekil 4. İşaret tabanlı artırılmış gerçeklik (warrantinnovationlab.it/case-studies/smart-maintenance-realta-aumentata/)..... | 56 |
| Şekil 5. Konum tabanlı artırılmış gerçeklik (hslu.ch/en/lucerne-school-of-information-technology/international/summer-school/)..... | 56 |
| Şekil 6. Demokles'in kılıcı (e-skop.com/skopbulten/immersive-medya-yeni-cagda-yeni-bir-medya/6083) | 57 |
| Şekil 7. Artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanıldığı alanlar (basebros.com/blog) 61 | |
| Şekil 8. Eğitim alanında artırılmış gerçeklik uygulamaları (educathub.com/)..... | 62 |
| Şekil 9. Artırılmış gerçeklik uygulamasının oluşturulma süreci | 70 |
| Şekil 10. AR Erzincan uygulaması ara yüzü | 70 |
| Şekil 11. AR Erzincan uygulamasında çalışan görseller | 71 |
| Şekil 12. Ar Erzincan uygulamasında çalışan eğitim video görselleri | 72 |
| Şekil 13. Pilot uygulama çalışma örnekleri..... | 74 |
| Şekil 14. Asıl uygulama çalışma örnekleri..... | 76 |
| Şekil 15. MeRGe EDU uygulamasına ait görseller | 77 |
| Şekil 16. Web 2.0 araçları ile yapılan uygulama görselleri | 77 |

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

AG Artırılmış Gerçeklik

ÇEEDBT Çevre eğitiminde eleştirel düşünme becerisi testi

ÇEİD Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği

ÇEİDP Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği Programı

ÇFÖ Çevresel farkındalık ölçeği

ÇTÖ Çevre eğitimi tutum ölçeği

f Frekans

MEB Milli Eğitim Bakanlığı

$\bar{\chi}$ Aritmetik ortalama

p Anlamlılık değeri

Ss Standart sapma

sd Serbestlik derecesi

% Yüzde

N Kişi Sayısı

t t-değeri

1. GİRİŞ

İnsanoğlunun içerisinde yer aldığı ve sürekli etkileşimde olduğu çevre, dışarıdan basit olarak görünse bile esasında oldukça kapsamlı ve karmaşık bir yapıya sahiptir. Çevre, canlı ve cansız varlıkların sürekli olarak birbirini etkilediği ortam olarak tanımlanmaktadır (Öznacar, 2005). Çevre, bütün canlı varlıkları yaşamları boyunca, sürekli olarak birbirleriyle etkileşim halinde olduğu, sosyolojik, biyolojik, ekonomik, fiziksel, kimyasal ve kültürel bakımdan çok yönlü bir yaşam alanıdır (Torunoğlu vd., 2013).

Çevre, tüm varlıkların hayatını sürdürdüğü destek sistemlerinin bütünü olarak çevrebilimciler tarafından kabul edilmektedir (Özçağ, 2004). Çevre sadece canlılar için değil, aynı zamanda insanoğlu için de büyük bir öneme sahiptir. Çalışkan ve Yıldırım (2022) çevrenin insanoğlu için genellikle bir yaşam alanı, bazen ekip biçilen bir tarla ve bazen de bir eğitim merkezi olduğunu ifade etmiştir. Bu karmaşık ve çok yönlü yapı, insanın doğayla etkileşimini anlamak için önemlidir (Darbaş ve Yıldırım, 2024). İnsanlık tarihine bakıldığında, insan-çevre etkileşiminin başlangıçtaki çevresel güçsüzlükten çevreyi denetleme ve nihayetinde çevre üzerinde hâkimiyet kurma yönünde yöneldiği görülmektedir (Keleş ve Hamamcı, 2002).

Sanayi Devrimi ile dünyadaki ürünlerin üretiminde köklü değişikliklere gidilmiş, makine kullanımının el emeğinin yerini alması neticesinde kısa zaman diliminde birçok alanda üretim yapılmıştır (Gökkaya ve Yeşilbursa, 2018). Kullanılan makinelerin artması, şehirlere olan göçün başlamasına neden olmakla birlikte kentleşmeyi arttırmıştır (Ayantaş, 2020). Hızlı bir şekilde artan nüfus, kentleşme ve sanayileşme ile birlikte doğal kaynakların ve çevrenin kirlenmesi ile çevre sorunlarının ortaya çıktığı görülmüştür (Dilek-Eren, 2021). Üretimin seri olmasını sağlayan sanayi devriminin diğer yüzü ise meydana getirdiği çevre sorunlarıdır. Meydana gelen çevre sorunlarına alınacak önlemler arasında çevre eğitiminin yeri oldukça önemlidir. İçerik bakımından kapsamlı ve her yaş seviyesine uygun bir çevre eğitimi sayesinde çevre sorunlarına yönelik çoğu konularda duyarlılık sağlanmasını mümkün kılacaktır (Öztürk-Samur, 2018; Dere ve Çinikaya, 2023a).

Çevre sorunlarının dünya genelinde bir boyut kazanması sonucunda 1970'lerden itibaren çevre eğitimi adına yapılan birçok uluslararası toplantılarda gündeme getirilmiştir. Yapılan bu toplantılar arasında 1977' de gerçekleştirilen Tiflis Konferansı en dikkat çekici olanıdır.

Konferans, çevre eğitiminin eğitim süreçlerine dâhil edilmesi bakımından dönem noktası olmuştur (Gülersoy vd., 2020). 1992 yılında Rio’da, Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı gerçekleştirilmiş, konferansta eğitim ve sürdürülebilir kalkınmanın önemine değinilmiştir. 1990’lı yıllarda çevre eğitiminin sürdürülebilirliği öncelikli iken 2000 yılından itibaren çevre eğitiminde toplumsal işbirliğinin yapılması gerektiği vurgulanmıştır (Gülersoy vd., 2021). Ülkemizde ise 1982 Anayasası 56. Maddesi gereğince çevre sorumluluğu devlet ve vatandaş arasında gerçekleştirilecek işbirliği kapsamında hükme bağlanmıştır. 1999’da Milli Eğitim Bakanlığı ve Çevre ve Orman Bakanlığı karşılıklı protokol yaparak okul öncesi eğitimde, ilköğretimde, ortaöğretimde ve çıraklık eğitiminde çevre ile ilgili konulara yer verilmiş, ülke genelinde öğrenci ve öğretmenlere çevre eğitime yönelik olarak seminerler, kurslar ve hizmet içi eğitimlerin verilmesi kararlaştırılmıştır (Dere ve Çinikaya, 2023b).

2015 yılına kadar çevre ile ilgili konular hayat bilgisi, fen bilgisi, sosyal bilgiler, biyoloji gibi derslerin içeriklerinde yer almıştır. Türkiye Büyük Millet Meclisi (TBMM) tarafından 6 Ekim 2021’ de kabul edilen Paris Antlaşması ile birlikte Çevre Eğitimi Programı hazırlanmış ve ‘‘Çevre Eğitimi’’ dersinin seçmeli ders olarak okullarda okutulmasına karar verilmiştir. Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği (ÇEİD) dersi ise seçmeli olarak 6.,7. ve 8.sınıflarda 14 Şubat 2022 tarihinden itibaren okutulmaya başlanmıştır (MEB, 2022a; Gülersoy ve Gülersoy, 2023).

Çevre problemleri arasında dünyamızı son yıllarda olumsuz olarak etkileyen unsurlar arasında küresel ısınma ve iklim değişikliği yer almaktadır. Küresel ısınma ile birlikte iklim değişikliğine yönelik gerekli ve yeterli önlemler alınmaz ise dünyadaki tüm canlıların yaşamını tehdit eden birçok çevre sorunu ile karşı karşıya kalma olasılığının yüksek olması beklenmektedir (Li ve Liu, 2021). Dünya üzerinde yaşayan canlıların yaşamlarını etkileme, çevrede değişikliklere yol açma, güneşten gelen ışınların atmosfer üzerinde birikmesi sonucunda sera gazlarının oluşması ve atmosferin üst tabakalarında bu ışınların düzensizliği sebebiyle alt katmanlarda ısınmanın artış göstermesi küresel ısınma olayını ifade eder (Akın, 2006). İklim değişikliği ise insanoğlunun yapmış olduğu faaliyetler sonucunda oluşan sera gazlarının atmosfer üzerinde birikmesi neticesinde atmosferin yapısal olarak bozulması ve iklimlerin normal seyrinin değişerek anormal bir şekilde iklim farklılıklarının görülmesi olarak ifade edilmektedir (Erbaş, 2023).

Günümüzde artık çevre sorunlarının sadece bir bölgeyi değil küresel olarak tüm insanlığı tehlikeye sokan bir tehdit oluşturduğunun farkına varılmıştır. Ayrıca bu sorunların gelecek

nesillere de birçok riskler oluşturacağı tahmin edilmektedir. Tüm bunlar ekolojik dengenin bozulmasına ve çevre sorunlarının her yerde görünmesine neden olarak içinden çıkılması oldukça zor bir çevresel krize dönüşmüştür (Kayaer ve Çiftçi, 2018). Karmaşık olan çevre sorunlarının çözüme kavuşturulması ve çevrenin korunması adına eğitim ve eğitime dayanan araçları dışarıda bırakan yöntemlerin kullanılması ile gerçek anlamda başarıların elde edilmesi sürdürülebilir olması bakımından mümkün olmayacaktır. Bu krizin aşılması ve çözümünün temelini eğitim oluşturmaktadır (Çiftçi ve Kayaer, 2022).

Eğitimin hem günümüz hem de gelecek adına değiştiren ve dönüştüren bir etkisi vardır. Çevre eğitiminin, bu yönüyle yükselen bir değer olarak birçok açıdan öğrencilerin çevre ile ilgili bilinçlerine kalıcı olarak katkı sağlaması, davranış ve tutumlarını çevreye yönelik değerlere göre şekillendireceği belirgin olarak anlaşılmıştır (Ünal ve Dımışkı, 1999).

Çevre ile ilgili olarak gerçekleştirilen uluslararası toplantılarda vurgulanan, özellikle tüm dünyanın birlikte hareket etmesi ve insanlığın çevreye verdiği tahribatı en az düzeye indirmek için yapması gerekenler tartışma konusu haline gelmiştir (Masson vd., 2021; Damar, 2023). Gelişmiş olan ülkelerin en öncelikli gündemi sürdürülebilir bir dünya için sürdürülebilir bir gelecek kavramı olmuştur. Bu sebeple küresel çapta çaba sarf edilmesi gerekmektedir. Belirlenen hedeflere ulaşmak adına geliştirilecek yenilik içeren uygulamalar ve projeler kadar önem arz eden diğer bir başlık da bu alanların önemini gelecek kuşaklara aktararak farkındalıklarının oluşturulmasını sağlamaktır (Keçeçi vd., 2023).

Çevre ile ilgili oluşan sorunlara yönelik olarak insanlara farkındalık kazandırmak için bireylerin çevreye zararı olan tüm faaliyetler ile davranışlardan kaçınması, çevreyi ön planda tutması ve yaşanan doğal çevreye sahip çıkarak çevre sorunlarına duyarlı olması gerekmektedir (Doğan ve Keleş, 2020). Bu amaçla, dünya üzerinde yaşayan tüm insanların çevreye yönelik daha duyarlı davranışlar sergilemeleri ve çevreye karşı olumlu tutum ve farkındalık geliştirmeleri büyük önem arz etmektedir (Vladova, 2023). Çevresel farkındalığı olan ve çevre sorunlarının kendi üzerinde oluşturacağı olumsuz etkilerden endişelenen bireylerin hayatlarına devam ederken yapmış oldukları her davranış ve faaliyette çevreyi önemseyerek adım atmaları beklenmektedir (David vd., 2009).

Küresel bir sorun haline gelen çevre problemleri özellikle son 50-60 yılda dünyada önemli bir tehdit haline gelince ulusal ve uluslararası alanda dikkate alınarak üzerinde önemle durulmaya

başlanmıştır (Gürkan, 2024). Yapılan seminer, kongre, sempozyum, konferans, panel gibi çalışmalarla çevre sorunlarına çözüm üretmek için çevre eğitimi en önemli konu olarak yerini almış, devletler de eğitim sistemlerine çevre eğitimini dahil etme süreçlerini başlatmışlardır (Reid vd., 2021). Çevre ile ilgili oluşan sorunlara karşı alınacak tedbir ve önlemlerin etkili olabilmesi için çevre eğitimi almış ve çevre bilinci kazanmış bireyler yetiştirilmelidir.

Çevre bilincinin kazandırılmasında ki amaç; bireylerin çevre bilgisine sahip olmaları, çevreye yönelik olumlu olarak tutum ve davranış gösterecek şekilde yetişmelerini sağlamaktır (Çolakoğlu, 2010). Dolayısıyla çevre eğitimi, öğrencilere bilişsel açıdan, duyuşsal açıdan ve psikomotor açıdan önemli derecede etkilemektedir. Bireye çevre ile ilgili bilgilerin, olumlu tutum ve davranışların erken yaşlarda kazandırılması ile bireylerin çevre için faydalı ve kalıcı davranış göstermeleri o derecede kolay hale gelecektir. Bunu gerçekleştirebilmenin yolu ise bireylere küçük yaşlardan itibaren verilecek çevre eğitimi ile sağlanabilir (Meriç, 2023).

Erten (2004), erken yaşlarda kazanılan bilgilerin ve tutumların bireyin ileride düşüncelerini şekillendirdiğini ve tutumların da bir kez oluştuktan sonra kolay kolay değişmeyeceğini belirterek çocukluk döneminin bireyin çevresel tutum ve bilgi kazanılmasında oldukça önemli olduğunu ifade etmiştir. Çevre eğitimi üzerine yapılan çoğu araştırma sonucuna göre bireye verilecek çevre eğitimi için en uygun zamanın erken çocukluk dönemi olduğu görülmektedir (Bayraktar, 2022).

Her insanın yetiştiği ailede çevre ile ilgili gerekli düzeyde bilgi ve çevre bilincini kazanmış aile üyeleri olmayabilir. Bu da insanların ailelerinde yeterli bir düzeyde çevre eğitimini alamadığını ve çevre bilincini kazanamayacağı gerçeğini ortaya çıkarmaktadır (Erol ve Ogelman, 2021). İşte tam bu noktada okullar devreye girmektedir. Günümüzde artık bireylerin çoğu erken çocukluk döneminden itibaren okul öncesi eğitim sayesinde okulla tanışmaktadır. Çocukların aileden sonra eğitim ortamı olarak katıldığı ilköğretim dönemi; doğaya karşı sevgi duymaları, hoşgörülü olmaları, tüm canlıların yaşamlarına saygı duymaları çevre eğitimi adına temel olduğu kadar hassas bir dönemdir (Atasoy, 2005).

Çevreye yönelik bireyin bilinçli olması ve çevre sorunlarına yönelik tutumun küçük yaşlarda etkili olarak öğrenilmektedir. Öğrenilen bu bilgilerin değişmesi oldukça zor olduğu için çevre ile ilgili eğitimin ilk olarak ailede başlamasının ilköğretim ile devam ettirilerek çevreye yönelik konularla ilgili tutum kazandırılmasının gereğini ortaya koymaktadır (Alım, 2006). Çevre

eğitiminin ilk çocukluk döneminden verilmesi düşüncesinin yanında, örgün eğitimin ilkokuldan sonraki eğitim kademelerinde de devam ettirilmesi gerekmektedir (Yılmaz, 2019). Çünkü çevre eğitimi de hayatın sonuna kadar devam edecek olan bir süreçtir. Elbette ki ilkokul döneminde çevre eğitimi bakımından üzerinde durulması gereken önemli bir dönemi içermesi ve bu dönemde kazandırılan çevre bilinci; öğrenciler ve toplum açısından rehber, sağlıklı bir çevre için umut olacaktır. Ancak çevre eğitimi, ilkokul döneminde ayrı bir ders olarak okutulmamakla birlikte fen bilimleri dersi başta olmak üzere birçok farklı dersin içeriğinde yer almaktadır (Özbuğutu, 2021).

Öğrencilerin çevreye yönelik problemleri çözme becerilerini kazanmaları hedeflenerek ÇEİD dersi için hazırlanan program öğretmenler için genel bir çerçeve planı sunmaktadır. Bu kapsamda Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği Dersi Öğretim Programı (ÇEİDP) bilgiyi üreten, sorunları çözebilen, eleştirel olarak olayları değerlendirme becerisine sahip olan, iletişim becerileri yüksek, empati kurabilen, toplumsal ve kültürel olarak gelişime katkı sağlayan bireylerin yetişmesinde çok önemli bir yere sahiptir. (MEB, 2022).

Dersin hedefleri arasında öğrencilerin ders işlenirken aktif olarak katılmalarının sağlanması için beyin fırtınası, argümantasyon ve proje tabanlı olarak öğrenmeye dayalı teknik ve yöntemlerin kullanılmasının gerektiği önerilmektedir (MEB, 2022b). Bu yöntemlerin kazanımlara uyumlu olarak kullanılması dersin işlenmesinde zaman açısından pratiklik sağlayarak dersin verimli geçmesi bakımından faydalı olacaktır (Demir ve Yalçın, 2014). Çünkü verilecek çevre eğitiminde gerçek dünya problemlerini inceleme fırsatı bulan bireylerin çevre ile ilgili sorunları daha iyi anlayarak bilinç ve farkındalık düzeylerinin arttığı, çevre sorunlarına çözüm üretip tüm bu süreçlere daha da aktif olarak katılım sağladıklarını göstermektedir (Demssie vd., 2022).

Öğrencilerin çevreye yönelik becerilerinin gelişmesinde çevre eğitiminde kullanılan proje tabanlı faaliyetlerin katkısı oldukça fazladır (Benzer ve Şahin, 2013). Aktif öğrenme yöntemlerinin çevre eğitimi dersinde kullanılması öğrencilerin çevresel tutum ve davranışları üzerinde olumlu etkilerinin olduğu görülmektedir (Özalemdar 2021). Kazanımlara uygun olan etkinliklerin olması da dersin işleyişine olumlu katkılar sağlamaktadır (Bostan Sarioğlan vd., 2016; Wu ve Krajcik, 2006).

Günümüzdeki çevre sorunlarına dair hazırlanan kazanımlara yönelik olarak yeteri kadar etkinliklerin olmaması 2022-2023 eğitim öğretim yılında müfredata eklenen ÇEİD dersinin

işlenişini olumsuz olarak etkileyebileceği düşünülmektedir. İçerik olarak bilgi ve etkinliklerin tam olarak yerine getirilememesi durumu da öğretim programının öğrenme sürecini olumsuz olarak etkilemektedir (Aktaş ve Bozoğan, 2016). Önceden hazırlığı yapılmış ders etkinlikleri sayesinde ders daha verimli geçmekte, sınıf yönetiminin sağlanması ve öğrencilerin başarı olmaları bakımından olumlu yönde katkılar sağlamaktadır (Wu ve Krajcik, 2006). ÇEİD dersinde belirlenen yöntem ve tekniklerin güncel çevre sorunlarına uygun kazanımları kazandırmak için uygun etkinliklerin yapılması dersin işlenişini kolaylaştıracağı gibi öğrencilere duyuşsal, bilişsel ve devinişsel açıdan olumlu katkılarının olacağı düşünülmektedir (Damar, 2023).

Öğrencilerin doğayı ve doğada gerçekleşen olayları anlayabilmeleri, bu olayları yorumlayarak günlük yaşamla ilişkilendirebilmeleri için çeşitli duyuşsal deneyimler kazanmaları gerekmektedir (Beery ve Jørgensen, 2018). Bu deneyimler; gözlem yapma, dokunma, koklama, işitme, uygulamalı etkinliklerde bulunma, merak duyma ve problemlere çözüm üretme gibi etkinlikleri içermektedir. Ancak bu becerilerin yalnızca sınıf içi eğitimle kazandırılması çoğu zaman yeterli olmamaktadır (Mertoğlu, 2019). Bu nedenle öğrenciler için daha keyifli ve etkili öğrenme ortamlarının oluşturulabilmesi açısından okul dışı öğrenme alanlarının da kullanılması önem taşımaktadır (Arabacı ve Akgül, 2020).

İdeal bir çevre eğitiminin verilmesi için sınıf ortamının yanı sıra okul dışı ortamlarını da içermesi gerekmektedir. Çünkü okul dışı ortamlarda verilecek olan çevre eğitimi, karmaşık yapıda olan ekosistemleri inceleme imkânı sunduğundan dolayı çevre ile ilgili problemleri duyuşsal açıdan destekleyerek öğrenmeyi sağlamaktadır (Otto ve Pensini, 2017). Fakat ekonomik nedenler, izin alma, zaman kaygısı, öğrenci kontrolü, öğretmenlerin hazır bulunuşluk düzeyleri gibi sebepler okul dışı öğrenme ortamlarının kullanılmamasının gerekçeleri arasında gösterilebilir (Kubat, 2019; Ocak ve Korkmaz, 2018; Gürsoy, 2018).

Bazen de oluşabilecek güncel çevre sorunlarının tamamını aynı ortamda ve aynı zamanda gözleme imkânı olmayabilir, bu da deneyimleyerek öğrenme adına fırsat eşitsizliğini doğurmaktadır. Sınırlı zaman, materyal eksikliği gibi sebepler de okul dışında yapılan eğitimlerde öğrencilerin çevrelerini keşfetmeleri bakımından sınırlılık oluşturmaktadır (Sommerauer ve Müller, 2014). Okul dışı ortamların olmadığı veya sınırlı ortamlarda, gerçek ortama yardımcı olabilecek teknolojik uygulamalar sınıf ortamına dâhil edilerek verimli ve öğrencilerin dikkatini çekebilecek çevre eğitimi verilebilir. Tüm olumsuzluk ve sınırlılıklara

özüm olarak eğitim ortamının daha zengin hale getirecek, öğrencilerin motivasyon ve dikkatini en üst seviyelere çıkaracak öğretim materyallerinin kullanılması gerekmektedir (Molloy ve Farrell, 2024).

Teknoloji ve bilimde meydana gelen gelişmeler, tüm alanlarda olduğu gibi eğitimi de etkilemiş ve önemli derecede kendisine yer bulmuştur. Günümüzde okul öncesi eğitimden yükseköğretime kadar her kademedeki öğrenciler, teknolojik araçları sürekli kullanmakta ve günlük hayatlarında küçümsenmeyecek kadar bu araçlarla zaman geçirmektedirler. Teknolojinin eğitime dâhil edilmesi, öğrencilerin daha kolay ve hızlı öğrenmelerine katkı sağlayarak eğitim ve öğretimin de kalitesini yükseltecektir (Yılmaz, 2007).

ÇEİD dersinde karşılaşılan sınırlılıkları en az düzeye indirebilmek için teknolojik materyalleri kullanmak gerekmektedir. Eğitim- ortamında günümüzde gelişen teknoloji ile birlikte kullanılan materyal uygulamalardan birisi de artırılmış gerçeklik uygulamalarıdır. Artırılmış Gerçeklik (AG) uygulamaları, bilgisayar veya mobil cihazların ekranını bir nesne veya objenin üzerine tutulduğu zaman, o esnada orada orda var olmayan bir nesne veya olayın gerçekleşiyor gibi görünmesidir (Çakır vd., 2015).

AG uygulamaları ile ortamda var olan bazı nesnelere cep telefonu, tablet, bilgisayar gibi mobil cihazların kameraları tutulduğunda, programlar sayesinde veya mobil programların aracılığıyla o nesneye dâhil edilen fakat o an için gerçekte olmayan resim veya video gibi içerikler görüntülenebilmektedir (Erbaş ve Demirer, 2014). Özellikle çevre eğitimi dersinde çevre bilincinin kazandırılması açısından, sınıf dışı ortamlara ulaşılması ya da ders esnasında sınıf içi ortama getirilmesi zor olan canlı ve cansız varlıkların gerçeklik hissiyle sınıf ortamına dâhil edilmesi, bilhassa öğrenciler için dikkat çekici olacaktır (Şimşek, 2024). Ayrıca AG uygulamaları sayesinde eğitim ortamlarında somutlaştırılmayan veya ulaşılamayan birçok nesne, uygulama ve deneyin farklı boyutlarda incelenmesine, uygun maliyet imkânı sağlayarak gerçek ortamından soyutlaştırmadan sunabilmektedir (Özel ve Uluyol, 2016).

Artırılmış gerçeklik, bilgi ile fiziksel alan arasında var olan boşluğu doldurup insanların tasarım programlarıyla ortak yapımcı olarak karar verme sürecinde bilgi aktaran bir gelecek sürümüyle karşılaşmalarına imkân sağlar. AG, insanların çevreleri ile arasında etkileşimi teşvik etmesi açısından bir araç olarak kritik öneme sahiptir (Sarı, 2023). AG uygulamaları sınıf içerisinde gerçekleştirilmesi tehlikeli ve zor olan yaşantıların yapılması fırsatını sunar. İzgi Onbaşılı

(2018) ilkököl öğrencileriyle yapmış olduğu araştırma sonuçlarına göre; öğrencilerin AG uygulamaları sayesinde dersin eğlenceli hale geldiği için AG uygulamalarının kullanılmasını istediklerini belirtmiştir. AG uygulamalarının ÇEİD dersinde kullanılmasının öğrencilerin ilgi ve dikkatlerini çekeceği, eğlendireceği, konuları somutlaştırarak öğrenmeyi kolaylaştıracağı, motivasyonu arttıracacağı, ders esnasında sınıf ortamına getirilmesi zor ortam ve nesnelere ulaşmayı kolaylaştırması bakımından öğrenciler üzerinde oldukça etkili olabilecektir (Akçay, 2023).

Çevresel meselelere yönelik çözüm yollarını keşfettiğimiz ve çevre bilincinin artış gösterdiği şu dönemlerde, doğrudan doğal dünya ile olan etkileşimin yetersizliği, insanların çevresel problemleri doğru bir şekilde kavramasını güçleştirmektedir. Okul dışı eğitim alanlarının çeşitli sebeplerden dolayı resmi eğitim sürecine entegre edilemediği durumlarda, sınıf içerisinde öğrencilere gerçek dünyadaki çevre sorunları hakkında bilgi verebilecek teknolojik araçların kapsamlı bir çevre eğitimi sunmada önemli rol oynayabileceği anlaşılmaktadır. Bu nedenle, artırılmış gerçeklik teknolojileri kullanılarak yapılan çevre eğitiminin öğrencilerin hem zihinsel hem de duygusal gelişimine katkıda bulunabileceği öngörülmektedir.

1.1. Araştırmanın Amacı

Yaşanabilir ve sürdürülebilir bir çevrenin korunabilmesi için, Milli Eğitim Bakanlığı, 2022 eğitim öğretim yılından itibaren Çevre Eğitimi dersinin adını "Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği" olarak değiştirerek, bu dersi ortaokullarda müfredata dâhil etmeye başlamıştır. Bu çalışma, artırılmış gerçeklik uygulamasının kullanımının öğrencilerin çevre ve iklim değişikliği dersine yönelik olarak tutum, farkındalık, duyarlılık ve eleştirel düşünme becerilerine etkilerinin incelenmesi amacı ile aşağıdaki soruların cevapları incelenmiştir.

- Artırılmış gerçeklik uygulamasının kullanılmasının öğrencilerin, çevreye ve iklim değişikliğine yönelik tutumlarını nasıl etkilemektedir?
- Artırılmış gerçeklik uygulamasının kullanılmasının öğrencilerin, çevre eğitimi ve iklim değişikliği dersine yönelik duyarlılık ve farkındalıklarını nasıl etkilemektedir?
- Artırılmış gerçeklik uygulamasının kullanılmasının öğrencilerin, çevreye ve iklim değişikliğine yönelik eleştirel düşünme becerilerini nasıl etkilemektedir?

- Artırılmış gerçeklik uygulamasının kullanılmasının öğrencilerin, çevre eğitimi ve iklim değişikliği dersine yönelik tutumları, farkındalıkları ve eleştirel düşünme becerileri cinsiyete göre farklılık göstermekte midir?
- Öğrencilerin, çevre eğitimi ve iklim değişikliği dersinde kullanılan artırılmış gerçeklik uygulamasına yönelik görüşleri nasıldır?

1.2. Araştırmanın Önemi

Çevre sorunlarının kökenlerini anlayabilmek, bu sorunların birey, toplum ve doğa üzerindeki etkilerini kavrayabilmek ve nihayetinde etkili ve kalıcı çözümler geliştirebilmek, ancak güçlü bir çevre eğitimiyle mümkün olabilmektedir. Günümüzde artan çevresel tehditler karşısında bireylerin yalnızca bilgi düzeyinde değil; aynı zamanda tutum, davranış ve değerler bağlamında da donanımlı olmaları gerekmektedir. Bu noktada, çevre bilincinin erken yaşlardan itibaren bireylere kazandırılması, çevresel etik anlayışın geliştirilmesi ve çevreye karşı sorumlu bireylerin yetiştirilmesi büyük önem arz etmektedir. Yaşanabilir bir çevrenin oluşturulması ve korunması sürecinde her bireyin aktif rol alması ve bu sürece ilişkin kişisel sorumluluk üstlenmesi, sürdürülebilir bir geleceğin inşasında temel belirleyicilerden biridir.

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından uygulamaya konulan Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği Dersi Öğretim Programı, öğrencilerin çevreye ilişkin bilgi, beceri ve tutumlarını geliştirmeyi hedefleyen bütüncül bir yapıya sahiptir. Programın içeriğinde, bilişim teknolojilerinin etkin kullanımına yer verilmesi, öğrencilerin çevresel kavramları yalnızca teorik düzeyde öğrenmeleriyle sınırlı kalmadan; aynı zamanda bu kavramları günlük yaşamlarıyla ilişkilendirerek anlamlandırmalarına olanak sağlamaktadır. Bu sayede, öğrencilerin araştırma yapma, eleştirel düşünme ve sorgulama becerileri gelişmekte; çevre ile birey arasındaki bağ güçlenmektedir.

Özellikle çevreye dair soyut ve karmaşık kavramların anlaşılır hale getirilmesi açısından, teknoloji destekli öğrenme ortamlarının sağladığı imkânlar dikkate değerdir. Teknolojiyle iç içe büyüyen nesillerin ilgisini çekecek yöntem ve materyallerle çevresel içeriklerin sunulması, öğrencilerin dikkatini çekmekte ve çevreye yönelik olumlu tutum geliştirmelerine katkı sunmaktadır. Böylelikle, çevre eğitiminin yalnızca bilişsel düzeyde değil; aynı zamanda duyuşsal ve davranışsal düzeyde de etkili olabilmesi sağlanmaktadır. Dolayısıyla, çağın gereklerine uygun, öğrenci merkezli ve teknolojiyle bütünleşik bir çevre eğitimi anlayışı;

çevresel farkındalık, sorumluluk ve sürdürülebilirlik bilincinin yerleşmesi açısından vazgeçilmez bir unsur olarak değerlendirilmektedir.

1.3. Varsayımlar

Bu çalışmanın öğrencilerin gündelik yaşamlarında doğrudan gözlemleyemedikleri veya farkında olmadıkları çevresel sorunların sınıf ortamına taşınmasını sağlaması, çevre eğitimi açısından son derece önemli bir kazanımdır. Çalışmanın hem bilişsel hem de duyuşsal alanları kapsayan çok yönlü bir öğrenme ortamı sunması, öğrencilerin çevreye ilişkin tutum, değer, farkındalık ve duyarlılıklarının gelişimine anlamlı katkılar sağlamaktadır. Öğrencilerin çevre sorunlarını yalnızca bilgi düzeyinde değil; aynı zamanda etik, estetik ve duygusal boyutlarıyla da değerlendirebilmelerine imkân tanıyan bu yaklaşım, çevresel farkındalık ve sorumluluk bilincinin kalıcı biçimde içselleştirilmesine olanak tanımaktadır.

Özellikle ilerleyen yıllarda toplumsal ve yönetsel düzeyde karar verici konumlarda yer alabilecek bireylerin erken yaşta çevre bilinci kazanmaları, sürdürülebilir kalkınma hedeflerinin gerçekleştirilmesi ve çevre politikalarının benimsenmesi açısından kritik bir rol üstlenmektedir. Bu doğrultuda söz konusu çalışma, öğrencilerin çevresel sorunlara karşı daha duyarlı, eleştirel düşünebilen, çözüm odaklı ve aktif yurttaşlar olarak yetişmelerine zemin hazırlamakta; uzun vadede toplumsal çevre bilincinin güçlenmesine katkıda bulunmaktadır. Dolayısıyla bu çalışmanın yalnızca eğitimsel bir faaliyet olmanın ötesinde, çevresel farkındalık ve duyarlılığın gelişimine yönelik toplumsal dönüşüm sürecine de katkı sunabilecek nitelikte olduğu değerlendirilmektedir.

1.4. Sınırlılıklar

Artırılmış gerçeklik uygulamasının kullanımının öğrencilerin çevre ve iklim değişikliği dersine yönelik olarak tutum, farkındalık, duyarlılık ve eleştirel düşünme becerilerine etkilerinin incelendiği çalışma;

- Erzurum ili merkez ilçelerinde bir ortaokulda öğrenim gören öğrenciler ile sınırlıdır.
- Ortaokulda öğrenim gören 7. sınıf öğrencilerini ile sınırlıdır.
- Ortaokul müfredatında yer alan Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği dersinin birinci dönemine yönelik konular ile sınırlıdır.
- Araştırma 2023-2024 eğitim-öğretim yılının 1. dönemi ile sınırlıdır.

1.5. Tanımlar

Çevre Eğitimi: Eğitim sürecinde doğayı etkileşimli bir öğrenme alanı olarak kullanmayı, çevresel sorunlara çözüm geliştirmeyi ve doğa olaylarının işleyişine dair bilgi sunmayı kapsamaktadır. Bu eğitimde, sürdürülebilir bir çevre yaratmak için gereken bilgi birikimi ve bu bilgiyle harekete geçebilme yeterliliği, bireylerden beklenen temel davranışlar arasında yer almaktadır (Kaygısız, 2020).

İklim Değişikliği: Kaynağı ne olursa olsun, küresel ölçekte yayılmaya başlayan ve yerel ya da bölgesel düzeyde önemli etkiler yaratan, uzun vadeli ve aşamalı bir şekilde gelişen değişimler olarak tanımlanabilir (Türkeş, 2020a).

Artırılmış Gerçeklik: İnsanların normalde duyuşsal ve bilişsel yetileriyle algılayamayacakları bilgileri sunarak gerçek dünya deneyimini daha zengin hale getirir ve destekler. Bu teknoloji, gerçek dünyayı daha etkili bir şekilde kavrayabilmek için sezgisel veriler sunar ve sanal nesnelerin ya da bilgi katmanlarının gerçek dünyaya entegre edilmesiyle kullanıcı deneyimini geliştirmeyi hedefler (Behringer vd., 1999).

Tutum: Bireyin algılama, hissetme, motive olma ve tanıma gibi süreçlerinin karşılıklı etkileşimi, tutum olarak ifade edilir. Smith'in tanımına göre "Tutum, bir bireyin psikolojik bir nesneyle ilgili düşüncelerini, duygularını ve davranışlarını düzenli bir şekilde yönlendiren bir eğilim olarak değerlendirilebilir" (Gönüllü, 2001).

Eleştirel Düşünme: Toplumsal, bilimsel ve pratik problemleri etkin bir biçimde çözmeyi kolaylaştıran karmaşık bir dizi birbirine bağlı süreçten oluşur ve bu nedenle bireylerin etkin bir şekilde sorun çözebilmesi için kritik bir yetenek olarak görülmektedir (Durak vd., 2017).

Farkındalık: Bireyin mevcut deneyimlerine odaklanarak dikkatini derinleştirmeyi ve içsel dünyasına dair daha geniş bir bilinç geliştirmeyi amaçlayan bir zihinsel ve fiziksel disiplin olarak tanımlanabilir. Temellerini Doğu'nun kadim meditasyon pratiklerinden alan bu yaklaşım, bu eski geleneklerden ilham alarak şekillenmiştir. Farkındalık meditasyonu olarak adlandırılan bu süreçte, bireyin dikkati solunum ritmi, bedensel duyular, duygusal durumlar ya da düşünsel akış gibi içsel olgular üzerine yöneltilir. Bu deneyimler, önyargılardan arındırılmış bir şekilde ve koşulsuz bir kabul anlayışıyla gözlemlenir (Kabat-Zinn, 2005).

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ÇALIŞMALAR

Bu bölümde alanyazında tez konusu ile ilgili yurt içi ve yurt dışında yapılan çalışmalar yer almaktadır.

Yurt içerisinde yapılan çalışmalara bakıldığında; Yılmaz ve Batdı (2016) AG'nin eğitim ortamlarında kullanılmasının öğrencilerin yalnızca çevre ile ilgili olarak fazla bilgi öğrenmelerini değil aynı zamanda olumlu duyuşsal gelişme ve istekliliklerini de artırdığını belirtmişlerdir.

Koparan (2025) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, ortaokul öğrencilerine yönelik AG destekli metin tabanlı bir etkinlik geliştirilen bir deney gerçekleştirmiştir. Deney grubu çevresel sorunlar ve sürdürülebilirlik temalı AG hikâye kitapları kullanırken kontrol grubu geleneksel basılı metinler üzerinden aynı içerikleri öğrenmiştir. Araştırma sonucunda AG destekli okuma ve etkileşimli hikâye kitaplarının çevresel tutumu geliştirme açısından daha etkili olduğunu belirtmiştir.

Çakırlar-Altuntaş (2021) tarafından yapılan bir araştırmada, onuncu sınıf düzeyindeki öğrencilerle belgesel temelli artırılmış gerçeklik teknolojisi kullanılarak gerçekleştirilen çevre eğitimi uygulamalarının öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine ve çevre sorunları bağlamında fen okuryazarlığı üzerindeki etkileri detaylı bir şekilde incelemiştir. Belgesel temelli artırılmış gerçeklik uygulamalarının çevre sorunlarıyla ilgili fen okuryazarlığını geliştirdiğini, çevreye yönelik empatiyi güçlendirdiğini ve bu tür uygulamaların öğrenci motivasyonuna, öğrenme süreçlerine ve çevre bilincine önemli katkılar sağladığını belirtmiştir.

Kalemkuş ve Kalemkuş (2023) Fen Bilgisi Eğitiminde Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Kullanımının Öğrencinin Akademik Başarısına Etkisi isimli meta analiz bakımından inceleme yaptıkları çalışmada fen bilimleri dersi kapsamında artırılmış gerçeklik uygulamasının kullanımının öğrenci başarı üzerindeki etkisini incelemek için 16 deneysel araştırma meta analiz yöntemiyle değerlendirilmiştir. Meta analiz çalışma sonucuna göre artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanılmasının fen bilimleri dersinde öğrenci başarısına etkisinin deney grubu lehine orta düzeyde olduğu tespit edilmiş olup artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanımının fen bilimleri dersinde öğrenci başarısını olumlu yönde etkilediği sonucunu ortaya koymuşlardır.

Yıldırım (2021) sanal mekânda kültür coğrafyası ilgili artırılmış gerçeklik teknolojisinin kullanımına yönelik çalışmada, AG'nin kültürel mirasın korunması ve çevre eğitimi bağlamında nasıl etkili bir araç olabileceğini ele alarak AG'nin çevresel ve kültürel bilgilerin daha etkili bir şekilde aktarılmasına olanak sağladığını vurgulamıştır.

Demirer ve Erbaş (2016) tarafından yapılan çalışmada, Türkiye'de sanal öğrenme ortamları üzerine yapılan çalışmaları içerik analizi yöntemi incelemiştir. Sanal ortamda gerçekleştirilen öğrenme faaliyetlerinin öğrencilerin akademik başarılarını artırarak kavramları daha somut hale getirdiği, bilişsel açıdan yükü azaltarak işbirlikli öğrenmeyi sağladığını ifade etmişlerdir.

Celiloğlu (2022) erken çocukluk döneminde artırılmış gerçeklik uygulamalarının çevre eğitimi üzerindeki etkilerini incelemiştir. AG uygulamalarının çocukların çevreye duyarlılıklarını artırdığı ve çevresel sorunlara karşı bilinçli bireyler olmalarına katkı sağladığını belirtmiş, AG'nin çocukların doğal çevreyle etkileşimlerini artırarak öğrenme süreçlerini desteklediği vurgulanmıştır.

Yurt dışında yapılan çalışmalarda; Aliabadi vd. (2021), lise öğrencileriyle gerçekleştirdiği araştırmada, AG teknolojisine dayalı çevre okuryazarlığı eğitim programının lise öğrencilerinin bilgi, tutum ve davranışları üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur.

Safitri vd. (2022) ise web sitesinde artırılmış gerçeklik içeren eko etiketin ilkökul öğrencilerinin çevre bilinci üzerindeki etkisini incelemiş ve bu etiketin öğrencilerin çevreyle ilgili bilgi ve davranışlarını geliştirebileceğini ve aynı zamanda çevreye yönelik bilinçlilik olasılığını kesinlikle artırdığını belirtmiştir.

Rambach vd. (2021) çalışmalarında artırılmış gerçeklik, sanal gerçeklik ve karma gerçeklik teknolojilerinin doğa ve çevre eğitimi uygulamalarındaki mevcut potansiyel alanlarını incelemiştir. Çalışma sonucunda, teknolojinin görsel-işitsel destekle çevresel duyarlılığı artırdığı ve kullanıcıya ekolojik koruma bilinci kazandırdığı vurgulanmıştır.

Ekins (2024) AG teknolojisinin çevre eğitimi ve yeşil beceri geliştirme süreçlerindeki uygulamalarını ele almıştır. AG'in çevreye yönelik farkındalık geliştirmeye, sürdürülebilir uygulamaları simüle ederek kişisel davranış değişikliklerini desteklemeye olan katkısını

vurgulayarak AG ortamlarının öğrenme sürecini daha motive edici ve etkileşimli hale getirdiğini belirtmiştir.

Lampropoulos (2024) okul öncesi ve ilköğretimde artırılmış gerçeklik kullanılarak doğa bilimlerinin öğretimi ve öğrenimi üzerine yapmış olduğu tarama çalışmasında, AG'nin deneyimsel öğrenmeyi etkili bir şekilde desteklediğini ve öğrencilerin akranlarıyla, çevreleriyle dijital içerikle iletişim kurmasını ve etkileşimde bulunmasını sağladığını belirterek AG'nin öğrencilerin ekolojik empatisini ve çevresel bilinç ve farkındalığını artırabilen bir eğitim aracı olduğunu vurgulamıştır.

Pombo vd. (2019) AG teknolojisi ve oyunların öğrenme motivasyonu artırma üzerine yaptıkları EduPARK Mobil Artırılmış Gerçeklik Oyunu isimli çalışmalarında; AG teknolojisinin mobil cihazlarla kullanıldığında şehir parkları gibi dış ortamlarda özgün olarak öğrenmeyi desteklediğinden dolayı özellikle çevre eğitimi ve doğanın korunmasında kullanılabileceğini ifade etmişlerdir. 24'ü temel eğitim, 46'sı yükseköğretim öğrencisi ile yapılan çalışmada veri toplama için odak grup görüşmesi ve anket kullanılmış ve elde edilen veriler içerik analizi, tanımlayıcı istatistikler ile sistem kullanılabilirlik ölçeğinden faydalanılarak hesaplamalar yapılmıştır. Veri sonuçlarına göre EduPARK uygulamasının öğrenmeyi, eğlenmeyi teşvik ettiği ve kullanımının kolay olduğu sonucuna (yükseköğretim öğrencilerinde %85,5 ilköğretim öğrencilerinde %70,9) varmışlardır. Google Store' da ücretsiz son sürümünün kullanıma açılmasıyla birlikte gelecekte bu mobil AG oyununun şehir parklarında öğrenmeye yönelik faydalarının daha iyi anlaşılabilmesi için daha fazla değerlendirme çalışmalarının yapılması gerektiğini ifade etmişlerdir.

Mei ve Yang (2019), üniversite öğrencileriyle gerçekleştirdikleri çalışmada, "AG Çöpçü Avı" adlı bir mobil oyun kullanmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre artırılmış gerçeklik destekli oyunlar, öğrencilerin çevre konularına olan ilgilerini uyandırmakta ve çevresel bilgi düzeylerini ve çevre sorunlarına karşı farkındalıklarını artırmaktadır.

Jdaitawi vd. (2023) Artırılmış gerçekliğin öğrenci motivasyonunu geliştirmedeki etkisi üzerine yapmış oldukları deneysel çalışmalarını AG' nin öğrencilerin motivasyonları düzeylerini incelemek için Ürdün'de 6. Sınıfta öğrenim gören ve öğrenme güçlüğü belirlenen 24 öğrenciyle gerçekleştirmişlerdir. Ön test – son test kontrol gruplarının olduğu yarı deneysel çalışmada kontrol grubu 12 öğrenciye geleneksel yöntemle eğitim verilirken deney grubunda yer alan 12

öğrenciye ise AG teknolojisi dört hafta boyunca kullanarak eğitim verilmiştir. Çalışma sonuçlarına göre AG teknolojisinin öğrencilerin motivasyonlarını artırmada etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Stefania vd. (2024) çalışmalarında, iklim değişikliği farkındalığını artırmak amacıyla ilkokul öğrencileriyle AG destekli bir eğitim uygulaması yürütmüşlerdir. AG ile zenginleştirilmiş öğrenci deneyimlerinin, çevreye duyarlı karar süreçlerine doğrudan etkisinin araştırıldığı çalışma sonucunda, öğrencilerin, geleneksel anlatıma göre daha yüksek ilgi, motivasyon ve öğrenme düzeyi sergilediklerini belirtmişlerdir.

Van Borek vd. (2024) iklim değişikliği farkındalığını artırmak için Kenya'daki gençlerle AG tabanlı bir bilgi aktarım aracı geliştirerek AG uygulamasının, gençlerin çevresel farkındalık ve sürdürülebilir davranış niyetlerini olumlu yönde etkilediği tespit etmişlerdir. Sonuç olarak geliştirilen aracın, gençlerin çevre sorunlarına duyarlı yaklaşımını geliştirme potansiyeli sahip olduğunu belirtmişlerdir.

AG, gerçek dünyayı sanal nesnelere birleştiren bir teknolojidir. Bu teknoloji, öğrenme deneyimlerini daha etkileşimli ve anlamlı hale getirebilmektedir. Örneğin, bir doğa yürüyüşü sırasında artırılmış gerçeklik uygulaması, öğrencilere bitki türlerini tanıtmak için gerçek dünyada sanal etiketler gösterilerek öğrencilerin doğal çevreleri daha derinlemesine keşfetmeleri sağlanabilir (Erbaş ve Demirer, 2014). Bu tür uygulamalar sayesinde soyut kavramlar somutlaştırılarak öğrencilerin daha iyi anlamalarına yardımcı olunabilir. Artırılmış gerçeklik teknolojisinin çevre eğitiminde daha etkili olarak kullanılabileceğini araştıran fazla çalışmaya ihtiyaç olduğundan, bu teknolojinin öğrenci motivasyonunu nasıl artırabileceği ve öğrenme sonuçlarına ne şekilde katkıda bulunabileceği de detaylı olarak incelenmesi önem arz etmektedir.

2.1. Çevre

Çevre, "bir şeyin yakını, dolay; etraf, periferi" olarak tanımlanmaktadır (TDK, 2023). Türk Dil Kurumunun Bilim ve Sanat Terimleri Sözlüğü'nde ise çevre kavramı "Bir varlığın var olduğu ve yaşamını sürdürdüğü ortam", "Bir organizmanın ya da onun bileşenlerinin üzerinde etkili olan dışsal faktörler toplamı", "Canlıların ikamet ettiği ortam ve bu ortamdaki çeşitli unsurların bütünlüğü" ve "Organizmayı çevreleyen, gelişim ve yaşam süreçlerini etkileyen dış

koşullar, doğal, fiziksel, psikolojik ve toplumsal kültürel etmenler dâhil, dışarıdan algıladığımız her şey" şeklinde tanımlarla ifade edilmektedir (Akçay, 2023).

Çevre; organizmaların beslenmesi, büyümesi, üremesi ve varlıklarını devam ettirmede etkili olan fiziksel dış koşulların bir incelenmesidir (Er vd.,2020). Ayrıca sosyo-kültürel şartlar da çevreyi önemli ölçüde etkilemektedir. Günümüzde çevre, dünyamızın kendisidir ve yaşamın bulunduğu tek gezegendir. Canlı ve cansız varlıkların uyumlu bir şekilde bir araya gelmesi, organizmaların hayatta kalabilmesi için çok önemlidir (Milfont ve Schultz, 2016).

Çevre, insanın varoluşunun temelini oluşturan, biyosferin karmaşık bir ağıdır. Bu ağ, canlıların yaşamlarını sürdürebilmeleri için gerekli olan atmosfer, hidrosfer, litosfer, bitki örtüsü, hayvanlar, insan ve mikroorganizmalar gibi yapıları içerir (Efe, 2002). Bu çeşitlilik, ekolojik dengeyi korumak ve tüm organizmaların bir arada yaşayabilmesini sağlamak amacıyla bir araya gelir. Aynı zamanda çevre, insanın doğrudan veya dolaylı olarak etkilediği bir sistemdir. İnsanların bu sistemle etkileşimi sadece fiziksel yönden değil bunun yanı sıra kültürel, ekonomik ve sosyal dinamikleri de kapsar (Kosanic ve Petzold, 2020). Bu durum, çevrenin sadece doğal unsurlardan ibaret olmadığını, aynı zamanda insanın yaşam tarzı, alışkanlıkları ve toplumsal yapıyla da iç içe geçtiğini vurgular.

Çevre, sadece bir alan değil aynı zamanda uyum sistemidir (Kaman ve Bozkurt, 2025). İnsanın bu sistemi anlaması ve koruması, gelecek nesillerin yaşam kalitesini belirleyen önemli bir sorumluluktur. Coğrafi anlamda, Dünya ekosisteminin boyutları dâhilinde kalan bu çevre, yeryüzünün derinliklerinden atmosferin yüksekliklerine kadar uzanır. Kimileri için çevre, yere atılan çöplerin oluşturduğu manzara; kimileri içinse petrol tankerlerinin İstanbul ve Çanakkale boğazlarından geçişiyle ilişkilidir. Ancak bazıları için çevre, intihar eden balinaların kıyıya vurduğu trajik bir gerçeklik ya da biyosfer, atmosfer, hidrosfer ve litosferin bir araya geldiği karmaşık bir ekosferdir (Aydın, 2011).

Özellikle 1960'lı yıllardan sonra, doğa ve doğal olaylardaki gözlemlenebilir değişimler ve doğal kaynakların tükenmeye başladığının fark edilmesi, çevre kavramına yeni anlamlar kazandırmıştır. Çevre kavramı; doğa, kentsel alanlar ve yaşam alanları gibi çeşitli boyutları içermektedir. Tek bir çevre tanımı bulunmamakla birlikte, özünde benzer olan birçok farklı tanım mevcuttur (Akçay, 2006). Genel anlamda çevre, insan faaliyetleri ve canlı varlıklar üzerinde dolaylı veya doğrudan etkide bulunabilecek fiziksel, kimyasal, biyolojik ve toplumsal

etkenlerin belirli bir andaki toplamıdır (Keleş ve Hamamcı, 2002). Ayrıca çevre bilimleri son yirmi yıl içinde ekolojinin yanı sıra çeşitli diğer bilim dallarını da kapsayan disiplinler arası bir alan olarak ortaya çıkmıştır (Açar, 2010).

İnsan doğası gereği çevresini sürekli araştırmış, geliştirmiş ve değiştirmiştir. Hayatın her döneminde, doğrudan etkileşim içinde olduğu çevreyle etkileşimde bulunmuş ve doğada bulunan kaynakları kullanarak onlardan yararlanmıştır. İnsan, çevre, kültür ve ekonomi arasında sürekli bir bağlantı bulunan kavramlardır (Ceylan, 2024). Bu etkileşimde meydana gelen değişiklikler, diğer kavramları da etkilemektedir. İnsan ve çevre arasındaki etkileşim, geniş bir boyutta olduğundan canlı ve cansız varlıklara etki etmektedir. İnsanların çevreye müdahaleleri ve üstünlük kurma isteği, çevre sorunlarını ve kirliliklerini ortaya çıkarmıştır. Gün geçtikçe doğaya yönelik müdahaleler artmakta ve bu müdahaleler ulusal sınırları aşmaktadır (Koru, 2021).

Teknolojinin hızla ilerlemesi, insanoğlunun doğaya egemen olma düşüncesini beraberinde getirmiştir. Bu düşünce, insanlığın hayatını kolaylaştırırken yaşam alanlarının bozulmasına ve bazı canlı türlerinin yok olmasına yol açmaktadır (Sever ve Yalçınkaya, 2018). Özey (2001), çevreyi birçok farklı açıdan tanımlamıştır. Bir varlığın çevresi; ona yakın olanlar, onunla ilişki kuran bireyler, ait olduğu sosyal ve kültürel topluluk, aynı meseleye odaklanan kişiler topluluğu, bir kişinin parçası olduğu toplumu meydana getiren çevre ve yaşamın şekillenmesinde rol oynayan doğal, sosyal ve kültürel dış unsurların bütünü gibi çeşitli unsurları kapsar.

Canlıların içinde bulunduğu varlıklarını ve özelliklerini fiziksel olarak algıladıkları ortam ise fiziksel çevre olarak adlandırılır. Fiziksel çevre, insanların etkisi bulunmayan doğal çevre (dağ, deniz, göl vb.) ve insanların kendi iradeleri doğrultusunda oluşturduğu yapay çevre olarak incelenebilir. Yapay çevre, doğadan elde edilen kaynakların ve enerjinin toplum tarafından kullanılmasının bir ürünüdür (Oreta vd., 2014).

Gandhi, “Dünya herkesin ihtiyacına yetecek kadarını sağlar. Fakat herkesin hırsına yetecek kadarını değil.” der. Gandhi, doğanın kaynaklarından faydalanmak isteyen insanların bunu bilinçli ve duyarlı bir şekilde yapması gerektiği mesajını vermiştir. İnsanların doğadan bilinçli olarak yararlanması, doğal çevrenin varlığı ve insan yaşamının uyumu için çok önemlidir (Çepel ve Koruma, 1996). Ayrıca çevre eğitimi, bireylerin yaşam boyunca doğal çevresinin

farkında olup çevresi ile ilişkisindeki hassas dengeye bağılı olmasını gerektirir. Ekoloji, canlıların kendi arasında ve fiziksel çevreleriyle olan ilişkilerini inceleyen bir bilim dalı olarak nitelendirilmektedir. Canlı ve cansız çevrenin tamamını ele alan ise ekosistem olarak tanımlanmaktadır. Ekosistem, abiotik faktörler (toprak, su, hava, iklim gibi cansız unsurlar) ve biyotik faktörler (üreticiler, tüketiciler ve ayrıştırıcılar) olmak üzere iki ana gruba ayrılır (Koçak, 2024).

2.1.1. Çevre eğitimi

İnsan, çocukluk yıllarından itibaren içinde yaşadığı çevreyi - yani doğayı - bir araştırma alanı olarak algılar. Her toplum, aynı tarih sürecinde olduğu gibi kendine özgü bir gerçeklik oluşturur ve bu gerçeklik, toplumların doğal çevreleriyle özgün bir ilişki biçimi geliştirmelerine yol açar (Tuna, 2018). Çevre eğitimi, insanların ve toplumların çevreyle ilgili bilinçlenmelerini, duyarlılık kazanmalarını ve temel bilgilerle donanımlı, deneyimli bireyler olmalarını amaçlar. Ayrıca çevre eğitimi, insanların çevreyi koruma ve iyileştirme konusunda aktif katılım isteği kazanmalarını, çevresel sorunları tanımlama ve çözme becerilerini edinmelerini ve bu problemlere çözüm üretme çalışmalarına katılmalarını hedefler (Demirkıran, 2015).

Doğa ve çevre eğitimi, insanın içinde doğduğu asıl evi anlama yeteneğini ortaya koyar. Alan yazına bakıldığında, çevre eğitimi konusunda farklı yaklaşımların ve tanımların öne çıktığı görülmektedir. Erten (2004), çevre eğitimini, dünyanın sonunu getirebilecek sorunların önlenmesinde hayati bir araç olarak görmektedir. Monroe vd. (2008), çevre eğitimini basitçe, çevre hakkında bilgi edinme süreci olarak tanımlamıştır. Başka yapılan bir tanıma göre çevre eğitimi, içinde bulunduğu çevrenin bilincine varmış, gelecek nesillerin de aynı çevrede yaşayabilmesi gerektiğini kavrayan, çevre sorunlarının çözümüne aktif olarak katılan ve çevreye olumlu bir bakış açısıyla yaklaşan bireylerin yetiştirildiği bir öğrenme sürecidir (Vaughan vd., 2003). Çevre eğitimi, bireyleri çevreye duyarlı ve farkındalığı yüksek olan çevre okuryazarları olarak yetiştirmeyi hedefleyen bir olgu olarak tanımlanmaktadır (Yurttaş, 2021).

Heimlich (2010), çevre eğitiminin çeşitli disiplinlerdeki çevre bilgilerini harmanlayarak insanın çevreye yönelik tutumlarını şekillendirmeye odaklandığını belirtmektedir. Çevre eğitimi; tutumları, değer yargıları, bilgi ve becerileri kazandırarak çevreye dost olacak davranışları benimsenmesini ve sonuçlarının gözlemlenmesini amaçlar (Erten, 2004). Çevre eğitimi, bireyin çevre hakkında bilgisini geliştirmeyi, çevreye karşı duyarlı olmasını ve bireye olumlu tutum ile

davranışlar kazandırmayı amaçlar. Aynı zamanda bireyin doğal değerleri koruma konusunda aktif rol almasını ve çevre sorunlarının çözümüne istekli olmasını hedefler (ÇOB, 2007).

Tabiatla yalnız kaldığımızda, sadece gözlemlemek ve izlemek bile öğrencilere pek çok fayda sağlar. Ayrıca düzenli olarak hazırlanan bir müfredat programı sayesinde yürütülecek olan çevre eğitimi, öğrencilere ve toplumun tamamına birçok açıdan olumlu katkılar sunar (İbrayeva, 2022). Olumlu olarak kazanılacak katkılardan bazıları şunlardır:

- Çevre eğitimi, birincil olarak çevre sorunlarını önlemede ve mevcut sorunları çözmeye kritik bir rol oynar. Bireylere çevreyi ilgilendiren konu ve problemler ile ilgili doğru bilgiler sunar (Ayvaz, 1998; Balkan Kıyıcı, 2009).
- Öğrencileri çevreyle ilgili düşüncelerini açığa çıkarmalarını sağlayacak şekilde değerlendirme yapmaları bakımından insani ve kişisel değerlerin farkındalığını artırır. Aynı zamanda çevre ile ilgili konularda da insanların sorumluluk duygularını artırır (Disinger, 2001; Geçmiş ve Salı, 2014).
- Çevreyi ilgilendiren konularda toplumsal olarak duyarlılık ve farkındalığı artmasını ve çevre sorunlarının çözümünde ortaya çıkan çözüm önerilerinin de araştırılmasını sağlar. Bireyin ve yaşadığı toplumun yaşam kalitesini artırır (Dresner ve Blatner, 2006; Gülay ve Öznacar, 2010; Gülay ve Önder, 2011).
- Öğrencilerde çevreye yönelik tutumların gelişmesine ve gelişen bu tutumların beceri ve davranışa dönüşmelerini destekler (Erten, 2004).
- Çevre bilgisi sadece öğrenciler için değil, aynı zamanda toplumun çevreye yönelik algısını yükselterek davranış becerilerini geliştirir (Laing, 2004).

İnsanoğlunun çevreye yönelik farkındalığı, 20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren oluşmaya başlamış ve insanoğlunun gündeminde önemli bir yer edinmiştir (Yıldırım,2019). Çalışkan ve Yıldırım (2022), çevre eğitiminin başlangıç noktasını sanayileşmeyle birlikte yaşanan şehirleşmeye bağlı olarak büyük şehirlerde yaşayan ve doğal ortamlardan uzak hayat süren öğrencilerin doğayı tanıma ve doğayla temas etme düşüncesinden kaynaklandığını belirtmiştir. Uzun yıllar boyunca çevreyle uyumlu yaşayan insanlar, son yıllarda etki alanı genişleyen sanayileşme nedeniyle çevrenin hızlı bir biçimde kirlenmesine ve bozulmasına yol açmıştır (Yüksek, 2010). Bu durumun önüne geçmek için, özellikle genç nesillerde çevre bilincinin geliştirilmesi artık bir tercih değil, bir zorunluluk haline gelmiştir. Çevre bilinci, insanlarda

küçük yaşlardan itibaren oluşturulmalıdır. Bu bilincin önce ailede, ardından okulda kazandırılması gerekmektedir (Alım, 2006).

Çevre eğitimi, doğal kaynakların korunması ve ekosistemin geliştirilmesi için harcanan çabalardan oluşur. Asıl hedefi, bireyleri sadece bilgilendirmek değil, aynı zamanda çevrenin korunmasında aktif rol almalarını sağlamaktır (UNESCO, 2015). Türkiye Çevre Atlası; çevre ve iklim değişikliğini toplumun tüm taraflarında çevre bilincinin geliştirilmesi, çevreye duyarlı, kalıcı ve olumlu davranış değişikliklerinin meydana getirilmesi, doğal, tarihi ve sosyo-estetik değerlerin korunması, aktif olarak katılımın sağlanması ve sorunların çözümünde görev alma şeklinde tanımlamaktadır (ÇOB,2004).

Çevre okuryazarı olan bireylerin çevre bilgisine sahip olmaları oldukça önem arz etmektedir. Bu bilgi, var olan çevre sorunlarının çözümünde kullanılmalıdır (Fettahlıoğlu, 2018). Çevre eğitimi, bireyi aktif kılan üç temel yaklaşımdan oluşur: doğal çevrede eğitim, çevre için eğitim ve çevre hakkında eğitim. Çevrenin sürdürülebilmesi için çevre bilgisine sahip olmanın yanı sıra çevre sorunlarının çözümünde aktif rol almak da çevre bilincine sahip bireylerden beklenen eylemler arasındadır (Kaygısız, 2020).

Çevre eğitimi, çevrenin korunmasında ve sürdürülebilirliğinde önemli bir yere sahiptir. Çevre konuları arasında eğitimin önemi oldukça büyüktür ve Türkiye'de bu konudaki tartışmalar son on beş yıl içinde hızlı bir şekilde başlamıştır (Kahyaoğlu, 2019). Yapılan her türlü çevre ilgili çalışmalarda eğitimin temel oluşturduğu bilinerek tekrarlanır. Çoğu zaman bu konular üzerinde çalışmalar yapılmış olsa da hala eğitim sistemi içerisinde çevre konularının nasıl ele alındığını araştırmak için büyük bir ihtiyaç vardır ve çevre eğitiminin daha iyi ve etkili hale getirilmesi için neler yapılması gerektiği belirlenmelidir (TÇV, 2008).

Çevre eğitimi, dünya genelinde benzer amaçlara hizmet eder: Çevresel kaliteyi artırmak, sürdürmek ve gelecekteki çevresel sorunları önlemek. Bu eğitim kısmen bilgi verme amacı taşır ve çocukların çevreyle ilgili bilgilerini artırır (Gülersoy ve Aydemir, 2024). Öğrenciler, küresel ısınma, katı atıklar ve diğer çevresel sorunlar hakkında bilgi edinirler; ekosistemin ve dünyanın işleyişini kavrarlar; çevresel bozulmanın etkilerini ve çevresel problemlerin ortaya çıkmasında ve çözülmesinde kendi üzerlerine düşen rolleri öğrenirler (TÇV, 2007).

Çevre eğitiminin ana hedefi, bireylerin çevreyi bütünsel bir biçimde anlamalarını sağlamak, çevreyle etkileşimlerinde eleştirel bir bakış açısı geliştirmelerini teşvik etmek ve çevre konularında duyarlılık, bilinçlilik ve girişimcilik ruhu taşıyan birer yurttaş olmalarını desteklemektir (Atasoy ve Ertürk, 2008). Bu nedenle çevre eğitiminin öğretim programlarına, konuya dair evrensel doğruları içerecek şekilde dâhil edilmesi kaçınılmazdır (TÇV, 2007). Çevre eğitimi, diğer bir deyişle sürdürülebilir kalkınma eğitimi, öğrencilere çevreyle ilgili gerekli bilgi, beceri ve değerleri kazandırmayı amaçlar. Bu sayede dünyada insan yaşamının kalitesini artırmayı hedeflerken bir ülkenin gelişiminin diğerleri aleyhine olmamasına da özen gösterir (Açar, 2010).

2.1.2. Dünya’da çevre eğitimi

1960 yılların ortalarına kadar çevre ve eğitim kavramları ikisi de bir arada olacak şekilde kullanılmamıştır. 1970’lerde dünya liderleri, artan çevre sorunları ve bu sorunların yol açtığı sonuçları ele alarak uluslararası olarak düzenlenen eğitim programlarıyla çevre eğitiminin gelişmesini sağlamışlardır (Dinç, 2008). 18. yüzyılda yaşamış olan düşünürlerden Goethe, Rousseau, Humboldt, Haeckel, Froebel, Dewey ve Montessori, çevre eğitimi ile ilgili görüşleriyle önemli devrimlere yol açacak kapıların açılmasına vesile olmuşlardır (Arslan, 2011).

Stockholm’de gerçekleştirilen Birleşmiş Milletler Teşkilâtı tarafından düzenlenen İnsan Çevresi Konferansı’na 100’den fazla ülkenin temsilcisi katılım göstermiştir. Çevreyi koruyup güçlendirecek, insanlara yol gösterip ve onları yönlendirerek ilke ve görüşlerin gerekliliği konferansta vurgulanmıştır (Sarıbiyık vd., 2005). Ayrıca Birleşmiş Milletler İnsan Çevresi Konferansı’nın sonuç bildirgesinde insan hakkı gibi çevrenin bir hakkı olduğu kabul edildiği belirtilmektedir (Görmez, 2007).

Uluslararası çevre faaliyetlerinin hızlanması da bu konferansın etkili sonuçlarından biridir. Bunun yanı sıra konferansın ciddi bir kamuoyu oluşturmasının çevre düşünce ve zihniyet devriminde etkili olduğu söylenebilir (Erkal vd., 2011). Konferansta vurgulanan; insanlığın, şimdi ve gelecek nesiller adına çevreyi koruma ve iyileştirme sorumluluğunun olmasıdır. Bu sorumlulukla birlikte insanların çevrelerine yönelik tutum ve davranışlarına dikkat çekilmektedir. 1973 yılında “Çevre İçin Birleşmiş Milletler Programı”nın oluşturulmasıyla başlayan çalışmalar, UNEP adlı kuruluş tarafından organize edilmektedir (Ürkmez, 2006).

Tiflis Konferansı sonrasında çevre eğitimi alanında kaydedilen gelişmeler; çevre eğitimine yönelik uluslararası stratejilerin belirlenmesi ve bu eğitimi verebilecek nitelikli öğretmenlerin yetiştirilmesi gibi konulara odaklanmıştır. Konferansta alınan kararlar doğrultusunda çevrenin hem doğal unsurlarını hem de insan faaliyetlerinden kaynaklanan etkilerini kapsayacak şekilde bütüncül olarak ele alınması gerektiği vurgulanmıştır. Çevre eğitimi, farklı bilim disiplinlerini bir araya getiren çok yönlü bir yaklaşımla, bireylerin ve toplumların çevresel sorunların çözümüne etkin, bilinçli ve sorumluluk sahibi bir şekilde katılımını esas alan bir süreç olarak değerlendirilmektedir (Ünal ve Dımışkı, 1999).

1984 yılında Tokyo’da gerçekleştirilen konferansın sonuç bildirgesinde, çevresel kaynakların, özellikle havanın, suyun ormanın temiz olması ve toprağın korunmasının gerekliliği vurgulanmış; ayrıca nüfus artışının dengeli bir şekilde sürdürülmesi ve tüm ülkelerin teknolojik ilerlemeleri çevresel faktörleri gözetenek yönlendirmesi gerektiği ifade edilmiştir (Ürkmez, 2006). Tiflis Konferansı’nın ardından UNESCO ve UNEP iş birliğiyle 1987 yılında Moskova’da düzenlenen Uluslararası Çevre Eğitimi ve Yetiştirme Kongresi, çevre eğitiminin geleceğine yön verecek küresel stratejileri ele almış ve özellikle bu alanda görev alacak eğitimcilerin yetiştirilmesine öncelik tanımıştır (Bozkurt, 2007).

1992’de Brezilya’nın Rio de Janeiro kentinde gerçekleştirilen Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı diğer adıyla Dünya Zirvesi ise, 1972 tarihli İnsan Çevresi Konferansı’nın deklarasyonunu yeniden onaylayarak çevresel konularda toplumun daha bilinçli hale getirilmesi ve katılımcılığın artırılmasını öncelikli hedeflerden biri olarak ortaya koymuştur. Söz konusu konferans, ülkelerin çevreye duyarlı bir yönetim anlayışı geliştirmelerine rehberlik eden ilkelerin kabul edilmesi açısından dönüm noktası niteliği taşımaktadır. Bu doğrultuda, Rio Bildirisi ile birlikte Orman İlkeleri kabul edilmiş; toplantıda gelişmiş ülkelerle gelişmekte olan ülkelerin çevre politikalarına ilişkin tutumları arasındaki farklar net bir şekilde ortaya konmuştur (UN, 1993). Gelişmiş ülkelerdeki kirlilik daha çok bolluk kaynaklı olarak görülürken gelişmekte olan ülkelerin kirlilik olayları ise sağlık, eğitim, barınma, temizlik ve işsizlik gibi yetersiz imkânlar ve çarpık kentleşmenin bir sonucu olarak yoksulluk kaynaklıdır (Gökçe, 2014).

Rio Konferansı’nda, çevre ve ekosistemi etkileyen tüm sektörlerde hükümetlerin, kalkınma ajanslarının, Birleşmiş Milletler kuruluşlarının ve özel sektör temsilcilerinin üstlenmesi gereken sorumlulukları ve gerçekleştirilmesi gereken eylemleri içeren “Gündem 21” adlı

kapsamlı bir eylem planı kabul edilmiştir. Bu plan, sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmak için küresel ölçekte bir yol haritası işlevi görmüştür (Emrealp, 1998). 2002 yılında Johannesburg'da düzenlenen Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi ise Rio Konferansı'nın ardından geçen on yıllık süreci değerlendirmek ve sürdürülebilir kalkınma anlayışını daha da pekiştirmek amacıyla önemli bir uluslararası buluşma olmuştur (Görmez, 2007).

Uluslararası ölçekte düzenlenen çevre konferanslarının başlıca amacı, ülkeler ve toplumlar arasında çevresel farkındalığın artırılması ve küresel ölçekte sürdürülebilir yaşam standartlarının geliştirilmesine katkı sağlamaktır (Aydede vd., 2019). Bu tür organizasyonlar, çevresel sorunların çözümünde uluslararası iş birliğine duyulan gereksinimin geniş çevrelerce kabul edildiğini göstermektedir. Söz konusu toplantılar, devlet temsilcileri, bilim insanları ve ilgili paydaşların bir araya gelerek çevre krizlerine yönelik çözüm önerileri sundukları ve sürdürülebilir kalkınma stratejileri geliştirdikleri ortak platformlar olarak önemli bir işlev üstlenmektedir (Kınacı, 2024).

Arslan, (2011) çevre eğitiminin Dünya'da tarihsel gelişimini genel olarak şöyle sıralamıştır:

- 1960'lı yıllarda çevre eğitimi, doğa ve doğal öğelerin tanınmasına yönelik olarak uzmanlar rehberliğinde gerçekleştirilen akademik saha incelemeleriyle şekillenmiştir.
- 1970'li yıllarda ise okul dışı öğrenme etkinlikleri öne çıkmış; saha gezileri, çevresel değerlerin korunmasına yönelik bilinçlendirme çalışmaları ve kentleşme temelli çevresel araştırmalar bu döneme damgasını vurmuştur.
- 1980'lerde çevre eğitimi daha geniş bir bakış açısıyla ele alınmış, küresel çevre sorunları ve bu sorunların eğitim yoluyla çözümlenmesi ile birlikte çevrenin politik yönleri de dikkate alınmaya başlanmıştır.
- 1990'lı yıllarda sürdürülebilirlik temelli çevre eğitimine ağırlık verilmiş; toplumsal ve çevresel sorunların çözümüne yönelik değer temelli yaklaşımlar ve problem çözme becerilerini geliştirmeye dönük uygulamalar geliştirilmiştir.
- 2000'li yıllarda ise çevre eğitimi, toplumsal katılım ve işbirliğine dayalı bir anlayışla yürütülmeye başlanmış; bireylerin ve kurumların ortak sorumluluk alması hedeflenmiştir. Politikacılar, eğitimciler, öğrenciler gibi toplum içindeki grupların, sosyal ekolojik sorunların tanımlanmasında ve çözümünde etkin rol oynaması.

Son yıllarda, halkın çevreye karşı olumlu tutum geliştirmesiyle çevre konuları eğitim programlarında daha geniş yer bulmaya başlamıştır. İlköğretim müfredatı, yenilenebilir enerji, geri dönüşüm ve kirlilik konularıyla zenginleştirilirken lise derslerinde çevre bilinci, yer bilimi ve ekoloji üzerinde durulmaktadır (Chepesiuk, 2007). Üniversitelerde çevreyle ilgili programlar, hem bilimsel hem de liberal eğitim anlayışının ayrılmaz bir parçası haline gelmiş; fizik, biyoloji, kimya, mühendislik ve yer bilimleri gibi temel bilim dallarında çevreye ilişkin konulara daha fazla yer verilmeye başlanmıştır (Benzer, 2010). Lisansüstü eğitim düzeyinde ise disiplinlerarası çevre araştırmalarının önemi giderek artarken meslek yüksekokulları da çevre odaklı dersleri kendi uzmanlık alanlarıyla bütünleştirerek çok yönlü bir eğitim yaklaşımı benimsemektedir (Lynch ve Hutchinson, 1992).

2.1.3. Türkiye’de çevre eğitimi

Türkiye’de çevre eğitiminin kökleri, çevresel bozulma endişelerinin ortaya çıkmaya başladığı 1950'lere kadar uzanır. O tarihten bu yana, çevre eğitimi eğitim müfredatına dâhil etmek ve toplum genelinde çevre bilincinin artması için yoğun çabalar gösterilmiştir (Atasoy, 2005). Ülkemizde çevre eğitimi yıllarca önemli bir konu haline gelmiştir. Özellikle 1970'lerde ülkenin hızlı sanayileşme ve kentleşme süreciyle karşı karşıya kalması, önemli çevresel sorunlar yaratmıştır. Bu sorunlara karşılık olarak çevre bilincini teşvik etmek amacıyla birçok sivil toplum kuruluşları ortaya çıkmıştır (Alabaş, 2019). Bu kuruluşlar, Türkiye’de çevre eğitiminin gelişiminde önemli katkı sağlamışlardır (Çolakoğlu, 2010).

Türkiye’de çevre konusundaki ilk sivil girişimlerden biri, 1955 yılında 40 kişilik bir topluluk tarafından kurulan Türkiye Tabiatını Koruma Derneği (TTKD) olmuştur. Ülkenin özgün çevresel sorunlarına odaklanan TTKD, 1955 ile 1970’li yıllar arasında önemli çevre hareketlerinden biri olarak faaliyet göstermiştir. Bu girişimi 1972 yılında kurulan Türkiye Çevre Koruma ve Yeşillendirme Kurumu (TÜRÇEK) izlemiş; gönüllülerin katkısıyla hayata geçirilen bu kuruluş, çevresel farkındalığı artırmayı ve sürdürülebilir projeler geliştirmeyi amaçlayan çalışmalar yürütmüştür (Çabuk, 2019).

1980'lerin başlarına gelindiğinde, Türk hükümeti çevre eğitimi konusunda daha etkin bir rol üstlenmeye başlamıştır. 1982 Anayasası’nın 56. maddesinde yer alan “Herkes sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşama hakkına sahiptir. Çevrenin geliştirilmesi, çevre sağlığının korunması ve çevre kirliliğinin önlenmesi, hem devletin hem de vatandaşların ortak

sorumluluğundadır.” ifadesi, Türkiye’de çevre kavramını hukuki temele oturtmuştur (Demir, 2023). Bu hüküm, çevrenin korunmasını yasal bir zorunluluk haline getirmiştir. Ayrıca bu anayasal düzenlemeye bağlı olarak 1983 yılında yürürlüğe giren Çevre Kanunu, çevrenin korunmasına ilişkin kapsamlı hükümler getirmiş ve devlet ile bireylerin sorumluluklarını net bir şekilde belirlemiştir. Kanun, çevreyi korumaya yönelik birçok önemli düzenlemeyi de kapsamaktadır (Aydemir, 2010).

Türkiye’de çevre sorunları uzun zamandır kaygı uyandıran bir konu olmuştur. Hükümetler, bu sorunları Beş Yıllık Kalkınma Planları aracılığıyla ele almayı amaçlamıştır. Ay vd. (2023) bu planları şu şekilde sıralamıştır:

- Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1963-1967), “Ekonomik ve Sosyal Hedefler” başlığı altında çevreyi iyileştirme ve halk sağlığını geliştirme hedeflerine yer vererek, çevre konularını resmi planlama sürecine dâhil etmiştir.
- İkinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1968-1972) ise, çevre sağlığının iyileştirilmesine yönelik stratejilere odaklanmış; özellikle tüberküloz ve sıtma gibi bulaşıcı hastalıklarla mücadeleyi ön plana çıkarmıştır.
- Üçüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı (1973-1977), doğal kaynakların verimli kullanılmamasının çevresel sorunların temel nedenlerinden biri olduğunu kabul ederek, çevre meselelerini ilk kez merkezi bir konu olarak ele almıştır. Bu planda, çevresel sorunların sanayileşme ve kalkınma sürecini sekteye uğratmadan çözülmesi gerektiği belirtilmiş; tarım, kentleşme, sanayileşme ve modernleşme süreçlerinde çevreyi koruyucu önlemlerin benimsenmesi gerektiği vurgulanmıştır.
- Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı (1979-1983) ise çevre konularını daha ayrıntılı biçimde değerlendirerek iki ayrı başlık altında ele almıştır. Çevre sorunlarının sanayileşme ve kalkınma süreçlerinden soyutlanmadan, bu süreçlerle birlikte ele alınması gerektiğini vurgulanmıştır. Hava, su ve deniz kirliliği, kanalizasyon sorunları, tahrip olmuş bölgelerdeki kötü yaşam koşulları, erozyon ile doğal kaynakların yanlış kullanımı gibi klasik çevre problemleri tespit edilmiştir.
- Beşinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1985-1989) ise çevre sorunlarının önlenmesi ve ortadan kaldırılmasının yanı sıra çevrenin korunması ve geliştirilmesine özel bir önem vermiştir.
- Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planı (1990-1994), doğal kaynakların korunması ve etkin yönetimi konularını ön plana çıkarmıştır.

- Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda (1996-2000) ise çevre bilincinin oluşturulmasında örgün ve yaygın eğitimin hayati bir rol oynadığı vurgulanmış, çevrenin korunması için her bireyin çevre farkındalığına sahip olması gerektiği ifade edilmiştir. Ayrıca bu planda uluslararası mevzuat ve düzenlemelere uyumun gerekliliği üzerinde durulmuş; özellikle 1992'de gerçekleştirilen Rio Çevre ve Kalkınma Konferansı sonrasında kabul edilen Gündem 21 Eylem Planı çerçevesinde ülkelerin üstlenmesi gereken sorumluluklara dikkat çekilmiştir.
- Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda (2001-2005) sürdürülebilir kalkınma ön plana çıkarılmış; iklim değişikliği ve biyolojik çeşitlilikle ilgili önemli belgeler hazırlanarak ekolojik dengenin korunmasının gerekliliği vurgulanmıştır.
- Dokuzuncu Plan (2007-2013) ise uzun vadeli bir programla, gelecek nesillerin refahını gözetererek hazırlanmış ve Avrupa Birliği (AB) mali takvimiyle uyumlu yedi yıllık bir dönemi kapsamaktadır. Bu plan, Türkiye'nin AB üyelik sürecine yönelik önemli bir stratejik doküman olarak öne çıkmaktadır.
- Onuncu Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda (2014-2018) ise “yeşil büyüme” kavramı benimsenmiş; çevrenin korunması, çevre dostu uygulamaların teşvik edilmesi, sürdürülebilir tüketim alışkanlıklarının desteklenmesi, iklim değişikliğiyle mücadele ve çevreye duyarlı ekonomik büyümenin sağlanması hedeflenmiş, bu doğrultuda sivil toplum kuruluşlarının sayısının artırılması amaçlanmıştır.
- On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023) ise verimliliği artırmak, sanayi sektörünü güçlendirmek ve ihracata dayalı bir büyüme modeli oluşturmak yer almaktadır.

Son olarak 2024-2028 dönemini kapsayan ve halen yürürlükte olan On İkinci Kalkınma Planı, Türkiye'nin 2053 vizyonu doğrultusunda hazırlanmış olup, sürdürülebilir kalkınma ve çevresel koruma gibi konulara yer verilmiştir. Bu plan döneminde, çevresel sürdürülebilirlik ana tema olarak benimsenmiş; doğa temelli çözümler, iklim dirençli şehirler, karbon nötr kalkınma ve çevre dostu teknolojilere geçiş gibi alanlarda somut hedefler tanımlanmıştır (Uzun, 2025).

Ülkemizde son yıllarda çevre konularına verilen önemin giderek artması, bu alanlardaki gelişmeleri eğitim sahasına da taşımış ve eğitim sektöründe etkili olmuştur.

1990 yılında, İlköğretim Genel Müdürlüğü ile UNESCO arasında imzalanan bir protokol doğrultusunda “İlköğretimde Çevre Eğitimi Öğretmen El Kitabı” hazırlanmış ve bu eser, çevre eğitiminin öğretilmesinde temel bir başvuru kaynağı olarak kullanılmaya başlanmıştır

(Özçağlar, 1992). Ancak 1982 yılında yürürlüğe giren yasaya rağmen Türkiye’de çevre eğitimi dersi, 1992 yılına kadar resmi eğitim kademelerinin hiçbirine dâhil edilmemiştir. Bu tarihten itibaren, 1992-1997 yılları arasında ilkokul müfredatına “Çevre, Sağlık, Trafik ve Okuma” dersi çerçevesinde çevre eğitimi dâhil edilmiş; ortaokullarda ise aynı yıl itibarıyla “Çevre ve İnsan” adı altında seçmeli ders olarak programa eklenmiştir (Ünal ve Dımışkı, 1999).

1993 yılında, sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınmayı teşvik etme çabaları doğrultusunda Turizm Bakanlığının liderliğinde kurulan TÜRÇEV, kuruluşunun hemen ardından Uluslararası Çevre Eğitim Vakfı’na üye olunmuş ve 1995 yılında “Eko-Okullar”, 2004 yılında ise “Okullarda Orman” programlarını hayata geçirilmiştir (Mercan, 2023). Bu şekilde çevre, çevre eğitimi ve sürdürülebilirlik gibi çeşitli alanlarda, ulusal kurumlar ile uluslararası kuruluşlarla iş birliği yapılarak çok sayıda proje hayata geçirilmiştir. Bunun yanı sıra 1993’te Türkiye Çevre Vakfı (TÇV) tarafından düzenlenen bir toplantıda çevre eğitiminin mevcut durumu tartışılmış ve eğitim sisteminde çevre sorunlarına dair farkındalık yaratmayı hedefleyen birçok protokol ve anlaşma imzalanmıştır(TÇVY, 2007).

1999 yılında Milli Eğitim Bakanlığı ile Çevre Bakanlığı arasında imzalanan “Çevre Eğitimi Konularında Çalışmalara İlişkin İşbirliği Protokolü” önemli bir örnek teşkil etmektedir. Bu protokol, çevre eğitiminin genel eğitim programına dâhil edilmesini, öğrencilere uygulamalı çevre eğitimi sunulmasını ve okul paydaşlarının çevre bilincinin artırılmasını hedeflemiştir (Ünal ve Dımışkı, 1999; Özcan, 2010).

2005 yılında, sürdürülebilir kalkınma odaklı eğitim faaliyetlerini desteklemek amacıyla MEB, Çevre ve Orman Bakanlığı ile Bölgesel Çevre Merkezi arasında “Yeşil Kutu Türkiye” projesi kapsamında bir iş birliği protokolü imzalanmıştır. Bu ortaklık kapsamında, Talim ve Terbiye Kurulu 2007 yılında yayımladığı bir genelgeyle, küresel ısınmanın etkilerinin ve sonuçlarının ilköğretim ile ortaöğretim kurumlarında öğretilmesini zorunlu kılmıştır (TÇVY, 2007). Ayrıca sosyal bilgiler, coğrafya, hayat bilgisi, fen bilimleri, kimya, sağlık bilimleri ve biyoloji gibi derslerin çeşitli üniteleri, çevreyle ilgili doğrudan veya dolaylı kazanımları içerecek şekilde yeniden yapılandırılmıştır (Bozkurt, 2011).

Çevresel problemlerin eğitim programlarında yer alması, çevre bilincinin gelişmesine ve eğitim sisteminde bu konulara verilen önemin artmasına önemli katkılar sağlamıştır. Bu durum, ülkemizde çevre eğitiminin gelişim sürecinin kamuoyunun duyarlılığının güçlenmesi ve çeşitli

paydaşlar arasındaki iş birliği yapması gerektiğinin önemini net bir şekilde ortaya koymaktadır. Bununla birlikte, çevreyi koruma ve sürdürülebilir davranışları yaygınlaştırma yönünde atılması gereken daha birçok adım bulunmaktadır. Ortak çabaların kararlılıkla sürdürülmesi hem Türkiye hem de dünya için daha sürdürülebilir bir gelecek inşa etmenin anahtarıdır (Ay vd., 2023).

21.yüzyılda hızla artış gösteren çevre sorunlarının canlı yaşamı üzerinde ciddi tehditler oluşturarak geleceği tehlikeye sokabilecek boyutlara ulaştığı görülmektedir. Bu durum, söz konusu problemlerin etkisini azaltmak ve ortadan kaldırmak amacıyla çevre eğitiminin önemini bir kez daha ortaya koymaktadır (Çalışkan, 2024).

Bireylerin yaşadıkları çevreyi sahiplenmeleri ve çevresel sorunlara çözüm üretmeye yönelik bir bilinç geliştirmelerinde çevre eğitiminin sağladığı katkı son derece büyüktür (Sungurtekin, 2001).Bu nedenle çevre sorunlarının artışı ve bu sorunların canlı yaşamını tehdit edebilecek boyutlara ulaşması, insanların çevre bilinci kazanmalarının gerekliliğini ve çevre eğitiminin önemini sürekli gündemde tutmaktadır. Gelişen ve değişen dünyada çevre meselelerinin herkes üzerinde derin etkiler bırakması, çevre eğitiminin değerini her geçen gün daha da artırmaktadır.

Diğer ülkelerde olduğu gibi Türkiye’de de çevre eğitimine yönelik çeşitli çalışmalar gerçekleştirilmekte olup 2015 yılında ortaokul düzeyinde seçmeli çevre eğitimi dersi için öğretim programı hazırlanmıştır. Seçmeli çevre eğitimi dersinde, “İnsan ve Doğa”, “Döngüsel Doğa”, “Çevre Sorunları”, “Küresel İklim Değişikliği”, “İklim Değişikliği ve Türkiye” ile “Sürdürülebilir Kalkınma ve Çevre Dostu Teknolojiler” gibi konulara farklı ünitelerde yer verilmiştir (Dere ve Çinikaya, 2023a).

2022-2023 eğitim-öğretim yılı itibarıyla, bu dersin adı ve öğretim programı güncellenerek “Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği” olarak yeniden düzenlenmiştir. Güncellenen programda, öğrenme alanları arasında yine “İnsan ve Doğa”, “Döngüsel Doğa”, “Çevre Sorunları”, “Küresel İklim Değişikliği”, “İklim Değişikliği ve Türkiye” ve “Sürdürülebilir Kalkınma ve Çevre Dostu Teknolojiler” gibi başlıklar bulunmaktadır. Böylesi dersler, yalnızca bir tercih değil hem ülkemiz hem de tüm insanlık adına bir zorunluluk haline gelmiştir (Darbaş ve Yıldırım, 2024).

2.2. Çevre Sorunları

Yenilenebilir enerji kaynakları, temel olarak doğa tarafından sürekli olarak kendiliğinden oluşabilen unsurlardan oluşmaktadır (Çimsa, 2025). Bu kaynaklar arasında yer alan güneş ve rüzgâr enerjisi, insan faaliyetlerinden doğrudan etkilenmeyen yapılarıyla öne çıkarken ormanlar gibi çevresel faktörlerden etkilenebilen kaynaklar ise daha hassas gruba dâhil edilmektedir (Evren Atlası, 2022). Buna karşılık, fosil yakıtlar ve bazı madenler gibi yenilenemeyen kaynaklar, kullanım sürelerinin sonunda tükenme riski taşımakta ve tekrar oluşmaları milyonlarca yıl sürebilmektedir (Öymen, 2020). Çevre sorunları, doğrudan bu kaynakların bozulması, tükenmesi ya da ekosistem dengesinin zarar görmesiyle bağlantılı olarak geniş kapsamda değerlendirilmektedir (Tuna, 2000).

Sanayileşmenin hız kazanmasıyla birlikte artan insan nüfusu ve tüketim ihtiyacı, çevresel çeşitliliğin azalmasına, orman alanlarının yok olmasına, hava kirliliğinin artmasına ve nihayetinde küresel ısınma gibi kapsamlı çevre sorunlarının ortaya çıkmasına neden olmuştur (Arabacı vd., 2025). Küresel düzeyde oluşan çevre sorunları, gelişmişlik düzeylerine göre değişen bir etkilenme gösteren; gelişmiş, azgelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin tamamını kapsayan sorunlardır. Tarım devrimiyle göçebe yaşam tarzından yerleşik tarıma geçiş süreci, çevre ile ilgili sorunların ortaya çıkmasında ilk olarak etkili olmuş ve tarımsal üretim ekseninde gelişen kentleşme sürecini başlatmıştır (Türk, 2024). Arseven (1937), bu süreci şu sözlerle özetlemiştir: "İnsanlar toprağı işleyerek ekmiş, biçmiş ve ihtiyaçlarını karşılamak üzere ürün elde etmeye başlamışlardır. Ancak yanlarında taşıdıkları hayvanların aksine toprağı taşıyamadıkları için toprak onları kendine bağlamış ve insanlar ettikleri topraklardan kopamaz hale gelmiştir.

Temel düzeyde çevre sorunları, canlıların sağlığını olumsuz yönde etkileyen ve cansız unsurlarda maddi zararlar meydana getiren yabancı maddelerin hava, su ve toprağı yoğun bir biçimde karışması sonucunda ortaya kirlilik olarak tanımlanmaktadır (Çepel, 2003). Günümüzde hızla artan nüfus, endüstrileşmenin giderek yaygınlaşması, plansız kentleşme süreçleri, tarımsal ilaçlarına yoğunlaşma, nükleer denemelerin artışı ve kimyasal maddelerin kontrolsüz bir şekilde kullanımı gibi etkenler, çevre kirliliğinin boyutlarını her geçen gün daha da genişletmektedir. Bu gelişmelerin hem hava, toprak ve su gibi cansız çevre bileşenleri hem de bu çevreye bağımlı olarak yaşayan canlılar açısından ciddi zararlar doğuran çevre

sorunlarının temel kaynağı olarak karşımıza çıkmaktadır (Amoateng, 2025). Şekil 1’de temel düzeyde oluşan bu çevre sorunları gösterilmektedir.



Şekil 1. Temel düzeydeki çevre sorunları

Şekil 1’de temel düzeydeki çevre sorunları arasında hava kirliliği, toprak kirliliği, su kirliliği, gürültü kirliliği ve atık kirliliği yer almaktadır. Bu sorunlar, bazı canlı türlerinin yaşam alanlarının daralmasına neden olmakla birlikte, ekolojik dengede önemli bozulmalara yol açmaktadır. Bu sorunların en öne çıkanı ise hava kirliliğidir. Hava kirliliği, hem doğal olaylar hem de insan faaliyetleri sonucunda atmosfere karışan kirleticilerle havanın doğal bileşiminde meydana gelen bozulma olarak tanımlanabilir (Sümer, 2014).

Orman yangınları, volkanik patlamalar ve toz fırtınaları gibi doğal süreçlerin yanı sıra fabrika bacalarından çıkan dumanlar ve motorlu araç egzozlarından yayılan gazlar da hava kirliliğine neden olan temel faktörlerdendir. Bu tür kirliliğin ana kaynağı, yanma olayının kendisidir. Özellikle motorlu taşıtların sayısındaki artış ve bu araçlardan yayılan egzoz gazları, hava kirliliğini daha da ciddi boyutlara taşımaktadır (Çokadar vd., 2007). Türkiye’de ise hava kirliliği, özellikle büyükşehirlerde ve sanayi bölgelerinde belirgin bir şekilde artış göstermiştir (Yıldız vd., 2000). Hava kirliliğinin düzeyi, kirletici kaynakların sayısı, bu kaynaklardan atmosfere yayılan zararlı maddelerin türü ve miktarı ile bu maddelerin çevredeki etkisinin süresi gibi faktörlere bağlı olarak farklılık göstermektedir (Çepel, 2003).

Yıldız vd. (2000), hava kirliliğine neden olan kaynakları şu şekilde sıralamaktadır: Konutlarda ısınma amacıyla kullanılan yakıt türleri (örneğin, fueloil ve kömür), motorlu taşıtların egzozlarından salınan gazlar, sanayi tesislerinin bacalarından yayılan zararlı gazlar ve çöplerin yakılması sonucunda oluşan kalıntılar. Bunun yanı sıra Keleş ve Hamamcı (2002), hava kirliliğine yol açan endüstriyel kaynakları detaylı bir şekilde açıklamış ve şu şekilde sıralamıştır: Metal endüstrisi, enerji üretimi, demir-çelik sanayisi, petrol ve kimya sanayisi, gübre ve şeker fabrikaları ile çimento üretim tesisleri. Bu tür sanayi kuruluşlarının üretim süreçlerinde doğaya bıraktıkları gazlar, hava kirliliğinin oluşumunda belirleyici bir rol oynamaktadır.

Toprak kirliliği ise doğal veya insan kaynaklı süreçlerle toprakta meydana gelen kimyasal, fiziksel ve biyolojik bozulmalar olarak tanımlanabilir (Rodríguez-Eugenio vd., 2018). Havayı ve suyu kirleten her türlü atığın, doğrudan ya da dolaylı olarak toprağa da zarar verdiği gözlemlenmektedir. Ancak diğer çevresel bileşenlerle kıyaslandığında toprak, kirlilik etkenlerine karşı nispeten daha dirençli bir yapıya sahiptir (Çokadar vd., 2007). Çepel'e (2003) göre toprak kirliliği, toprağın üzerinde biriken ya da içerisine sızan, hatta başka bölgelerden taşınan maddelerin toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerini bozması olarak da tanımlanabilir.

Sınırlı bir kaynak olan toprağın, insanlık için hayati bir öneme sahip olması, onun korunmasını ve sürdürülebilir bir şekilde kullanılmasını gerekli kılmaktadır (Adhikari ve Hartemink, 2016). Toprak kirliliğinin yalnızca çevresel bir sorun olmanın ötesine geçerek üretim süreçlerini, insan sağlığını ve genel anlamda ekosistem sağlığını doğrudan etkilediği gerçeği göz ardı edilmemelidir (Cansaran ve Yıldırım, 2014). Diğer yandan, toprak kirliliğine yol açan kaynakları Uluşan (2005) şöyle sıralamıştır:

- İlaç ve gübrelerin önerilen miktarın üzerinde kullanılması.
- Tarım alanlarının bilinçsizce sulanması.
- Yanlış seçilmiş yerleşim alanları, sanayi bölgeleri ve turistik işletmeler.
- Asit yağmurları.
- Kara ve demir yolları, barajlar, kiremit ocakları ve enerji boru hatları.

Su kirliliği, canlı yaşamı için temel bir kaynak olan suyun biyolojik, kimyasal ve fiziksel niteliklerinin kullanıma uygunluk düzeyini olumsuz yönde etkileyecek biçimde bozulması olarak tanımlanmaktadır (Cansaran ve Yıldırım, 2014). Bu tür kirlilik, biyolojik, organik,

radioaktif ve inorganik kirleticilerin su kaynaklarına karışmasıyla ortaya çıkmaktadır (Türküm, 1998). Doğal çevre, belirli sınırlar dâhilinde kendi kendini temizleme kapasitesine sahip olmakla birlikte, kirleticilerin niteliği ve miktarının artmasıyla bu kapasite yetersiz hale gelebilmektedir. Su kirliliğine neden olan kaynaklar, Çınar vd. (2011) tarafından evsel atıklar, tarımsal faaliyetler, endüstriyel deşarjlar ve ticari faaliyetlerden kaynaklanan kirleticiler olarak kategorize edilmiştir. Özellikle deterjanlar ve çeşitli kimyasal temizleyiciler gibi evsel atıklar, su kaynaklarının kirlenmesinde önemli bir rol oynamaktadır.

Kirlenmiş su kaynaklarının tekrar temizlenmesi oldukça zaman alıcı ve zahmetli bir süreçtir. Günümüzde, su kirliliği yalnızca tatlı su kaynaklarıyla sınırlı kalmamakta, aynı zamanda denizler ve okyanuslar gibi tuzlu su kaynaklarını da ciddi bir tehdit altında bırakmaktadır (Azizullah vd, 2021). Denizler ve okyanuslarda meydana gelen kirlilik, yalnızca sucul ekosistemlerin dengesini bozmakla kalmayıp bu ekosistemlerdeki canlıların yaşamını doğrudan tehlikeye sokmaktadır. Doğal döngüde temizlenmesi gereken kirleticilerin aşırı yoğunlukta birikmesi, bu sürecin etkinliğini büyük ölçüde azaltmaktadır (Aksu ve Biren, 1995).

Gürültü kirliliği, insanlarda hoş karşılanmayan ve rahatsızlık yaratan sesler olarak tanımlanır (Doğan ve Çataltepe, 2018). Literatürde "ses kirliliği" olarak da adlandırılan bu olgu, her duyulan sesin gürültü kirliliği anlamına gelmediğini ortaya koyar. Bir sesin gürültü kirliliği kategorisine girebilmesi için basınç seviyesindeki değişim, frekans özellikleri, ses dalgalarının formu ve yapısındaki farklılıkların belirli sınırları aşması gerekmektedir (Negahdari vd., 2018). Bunun yanı sıra bu rahatsız edici özelliklerin yalnızca bireysel bir algıya dayanması yeterli olmayıp genel anlamda toplumsal düzeyde de rahatsızlık yaratması beklenir. Uluslararası Standartlar Örgütü (ISO) tarafından belirlenen eşik değerin 58 dB seviyesini aşan sesler olduğu ifade edilmektedir (Yazıcıoğlu ve Erdoğan, 2002).

Gürültü kirliliğine neden olan başlıca kaynaklar, Yıldız vd. (2000) çalışmalarında sıraladığı üzere; spor alanları, eğlence ve müzik mekânları, sanayi bölgeleri, ulaşım faaliyetleri ile altyapı çalışmalarını içermektedir. Bu çeşitlilik, gürültü kirliliğinin insan sağlığı üzerinde çok yönlü olumsuz etkiler yaratmasına yol açmaktadır. Metintaş (2002), bu etkileri işitme işlevinde, ruhsal dengede ve sinir sisteminde gözlemlenen zararlar olarak ifade etmiştir. Özellikle sinir sistemi, uzun süreli gürültüye maruz kaldığında dikkat dağınıklığı, verimlilikte düşüş, sürekli yorgunluk hissi, sinirlilik hali, baş ağrısı, kalp çarpıntısı, huzursuzluk ve uykusuzluk gibi belirtiler ortaya çıkarmaktadır.

Atık kirliliği; ev, hastane ya da fabrika gibi farklı ortamlarda kullanılan ve işlevselliğini yitirmiş her türlü maddeyi kapsar. Bunun yanında çevresel etkileri yüksek olan asit ve baz içerikli atıklar, ağır metal içeren maddeler, siyanürlü atıklar, asbest kalıntıları, kimyasal maddeler, madeni yağlar, klorlu ve kloruz solvent kalıntıları, boya ve reçine atıkları ile pestisitler gibi organik atıklar da ciddi çevre kirliliği kaynakları arasında yer alır (Okrikata ve Nwosu, 2023).

Baykal ve Baykal (2008) çevre sorunlarını, sıralama açısından belirli bir önceliği yansıtmadan geniş alanlara yayarak şu şekilde belirtmişlerdir:

- Nükleer kazalar, stratosferdeki ozon tabakasının incelmeye ve UV ışınlarının artışı, genetik kaynakların kaybı, yeraltı suyu kalitesindeki düşüş, asidifikasyon, tehlikeli atıkların taşınması ve depolanması.
- İklim değişikliği, orman tahribatı, atıkların bertarafı, nükleer atıklar, kentsel hava kalitesinin bozulması, doğal kaynakların korunması, hassas ekosistemlerin tehdit altında olması.
- Havada biriken dayanıklı toksik maddeler, sanayi kazaları, denizlerin doğrudan kirlenmesi, atıkların yol açtığı toprak kontaminasyonu.
- Troposferdeki ozon düzeyindeki artış ve bu durumun yarattığı etkiler, toprak ve kaynak kirliliği, habitat kayıpları ve ekosistemlerin tahribatı, yüzeysel sulardaki ötrofikasyon, nehirler aracılığıyla denizlere taşınan kirlilik.
- Yeryüzü ve atmosfer arasındaki su döngüsündeki değişiklikler, büyük su kütlelerinin yönetimi, çölleşme, içme suyu temini ve bu alandaki zorluklar.
- Turizm kaynaklı çevresel baskılar, gıda hijyeninin sağlanması ve kalite güvenliği, kentsel atıkların yönetimi, karmaşık ekosistemlerin kirliliklere karşı direnç kaybı ve artan hassasiyet.
- Dayanıklı organik bileşiklerin canlılarda birikimi, enerji üretiminin çevreye etkisi ve kirlilik riskleri, toprak erozyonu, biyoteknolojiye bağlı riskler, yüzeysel suların mikrobiyolojik kirlenmesi, denizlerdeki petrol kirliliği ve bu kirliliğin oluşturduğu tehlikeler.
- Deniz seviyesinin yükselmesi, toprakların yoğun kullanımı ve aşındırılması, değişen ekolojik dengeyle birlikte yeni organizmaların ortaya çıkması, deniz kıyılarındaki erozyon, doğal radyoaktivite, tarım alanlarındaki verim kaybı, biyocoğrafik kuşaklarda meydana gelen değişiklikler.

- Sulak alanların kurutulması, seller, kuraklıklar, fırtınalar, dalga boyu 10 metreden uzun olan radyasyonlar.
- Peyzaj değişiklikleri, gürültü, iş sağlığı, kültürel mirasın kaybı, sismik ve volkanik faaliyetler, zararlı böcekler ve çekirgeler, sıcak su kirliliği.

Dünya nüfusu, her geçen gün artmakta ve 2024 yılı itibarıyla 8 milyarı aşan seviyeye ulaşmış durumdadır (UN, 2024). Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde hızla ilerleyen sanayileşme, sürekli azalan ve hatta yok olma tehlikesiyle karşı karşıya kalan doğal kaynaklar, tüm bunların üzerine eklenen hızlı nüfus artışı, 21. yüzyılda çevresel kaygıların giderek daha fazla dile getirilmesine neden olmaktadır (Banerjee,2003).

Sanayi devrimini tamamlamış ülkeler, bu süreçte çevresel dengeyi sağlama konusunda ağır sorumluluk taşımaktadır. Küresel düzeyde; iklim değişikliği, su ve hava kirliliği, kimyasal kazalar ve tehlikeli atıkların taşınımı gibi temel çevre sorunları, yalnızca belirli ülkelerin değil, tüm insanlığın ortak kaygısı haline gelmiştir. Uluslararası çevre anlaşmaları, bu küresel sorunları ön plana çıkararak çözüm yolları arama ve uygulama açısından önemli bir işlev üstlenmiştir (Bloch, 2008).

Çevresel atıkların doğaya kontrolsüz bir şekilde bırakılması, çevrede kalıcı kirlilik yaratmakla kalmayıp aynı zamanda başka çevre sorunlarının ortaya çıkmasına da neden olmaktadır. Dolayısıyla, çevre kirliliğiyle mücadelede yalnızca teknik çözümler değil, aynı zamanda bireylerin davranışlarında köklü değişimlerin gerçekleşmesi gereklidir. Bu değişim, geniş katımlı çevresel farkındalık kampanyaları ve çevre bilinci oluşturmayı amaçlayan eğitim programlarıyla desteklenmelidir (Erten, 2004).

21.yüzyılda çevre gündeminin odağını oluşturan temel problemler, özellikle 1980'lerden itibaren uluslararası düzeyde ele alınmaya başlanmış, bu kapsamda imzalanan çevre anlaşmaları, çevrenin korunması ve sürdürülebilir yönetimi konusunda giderek artan bir öneme sahip olmuştur (Sonnenfeld ve Mol, 2002). Bununla birlikte yapılan araştırmalar, her ülkenin ulusal politikalar düzeyinde bu anlaşmalara ve uluslararası işbirliği çabalarına farklı yaklaşım sergilediğini ortaya koymaktadır (Recchia, 2001).

2.3. Eleştirel Düşünme

Eleştirel düşünme kavramı, eğitim literatüründe ve bilimsel kaynaklarda genellikle benzer bir çerçeveye oturmakla birlikte, bazı ince farklılıklar taşıyan çeşitli tanımlarla açıklanmıştır. Bu alanda yapılan tartışmalar, eğitimden felsefeye, psikolojiden siyaset bilimine kadar geniş bir yelpazede yer alan farklı disiplinlerden beslenmektedir (Çalışkan, 2019).

Bazı görüşlerde eleştirel düşünme, bir beceri olarak ele alınmaktadır. Örneğin Chance (1986), eleştirel düşünmeyi, gerçekleri analiz etme, fikirleri oluşturup düzenleme, savunma yapma, karşılaştırmalar yapma, çıkarımlar yapma, argümanları değerlendirme ve sorun çözme becerilerinin birleşimi olarak tanımlamaktadır. Öte yandan son yıllarda zihinsel süreçlerin daha derinlemesine incelenmesi üzerine önemli adımlar atmış olan bilişsel psikoloji, eleştirel düşünmeyi bir düşünsel süreç olarak ele almaktadır. Düşünme, bir dizi bilişsel işlemin birleşimidir ve bu işlemler bir araya geldiğinde "düşünme" adı verilen eylem meydana gelir (Axelrod vd, 2017).

Halpern (1996) eleştirel düşünmeyi hem beceri hem de strateji bileşenlerinden oluşan bir düşünme biçimi olarak tanımlar. Bu tür düşünme, belirli bir hedefe yönelik ve amaca hizmet eder şekilde yapılandırılmıştır. Etkili bir şekilde uygulanabilmesi için kişinin belli başlı becerileri kazanması ve stratejileri doğru biçimde kullanması gerekmektedir. Ayrıca bu beceri ve stratejiler sabit kalmaz, farklı bağlamlarda ve durumlarda yeniden şekillendirilebilirler. Glaser (1985), eleştirel düşünmenin üç ana unsurunu tanımlar. Bunların ilki, bireylerin karşılaştıkları sorunları ve konuları öngörüyle, bilinçli bir şekilde ele alabilme eğilimlerini içeren bir tutum geliştirmeleridir. İkincisi, kişilerin mantıksal sorgulama ve akıl yürütme bilgilerine sahip olmalarıdır. Üçüncü unsur ise bu bilgileri uygulama yeteneğine sahip olmaktır.

Gülgöz vd. (2001) ile Sadowski ve Gülgöz (1996) tarafından yapılan araştırmalar da, bu tutumların önemini vurgulamaktadır. Bu görüşlerden hareketle, eleştirel düşünmeyi daha kapsamlı bir şekilde tanımlayabiliriz: Eleştirel düşünme, bireylerin amaçlı bir şekilde ve kendi denetimlerinde gerçekleştirdikleri, geleneksel kalıpların ve alışkanlıkların tekrarını engelleyen, önyargıların, varsayımların ve sunulan tüm bilgilerin titizlikle sınındığı, değerlendirildiği ve yargılandığı bir düşünme biçimidir (Facione, 2000). Bu süreçte, fikirlerin farklı yönleri, anlamları, açılımları ve sonuçları üzerinde tartışmalar yapılır. Akıl yürütme, mantık ve

karşılaştırmalar kullanılarak düşünceler çözümlenir ve nihayetinde belirli görüşler, kuramlar ya da davranışlar sonucuna varılır (Gürkaynak vd., 2009).

Eleştirel düşünme, sıklıkla tartışılan ve üst düzey bir beceri olarak kabul edilen, mantıklı düşünme, karar alma ve problem çözme gibi süreçlerde merkezi bir rol oynayan bir yetkinliktir (Butler, 2012). Ayrıca yaratıcı düşünme, problem çözme ve karar verme gibi 21. yüzyılın temel düşünme becerilerinin geliştirmesi için gerekli bir ön koşul olarak kabul edilmektedir (Matei, 2018; Tathahira, 2020). Bu beceri yalnızca okuduğunu anlamada değil aynı zamanda gerçek hayattaki problemlere rasyonel bir yaklaşım sergileyerek düşünme, tartışma ve bireyin düşünceleri üzerinde mantıklı bir şekilde karar verebilme sürecinde de önemli bir rol oynamaktadır (Ennis, 1993; Halpern vd., 2012). Eleştirel düşünme, yalnızca bireyler için değil toplumun tamamı için gerekli bir beceri olarak öne çıkmaktadır; çünkü bu becerinin eksikliği, bireylerin ekonomik, siyasal ve sosyal açıdan zarar görmelerine neden olabilir (Facione, 2013).

21.yüzyılın temel becerilerinden biri olarak kabul edilen eleştirel düşünme yeteneğinin eğitim ve öğretim süreçlerinde giderek daha fazla değer kazanması, bu becerinin genel bir gereklilik haline gelmesine yol açmıştır (Tozduman Yaralı, 2020). Eleştirel düşünme yeteneğine sahip öğrenciler, bağımsız bir şekilde karar alabilir, sorumluluklarının farkında olur ve profesyonel yaşamlarında yaratıcı çözümler üretme konusunda daha başarılıdırlar (Yonanda vd., 2019). Bu tür öğrenciler, aynı zamanda soru ve ifade oluşturma, bilgi kaynaklarının güvenilirliğini değerlendirme ve en iyi kararları verme noktasında da daha yetkin olurlar (Fitriyadi ve Wuryandani, 2021).

Eleştirel düşünme becerisi, bilişsel düşünme becerilerinden olan analiz, sentez ve değerlendirme gibi üst düzey becerileri içerdiğinden, bu beceriyi yalnızca kâğıt üzerinde yapılan testlerle ölçmek doğru sonuçlar vermeyebilir (Wang vd., 2022). Bu beceriyi değerlendiren testlerin, gerçek yaşamdan alınan çeşitli ve zengin problemleri içermesi gerektiği vurgulanmaktadır (Ashford-Rowe vd., 2014; Kuhn, 2018).

Bazı çalışmalar karmaşık ve ileri düzey düşünme becerilerini ölçerken bir dizi sorudan ziyade etkileşimli görevlerin kullanılması gerektiğini önerirken çeşitli araştırmalar ise geleneksel ders anlatımı ve ezberlemenin okullarda eleştirel düşünme becerilerinin gelişimine katkı sağlamadığını ortaya koymuştur (Çalışkan, 2019; Seferoğlu ve Akbıyık, 2006). Bunun yerine, farklı öğretim ortamlarının ve yöntemlerinin eleştirel düşünme becerilerinin gelişimine daha

fazla katkı sağladığı anlaşılmaktadır. Bu nedenle öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin desteklenmesinde, onların aktif bir şekilde yer aldığı ve uygulamalı etkinliklerle zenginleştirilen bir öğrenme sürecinin benimsenmesi önemlidir (Çalhan ve Göksu, 2024).

2.4. Tutum

Son yıllarda sosyal ve eğitim bilimlerinde kapsamlı bir şekilde ele alınan tutum kavramı, toplumun kritik meselelerdeki duyarlılık, hassasiyet, inanç ve inkâr düzeyleriyle birlikte bilinç ve davranış eğilimlerini ölçmeyi hedeflemektedir (Bain, 1928). Tutum; bireylerin nesnelere, düşüncelere, kurumlara, olaylara ya da diğer insanlara yönelik düşüncelerini, duygularını ve tepkilerini yönlendiren bir eğilim olarak tanımlanabilir (Çöllü ve Öztürk, 2006; Gawronski, 2007). Bu kavram, bilişsel, duygusal ve davranışsal olmak üzere üç temel bileşeni içermekte olup bu bileşenler arasında belirgin bir içsel tutarlılık bulunmaktadır (Rosenberg vd., 1960; Tavşancıl, 2014). Bu çerçevede, bilişsel bileşen bireyin ilgili konuya dair sahip olduğu bilgi, olgu ve inançları kapsarken duygusal bileşen bireyin konuyla ilgili olarak hissettiği mutluluk, öfke, pişmanlık gibi olumlu ya da olumsuz duyguları ifade etmektedir. Davranışsal bileşen ise belirli bir uyarıcıya karşı bireyin sergilediği davranışları içerir (Allport, 1967; Çöllü ve Öztürk, 2006; İnceoğlu, 2011; Taylor vd., 2015; Köçer, 2024).

Tutum, bir olay ya da duruma karşı geliştirilen genel davranış biçimidir (Haddock vd., 2020). İnsanların geliştirdiği tutum olumlu veya olumsuz olabilir. Literatürde tutum kavramına dair farklı tanımlar bulunmaktadır. Gagne (1985), tutumu “kişinin nasıl bir eylemde bulunacağını belirleyen içsel bir durum” olarak tanımlamıştır. Gagne Öğrenme Çıktıları Taksonomisine göre, öğrenmeye dair tutum, öğrencileri gerçekleştirecek eylemlerin seçimine yönlendirir ve öğrencilere motivasyon sağlar (Driscoll, 2000).

Chapman (1999) ise tutumu, olaylara veya nesnelere karşı bakış açısı olarak tanımlamıştır. Her insan, dünyada kendisi için sınırlı bir çevrede yeni kişilerle, durumlarla, nesnelere veya kitlelerle karşılaştığında, bunlara karşı bir düşünce veya inanç oluşturur; tekrar aynı şeylerle karşılaştıklarında sergiledikleri davranışlar, tutumlarını şekillendirir (Çöllü ve Öztürk, 2006). Tutum, insanların bir duruma, düşünceye veya nesneye karşı kabul etme veya etmeme eğilimi olarak ifade edilmektedir (Yaylalı, 2024). Eğer o durumu, düşünceyi veya nesneyi kabul ediyorsak, olumlu bir tutuma sahibiz; etmiyorsak, tutumumuz olumsuzdur. Ülgen (1997) ise

tutumu bir olgu olarak ele alır ve gerçekleşecek davranışlara katkı sağladığını ve taraflılığa sebep olduğunu belirtir.

Çöllü ve Öztürk (2006) tutumun üç temel bileşenden oluştuğunu ifade ederek bu bileşenleri şu şekilde açıklamışlardır:

Bilişsel Öge: Tutum, bir nesne hakkında farkındalık oluşturmayı, bilgi edinmeyi ve sonuç olarak bu nesneye yönelik bir inanç geliştirmeyi içerir. Matematikle ilgili bir tutum düşünüldüğünde, matematiğin sayılar ve şekillerden oluşan, cebir, geometri, veri, ölçme ve olasılık gibi dallara ayrılan bir bilim olduğunu bilmek bilişsel ögeyle ilişkilidir. Tutumlar düşüncelerin sabitlenmiş hali iken, inançlar daha derinlemesine bir tutumu ifade eder.

Duygusal Öge: Tutum, bir nesneye karşı hoşlanma, sevme, nefret etme, tercih etme gibi kişisel duyguları içerir. Matematik örneğinde, “Matematiği çok severim” veya “Matematikten hiç hoşlanmam” gibi ifadeler, tutumun duygusal ögesini yansıtır. Ellerin terlemesi, kalp atışında değişiklik veya titreme gibi gözlemlenebilir davranışlar ise duygusal ögeden kaynaklanır.

Davranışsal Öge: Tutum nesnesine yönelik gerçekleştirilen eylemler davranışsal ögeyi oluşturur. Bu davranışlar, sözler ve hareketlerle gösterilebilir.

Duygusal davranışlar ile normatif davranışlar birbirinden farklıdır. Duygusal davranışlar, hoşlanılan veya hoşlanılmayan durumlardaki olumlu veya olumsuz duygulara dayanır. Normatif davranışlar ise genel bir norma dayalı olarak doğru olanın ne olduğuna dair şekillenir (Ünişen ve Demirel, 2018).

2.4.1. Çevreye yönelik tutum

Tutumlar, bilgi, inanç ve duyguların bir araya gelmesiyle oluşan, duygusal bir anlam yükü taşıyan bütünleşmiş inanç sistemleri olarak tanımlanmaktadır (Yıldırım, 2024). Temelde duygusal etkileşimlerle şekillenen bu tutumlar, sosyal onay mekanizmaları ve rol modelleri sayesinde kazanım sürecini daha da kolaylaştırır (Sağlam, 2021). Eğitim süreçlerinde bireylerin tutum edinmesi, hedeflenen davranışların daha etkili ve kalıcı bir şekilde benimsenmesine önemli ölçüde katkıda bulunur. Gerek olumlu gerekse olumsuz deneyimlerin yanı sıra bireyin maruz kaldığı resmi veya gayri resmi eğitim süreçleri, yalnızca tutumların kazanılmasında değil

aynı zamanda bu tutumların dönüştürülmesinde de etkili rol oynar (Sağlam, 2021). Bu doğrultuda, çevre eğitimcileri eğitimi yalnızca bilişsel düzeyde değil, aynı zamanda duyuşsal boyutlarıyla da desteklemeyi amaçlamaktadır (Gürbüz vd., 2013).

Temel eğitim sürecine entegre edilen çevre eğitimi, yalnızca bilişsel anlamda çevreyle ilgili kavramların öğretilmesini değil aynı zamanda duyuşsal düzeyde çevreye yönelik olumlu tutumların geliştirilmesini ve bu tutumların zamanla davranışlara dönüşmesini hedeflemektedir (Öztürk ve Erten, 2020). Kalıcı davranış değişikliklerinin sağlanabilmesi, bireylerin tutumlarında, bilgi birikiminde ve değer yargılarında köklü bir dönüşümün gerçekleşmesine bağlıdır (Erten, 2005). Tutumların zamanla şekillenip değer yargılarına dönüşmesi veya tam tersi, zamanla etkisini yitirip zayıflaması mümkün olduğundan bu sürecin devamlılığı eğitimle doğrudan ilişkilidir. Erken yaşlarda tutum geliştirmek daha kolayken yaş ilerledikçe bu bağın zayıfladığı gözlemlenmektedir (Peker, 2020).

Çevreye yönelik olumlu tutumların kazandırılmasında bireylerin yaşamsal deneyimleri ve sosyal öğrenme mekanizmaları büyük rol oynar. Bu noktada öğretmenlerin olumlu birer rol model olması ve ebeveyn figürlerinin çocukların tutum kazanma süreçlerindeki birincil etkisi oldukça belirleyicidir (Sağlam, 2021). Hem bireylerin sağlıklı bir yaşam sürdürmesinde hem de Dünya'nın sürdürülebilirliğinde temel bir gereklilik olan çevre bilinci, geleneksel tüketim alışkanlıklarının ve doğaya zarar verme eğilimlerinin terk edilmesiyle mümkündür. Su tüketimi alışkanlıklarından atık üretme davranışlarına, kaynakların verimli kullanımından ormanların korunmasına, avlanma ve otlatma düzenlemelerine kadar geniş bir yelpazede doğru bilgiye sahip olan, bilinçli ve istekli bireyler, çevreye duyarlı bir yaşam tarzını benimseyerek aktif bir katılımcı olma potansiyeline sahiptir (Peker, 2020).

Çevre sorunlarına duyarlılık gösteren bireyler, yakın çevrelerinde bu sorunların çözümüne katkıda bulunarak olumlu tutumların oluşmasında etkili bir rol üstlenebilirler. Çevre eğitimiyle bilinç kazanan nesiller, özellikle erken yaşlarda çevreye karşı olumlu tutumlar geliştirirse bu bireyler çözümün aktif bir parçası haline gelir ve çevreyi koruma adına çaba göstermeye istekli olurlar (Karataş, 2018).

Sürdürülebilir bir gelecek açısından yapılan çeşitli araştırmalar, çevreye duyarlı, konu hakkında bilgi sahibi ve çevre sorunlarına yönelik doğru kararlar alabilecek bireylerin yetiştirilmesinin gerekliliğini vurgulamaktadır (Gürbüz vd., 2013). Ancak çevre eğitiminin gerçek anlamda etkili olabilmesi, bireylere verilen bilginin yalnızca zihinsel bir birikim olarak kalmaması, aynı

zamanda olumlu tutumlara ve çözüm odaklı davranışlara dönüşmesini teşvik etmesiyle mümkündür (Öztürk ve Erten, 2020). Çevre dostu bireylerin yetişmesi için öğrencilerin çevresel problemlerin uzun vadeli etkilerini kavrayabilmeleri hayati bir öneme sahiptir. Eğitim; bireylere, çevreye dair daha derin bir anlayış kazandırarak sorumluluk alma becerilerini geliştirebilir ve bu süreç, çevre bilincinin yerleşmesine önemli katkılar sunar (Sarı Ay ve Aydoğdu, 2020).

Tutumların şekillenmesinde birçok faktör etkili olmaktadır. Yaşanılan çevrenin özellikleri, ailelerin eğitim seviyesi, bireylerin çalışma durumu, sosyoekonomik koşulları, yaşı ve cinsiyeti gibi değişkenler hem tutumların biçimlenmesini hem de bu tutumların yoğunluğunu etkileyebilmektedir (Peker, 2020). Bununla birlikte, tutumlar ve değerler, bireylere dışarıdan zorla dikte edilemez; aksine, bu değerlerin bireyler tarafından içselleştirilmesi gerekir. Değerler, bireylerin ilgi alanları, tutumları, inançları, motivasyonları, öz-yeterlilik algıları ve güdülenmeleri gibi çeşitli psikolojik ve sosyal unsurlar ile desteklenmelidir. Bu unsurlar, bireylerin sahip oldukları bilgi ve becerilerin ortaya çıkmasına ve etkin bir şekilde kullanılmasına önemli ölçüde katkıda bulunur (Sali, 2019).

Çevre eğitiminde bireylerin ilgi ve tutumlarının belirleyici bir öneme sahip olduğu görülmektedir. Poortinga vd. (2004), kişilerin çevreye yönelik davranışlarının yalnızca bilgi düzeyleriyle sınırlı kalmadığını, aynı zamanda ilgi ve tutum gibi bireysel özelliklerden de büyük ölçüde etkilendiğini ifade etmektedir. Bununla birlikte çevreye ilişkin etkinliklerin öğrencilerin davranışları veya tutumları üzerinde nasıl bir değişime yol açtığı konusunda literatürde yeterli sayıda çalışma bulunmadığı dikkat çekmektedir (Chawla, 1998). Mevcut araştırmalara bakıldığında ise çoğunlukla çevresel tutumları ele alan incelemelerin yapıldığı anlaşılmaktadır (Hacıeminoglu vd., 2006; Ekici, 2005; Özmen vd., 2005; Yılmaz vd., 2004; Uljas, 2001).

İlköğretim öğrencilerini merkeze alan az sayıdaki çalışmadan birinin Hacıeminoğlu vd. (2006) tarafından gerçekleştirildiği dikkat çekmektedir. Araştırmacılar, “İlköğretim Öğrencilerinin Çevreye Yönelik Tutum ve Bilgileri Üzerine Bir Çalışma” başlıklı araştırmalarında, ilköğretim öğrencilerinin çevreye yönelik tutum ve bilgi düzeylerini tespit etmeyi amaçlamış; bununla birlikte sınıf düzeyi ve cinsiyetin bu öğrencilerin çevresel tutumları ve bilgileri üzerindeki etkilerini ortaya koymayı hedeflemişlerdir. Ayrıca çevreye ilişkin yararlı davranışlarla niyetler, duygular, bilgiler ve bireylerin içsel ya da dışsal kontrol odağı arasındaki ilişkiyi irdeleyerek

bu değişkenler arasındaki bağlantıları açıklığa kavuşturmayı araştırmanın temel amaçları arasında ele almışlardır.

Gökçe vd. (2007) araştırmalarında, öğrencilerin çevre konularına ilişkin bilgi eksikliklerine rağmen çevreye yönelik olumlu tutumlar sergilediğini belirtmişlerdir. Atasoy (2005) “Çevre için Eğitim: İlköğretim Öğrencilerinin Çevresel Tutum ve Çevre Bilgisi Üzerine Bir Çalışma” başlıklı doktora tezinde, 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin çevre bilgisi ve tutumlarını belirlemek amacıyla Çevre Bilgi Testi ve Çevre Tutum Ölçeği kullanılmış, bu çalışma kapsamında ilköğretimde verilen çevre eğitiminin etkisi değerlendirilmiştir. Araştırma bulgularına göre öğrencilerin bilgi ve tutum puanlarının sosyo-ekonomik durumları açasından anlamlı bir farklılık göstermediği belirtilmiştir.

2.5. Farkındalık ve Duyarlılık

Farkındalık, kişinin belirli bir şekilde dikkat etme yeteneğini geliştiren bir dizi beceri olarak tanımlanır (Bishop vd.,2004). Psikolojik açıdan ise kişinin düşüncelerini ve duygularını yargılamadan gözlemlemesini ve şimdiki ana aktif ve açık bir dikkat durumu içinde olmasını içerir (Kıran Gen, 2020). Yukarıda bahsedilen tanımlar genellikle şu hususlara vurgu yapar: dikkatin kendi kendini düzenlemesi, anlık deneyimlere odaklanmanın sürdürülmesi ve merak, açıklık ve kabul ile karakterize edilen deneyimlere yönelim (Bishop vd., 2004).

Farkındalık bir kavramdan çok bir uygulama biçimidir ve yaygın olarak kullanılan bir metafor, farkındalığın pratikle güçlenen bir kas inancın olarak savunulur (Palmer vd., 2023). Farkındalık uygulaması, geliştirilebilen ve alışkanlık haline gelmesi için sürekli pratik gerektiren bir beceridir (Kömürcü Akik ve Yiğit, 2021). Farkındalık kavramının kökleri Doğu’nun ruhani ve felsefi geleneklerine, özellikle de Pali’de ‘sati’ olarak bilinen Budizm’e dayanır ve kişisel farkındalık, bilgelik ve şefkati geliştirmenin merkezinde yer alır (Aktepe ve Tolan, 2020).

Kabat-Zinn’e göre farkındalık, dikkatin yargılamadan ve bilinçli bir şekilde duygu, düşünce ve bedensel duyumların şu an ve burada deneyimlenmesidir (Kömürcü Akik ve Yiğit, 2021). Jon Kabat-Zinn’in 1970’lerde farkındalığı laik, terapötik bir bağlamda sunan Farkındalık Temelli Stres Azaltma programını kurmasıyla, bilinçli farkındalık kavramı Doğu geleneklerini aşarak ve dini yönlerden arınmış olarak Batı kültüründe popüler olmuştur (Schmidt, 2011). Batı psikolojisinde farkındalığın popülerliği ve evrensel bir boyuta taşınması belirli süreçler

sonucunda gerçekleşmiştir. Bu süreçte önemli isimler Nyanaponika Thera ve Dalai Lama'dır. Bilinçli farkındalık adına attıkları önemli adımlar, bugün Budist kökenlerinden önemli ölçüde farklılaşan bir adaptasyonun kurulmasına öncülük etmiştir (Tetik, 2024). Bu entegrasyon ile birlikte farkındalık, psikoterapide de yerini almıştır. Depresif nüksetmeyi önlemeyi amaçlayan Farkındalık Temelli Bilişsel Terapi, zorlayıcı duygu ve düşüncelere yakından bakmayı ve bu duygulara yeni bir bakış açısı kazandırmayı amaçlayan Kabul ve Kararlılık Terapisi, aktif baş etme becerilerini içeren Dialektik Davranış Terapisi gibi çeşitli terapötik yaklaşımlara farkındalığın dâhil edilmesine yol açmıştır (Vatan, 2016).

Farkındalık, Kabat-Zinn'in (2005) önerdiği bir tanıma göre, dikkatin bilinçli bir şekilde, yargısız bir tutumla, mevcut anın deneyimlerine yönlendirilmesi anlamına gelir. Siegel vd. (2009) ise farkındalığı, bireyin öznel deneyimlerini ayırt ederek kabul etmesi olarak tanımlamaktadır. Baer (2007) bu kavramı, içsel ve dışsal uyarıcıların yargılamadan gözlemlendiği bir süreç şeklinde ele almıştır. Anlaşıldığı üzere, farkındalık üzerine yapılan çalışmalar, bu kavrama ilişkin çok sayıda operasyonel tanımın bulunduğunu göstermektedir. Tanımlardaki bu çeşitlilik, farkındalığın birden fazla bileşene sahip olduğunun doğal bir sonucudur. Tüm bu tanımlar bir arada değerlendirildiğinde, farkındalığın temel bileşenlerinin; anlık deneyimlere odaklanan dikkat, içsel gözlem, yargılamadan kabul ve kabullenme olduğu ifade edilebilir (Çatak ve Ögel, 2010).

Duyarlılık, Keskin ve Öğretici (2013) tarafından "yaşadığımız dünyayla ve olaylarla ilişki kurma ve bu doğrultuda sorumluluk alma" olarak tanımlanmaktadır. Kavramın bir diğer boyutu olan sensibility, tehdit edici uyaranlara maruz kalmaktan kaçınma ve bu tür durumlarla karşılaşmaktan sakınma eğilimlerini ifade etmektedir. Bu doğrultuda, duyarlılık düzeyi yüksek bireylerin, duygusal tehditlere karşı düşük bir uyarılma eşiğine sahip olduğu görülmektedir. Bu bireylerin, tehdit edici uyaran veya durumlara karşı aşırı bir farkındalık geliştirdiği; çevrelerini sürekli olarak kontrol altında tutma, olası tehditleri belirleme ve bu tehditlerin zarar verici etkilerini engellemek adına çeşitli önlemler alma gibi davranışlar sergilediği bildirilmektedir (Tanrıkulu vd., 2013).

Duyarlılığın kaynağı olan tehdit unsurları, fiziksel tehlikelerden ibaret olmayıp tatminsizlik duygularını önleme çabası ya da yasaklanmış dürtülerle bağlantılı durumlar gibi daha soyut olgularla da ilişkili olabilmektedir (Bayezid, 2000). Birey, kaygı verici uyaranlarla yüzleştğinde bu uyaranlarla başa çıkmak adına çeşitli stratejiler geliştirebilir. Örneğin, bazı

bireyler bu uyarıları görmezden gelerek ya da bastırmaya çalışarak tepki verirken diğerleri farkındalıklarını artırarak bu tür durumları kendilerinden uzak tutmayı tercih edebilir (Krahé vd., 2011). Duyarlılığın bu kapsamda, bireyin tehlike olarak algıladığı uyarıcıyı ya da bu uyarıcıyla karşılaştığında ortaya çıkabilecek olumsuz sonuçları sürekli olarak zihninde kurgulaması, dikkatini bu olumsuz durumlara yoğunlaştırması gibi davranışlarla kendini ifade ettiği görülmektedir (Zanna ve Aziza, 1976). Bununla birlikte, duyarlılığı yüksek bireylerin farkındalık düzeylerinin artmış olduğu gözlenmiştir. Bu durum bireyin hem içsel hem de dışsal uyarıcıları daha net bir şekilde gözlemleyebildiği bir süreci yansıtır. Farkındalığın temel bir unsuru olarak kabul edilen dikkat, bireyin yaşantılara istemli bir şekilde odaklanmasını sağlayan bir işlev görmektedir (Raffone vd., 2010).

2.5.1. Çevre duyarlılığı ve farkındalığı

Çevre duyarlılığı, bireylerin çevre sorunlarına yönelik olumlu ve yapıcı adımlar atma motivasyonu olarak tanımlanabilir (Çalışkan, 2002). Bu duyarlılığın bireylerde gelişmesi, ancak çevre bilincinin artırılmasıyla mümkündür. Söz konusu bilinç düzeyinin yükseltilmesi ise her yaş grubu ve eğitim düzeyine uygun şekilde tasarlanmış etkili bir çevre eğitimiyle sağlanabilir (Kapyla ve Wahlstrom, 2000). Bireylerin çevreye yönelik sergiledikleri davranışlar, onların çevre duyarlılığının dışavurumu olarak değerlendirilebilir. Çevre sorunları, çevre duyarlılığı ve çevre eğitimi arasında doğrudan bir ilişki olduğu göz önüne alındığında, çevre sorunlarının çözümünde bireylerin sahip olduğu duyarlılık ve aldıkları çevre eğitiminin etkinliği kritik bir rol oynamaktadır. Özellikle geleceğin bireylerini şekillendirecek olan eğitimciler ve öğretmen adaylarının çevresel davranışları ve çevre eğitimi yeterlilikleri, bu konuda hayati bir öneme sahiptir (Çabuk, 2003).

İkinci Dünya Savaşı'nın ardından sanayileşmenin hız kazanması çevreye verilen zararların artmasına yol açmış ve bu durum, toplumların ve bireylerin çevresel kaygılarını ve duyarlılıklarını artırmıştır. Bu duyarlılık hem üreticiler hem de tüketiciler tarafından paylaşılmakta olup birçok ürün ve uygulama da bu kaygının bir sonucu olarak ortaya çıkmıştır. Çevresel duyarlılık, çevreyi koruma amacıyla geliştirilen olumlu tutumlar olarak tanımlanmaktadır (Crosby vd. 1981). Çevreye karşı duyarlılığı yüksek olan tüketicilerin, çevresel kaygı düzeylerinin de yüksek olduğu söylenebilir. Çevresel kaygı ise tüketicilerin farklı çevresel konular hakkındaki hisleri olarak ifade edilmektedir (Zimmer vd.,1994).

Günümüzde çevrenin gördüğü zararlar göz önünde bulundurulduğunda, çevresel duyarlılığı artırmak amacıyla tüketicileri bilgilendirici ve bilinçlendirici faaliyetler yapılmalıdır. Duyarlılığı yüksek olan tüketiciler, sürdürülebilir ürünleri daha fazla tercih ederek gelecek nesiller için daha yaşanabilir bir dünya bırakma hedefine katkıda bulunacaktır (Elmastaş, 2023).

20. yüzyılın son çeyreğinde, sanayileşmenin doğa üzerinde bıraktığı yıkıcı etkiler, denetimsiz ve hızla ilerleyen kentleşme ile buna eşlik eden nüfus patlaması, aşırı üretim ve tüketim alışkanlıklarının yol açtığı çevresel tahribat, insanların çevreye yönelik farkındalıklarını artırmıştır. Sanayileşme, yoğun kentleşme ve nüfus artışının oluşturduğu bu karmaşık süreç, beraberinde pek çok çevre sorununu getirmiştir (Basal vd., 2007). İlk başta fabrikalar, elektrik enerjisi, asfalt yollar, kimyasal ilaçlar ve günlük yaşamı kolaylaştıran çeşitli araçlar insanlara cazip gelirken, zamanla bu unsurların canlı yaşamına ve su, toprak, hava gibi temel ekosistemlere ciddi zararlar verdiği ortaya çıkmıştır (Uzun, 2017).

Çevre sorunlarının durdurulması ve çözümüne yönelik adımlar atılması artık zorunluluk haline gelmiştir. Günümüzde bu problemlerin çözümünde bireylerin ve toplumların çevre duyarlılığı kazanması ve aktif bir şekilde çözüm süreçlerine katılmaları büyük önem taşımaktadır (Güçlü, 2008; Şenyurt vd., 2011).

Bireylerin çevre sorunları konusundaki farkındalıklarının yeterli seviyede olmadığı ve bu durumun tüm dünya ülkeleri için kritik bir mesele teşkil ettiği belirtilmiştir (Özdemir vd., 2012). Çevresel duyarlılık, Hungerford vd. (1998) tarafından çevreye karşı empati geliştiren bir perspektif olarak tanımlanırken Chawla (1992) bu kavramı, bireyin kendi deneyimlerinden hareketle çevreyi koruma, çevreyle ilgili kaygılar taşıma ve çevresel konulara yönelik öğrenme isteği taşıma eğilimi olarak ifade etmiştir. Bu çerçevede, bireylerin çevreye yönelik sergiledikleri davranışların sahip oldukları çevresel duyarlılığın bir yansıması olduğu söylenebilir (Çabuk ve Karacaoğlu, 2003).

Yeryüzünde yaşayan tüm canlıların ve onların yaşamını etkileyen cansız unsurların, belirli bir düzen içinde dengeli bir etkileşim sürdürmesini sağlamak ve insanların tüm canlı varlıklara saygı duyması, çevremiz adına atılabilecek en anlamlı adımlardan biridir (Marin ve Yıldırım, 2004). Bireylerin, yaşadığı çevreden çeşitli ihtiyaç ve beklentilerini karşılamaları doğal bir durumdur. Ancak kişi içinde bulunduğu çevrenin ayrılmaz bir parçası olduğunu fark ettiğinde ve kendini doğanın bir üyesi olarak hissettiğinde bu durum, çevresel duyarlılık ve bilincin

oluşturduğunu gösterir. Doğadan elde edilen bilgiler ve kazanılan tecrübeler, çevresel duyarlılığı derinleştirerek bireyin bilinçlenmesine katkıda bulunur. Bu bilinçlenme, bireyde sorumluluk hissini gelişmesine zemin hazırlar. Öte yandan, bireyin kendini doğadan ayrı görmesi durumunda, çevreyi kirletme ve doğayı tüketme eğilimlerinin devam edeceği açıktır (Karakoç, 2004).

Çevresel duyarlılık, yalnızca bireyin yaşadığı bölgedeki sorunlarla sınırlı olmayıp dünya genelindeki çevresel problemlerle ilgili farkındalık ve çözüm odaklı yaklaşımlar geliştirme gerekliliğiyle de ön plana çıkan evrensel bir değer niteliği taşır. Bu çerçevede, çevresel sorunların etkilerinin kavranması ve bu sorunların temel insan ihtiyaçlarını tehdit eder bir boyut kazanması, bireylerin günlük yaşamlarında çevreye duyarlı davranışlar sergilemelerini kaçınılmaz kılmaktadır (Güçlü, 2008).

Çevre sorunlarının kalıcı şekilde çözüme kavuşturulmasında eğitimin belirleyici bir rolü vardır. Dolayısıyla çevre bilinci ve duyarlılığı yüksek bireyler yetiştirmek, bu sorunların çözümünde en etkili yöntemlerden biri olarak değerlendirilebilir (Yeşilyurt vd., 2013). Bununla birlikte davranışlara dönüşmeyen ve somut bir davranış değişikliği sağlamayan çevresel duyarlılık ya da bilinç, anlamlı bir etki yaratmaktan uzaktır (Karakoç, 2004).

Çevreye dair bilgi, tutum, değer ve davranışları gelişmiş; çevre sorunlarına duyarlılıkla yaklaşabilen bireylerin yetiştirilmesi, gelecekteki nesillerin daha sağlıklı ve sürdürülebilir bir dünyada yaşamaları açısından büyük önem taşır. Ayrıca çevre sorunlarının geleceğimiz üzerindeki tehdit edici etkileri göz önünde bulundurulduğunda, doğal kaynakları çevresel hassasiyetle kullanmak ve bireylere bu doğrultuda tutum ve davranışlar kazandırmak, çevre sorunlarının çözümünde kritik bir gereklilik olarak ortaya çıkmaktadır (Teksöz vd., 2010).

Farkındalık, bir bireyin evrenin sunduğu güzellikleri, hırslarından, tutkularından ve arzularından arınarak algılayabilmesi, hissedebilmesi ve duyumsayabilmesi yani çevresindeki olayların bilincinde olmasıdır (Langer vd., 2017). Çevre farkındalığı, bir bireyin çevreyi oluşturan unsurları tanıması, bilmesi, doğanın güzelliklerini algılaması, ona karşı duyarlılık göstermesi ve onu koruma bilincine sahip olmasıdır (Koç, 2021). Çalışkan (2011) ise çevre farkındalığını, çevre sorunlarına yönelik olumlu faaliyetlerde bulunmaya istekli olmak olarak tanımlar. Canlıların yaşam alanı olan çevrenin korunması ve kirliliğin önlenmesi için kişilerin bilinçlenmesi büyük önem taşır (Karakuş ve Keçe, 2012). Çevrenin hassasiyetinin ve bu yüzden

korunması gerektiğinin insanlar tarafından anlaşılması olarak ifade edilen çevre farkındalığını sağlamak için bireylerin çevreye ilişkin uyarıcıları algılaması ve bu uyarıcılar arasındaki farklılıkları ayırt etme becerilerinin geliştirilmesi gereklidir (Kahrıman Pamuk, 2019).

Çevre farkındalığı, çevresel bilgi, beceri ve motivasyondan oluşur (Partanen vd., 1999). Çevre farkındalığına sahip olan veya çevre sorunlarının topluma ve kendisine etkisinin bilincinde olan bireylerin yaşamlarını sürdürürken her faaliyette çevreye duyarlı davranmaları, bu duyarlılığı sadece kendilerini korumak için değil, çevresindeki tüm canlıları korumak için göstermeleri beklenir (Gadenne vd., 2009; Koç, 2021).

Çevre sorunlarına yönelik çevresel farkındalığı olan bireylerde çevresel duyarlılığın yanı sıra çevre bilincinin oluşması da önemli bir etkidir. Düşünsel, davranışsal ve duygusal boyutlardan oluşan çevre bilinci, bireyin çevresel sorunları çözmek ve ortaya çıkabilecek sorunları çözmek için geliştirdiği düşünce biçimi, düşüncelerin davranışa geçmesi ve duyguların oluşması olarak tanımlanır (Koç, 2021).

Partanen vd. (1999), çevre farkındalığının üç boyuttan oluştuğunu; değer ve tutumlar (motivasyon), çevre bilgisi ve harekete geçme yeteneği olarak belirtir. Motivasyon, değer ve tutumların çevre sorunlarıyla ilgili endişeler ve kişinin sorumluluk alması anlayışından; çevre bilgisi, çevre sorunları, neden ve sonuçları ve çevre dostu faaliyetlerin olanakları hakkında bilgiden; harekete geçme becerileri ve yeteneği ise yaşam alanlarına ve alışkanlıklarına entegre etme sürecinden oluşur. Çevresel farkındalık, yerel ve küresel çevre sorunlarına dair temel bilgi ve sonuçların bilincinde olmayı; çevresel tutum, insanın çevre ile etkileşimine ve çevre sorunlarına karşı sorumluluğa değer vermesini; çevresel davranış ise günlük yaşamda çevreye saygılı olmayı ve çevre dostu eylemlere katılmayı ifade eder (Orbanić ve Kovac, 2021).

Coyle (2005) çevre bilgisi düzeyinin yüksek olmasının çevre dostu davranışları artırdığını, çevresel bilgi ile davranış arasında önemli bir ilişki olduğunu ancak bu ilişkinin tek başına yeterli olmadığını, kişinin kararlarının da büyük rol oynadığını belirtir. Bu noktada, olumlu davranış örneklerini artırmak için çevreye yönelik farkındalık ve tutumun etkili olduğunu söylemek mümkündür. Eskiden çevre bilgisinin kişilik gelişiminde ve yetişkinliğe hazırlanma sürecinde doğal bir yolken; günümüzde çevresel bilginin geleneksel aktarımı çoğu yerde kaybolmuştur. Çocuklar artık çevre bilgisini aileden değil, okul müfredatından öğrenmektedir (Öllerer, 2015).

Paraskevopoulos vd. (1998) insanların çevrenin önemini ve korunma yollarını fark ettiklerinde onu korumak için harekete geçeceklerini, bu yüzden okulların çevre koruma konusunda eğitim verme sorumluluğunu üstlenmesi gerektiğini ve çevre eğitiminin okul müfredatının bir parçası olması gerektiğini belirtir. Eğitim, sürdürülebilir kalkınmayı teşvik etmek ve çevresel ve etik farkındalık, değerler ve tutumlar, çevre koruma ile tutarlı beceriler ve davranışlar geliştirmek için kritik öneme sahiptir. Çevre eğitimi, insan eylemlerinin çevre üzerindeki olumsuz etkilerini sınırlarken çevre sorunları ile başa çıkmak için farkındalık ve tutumlar geliştirmeye yardımcı olur (Ningrum ve Herdiansyah, 2018).

Okul öncesi dönemden itibaren gelişim özellikleri dikkate alınarak yaşam boyu devam eden çevre eğitiminde kazanılması gereken amaçlar; çevre farkındalığı, çevre bilgisi, çevre ile ilgili beceriler, çevre tutumları ve çevre katılımı olarak ifade edilir (Aminrad vd., 2013).

Çevresel farkındalığın oluşmasında çevre eğitiminin rolü büyüktür. Çevre eğitimi, toplumun tüm bireylerinde çevresel farkındalık sağlayarak çevreye duyarlı ve çevre bilinci yüksek yani kalıcı ve olumlu tutum sergileyebilen, çevre ile ilgili yeterli bilgiye sahip çevre okuryazarı bireyler yetiştirmelidir (Koç, 2021). Bu doğrultuda çevre okuryazarı bireyler yetiştirebilmek için çevresel farkındalığı yüksek bireylerin eğitilmesi gerekir. Bu ise yalnızca çevre eğitimi ile mümkündür. Çevre eğitiminin temel amacı, okullarda öğrencilerin çevreleri hakkında bilgi ve çevre sorunları hakkında farkındalık geliştirmelerini sağlamaktır, böylece çevrelerinde karşılaştıkları sorunlara çözüm aramada aktif rol oynayabilirler (Bozak vd., 2023).

Kişilerin çevreye yönelik bilgilerinin yüksek olması ve çevreyi korumaya yönelik davranışlar sergilemeleri, yalnızca nitelikli bir çevre eğitimi ile mümkündür (Aydoğan, 2013). Bilinç düzeyinin artırılması ve çevre duyarlılığı yargılarının oluşturulması, küçük yaşlardan itibaren etkin bir çevre eğitimi ile sağlanabilir (Aydoğan, 2013; Çavuşoğlu, 2024). Çevre eğitiminin geniş odak noktası, öğrencileri çevresel konular hakkında bilgi ile donatmak ve bu bilgilerin çevreye karşı tutumlarını etkileyeceği umuduyla hareket etmektir (Omoogun vd., 2016).

2.6. İklim

Dünya üzerindeki herhangi bir noktada uzun yıllar boyunca gözlemlenen hava koşullarının ortalaması, bu bölgenin iklimini tanımlar (Dursun, 2022). Ancak iklim, yalnızca bu ortalama değerlerle sınırlı değildir; aynı zamanda hava olaylarının meydana gelme sıklıklarının zaman

içerisindeki dağılımını, gözlemlenen aşırı değerleri, şiddetli olayları ve tüm değişkenlik türlerini de kapsar (Karaman ve Gökalp, 2010). İklim, bir bölgenin bitki örtüsünden tarım pratiklerine, yerleşim düzeninden insan yaşam biçimlerine kadar pek çok unsuru doğrudan şekillendirir (Goss vd., 2020).

Modern iklim anlayışı, uç değerler (ekstremler) ile istatistiksel değişkenlik türlerini de içerecek şekilde genişlemiştir. Örneğin, kışların genellikle sert geçtiği bir bölgede bir yıl soğuk bir kış yaşanırken sonraki yıl daha ılıman bir kış görülebilir. Benzer şekilde, Akdeniz ikliminde yazlar genellikle kurak geçse de bazı yıllarda serin ve nemli bir yaz mevsimi yaşanabilir. Yağış miktarının düşük olduğu yarı kurak bölgelerde ise, yıllık ortalama yağış birkaç gün içinde şiddetli bahar yağmurlarıyla karşılanabilir (Türkeş, 2020b).

İklim, bir bölgenin veya gezegenin genel hava koşullarını uzun vadede temsil eden bir sistem olarak ele alınır (Noguer vd.,2001). Bu karmaşık yapı, sıcaklık, nem, rüzgâr ve yağış gibi atmosferik unsurların uzun dönemli ortalamalarıyla şekillenmektedir. Bu nedenle iklimin dinamik yapısını anlamak ve korunmasını sağlamak, sürdürülebilir bir yaşam için kritik öneme sahiptir (Raupach vd., 2021). İklim sisteminin karmaşık doğası, uzun süreli meteorolojik süreçlerin tüm yönleriyle kavranmasını güçleştirse de, bu süreçlere dair unsurların titizlikle ele alınması, iklim değişikliği gibi kritik meseleler üzerinde daha isabetli tahminler yapılabilmesi açısından büyük önem taşımaktadır (Kadıoğlu, 2008).

2.6.1. Küresel iklim değişikliği ve Türkiye

İklim değişikliği, geniş bir perspektiften değerlendirildiğinde, küresel ölçekte etkiler yaratan, aynı zamanda bölgesel ya da yerel düzeyde önemli sonuçlara neden olan, uzun vadeli ve genellikle yavaş gelişen değişimler olarak tanımlanabilir (Türkeş, 2018). İklim değişikliği, temelinde iklimin ortalama koşullarında ya da değişkenlik özelliklerinde onlarca yıl veya daha uzun süreli periyotlar boyunca meydana gelen farklılaşmalar olarak tanımlanır (McCarthy, 2001). Bu kapsamlı olgu, sıcaklıkların ve atmosferik olayların uzun vadede gösterdiği değişimleri de bünyesinde barındırır. İnsan faaliyetleri, fosil yakıt tüketimi, ormansızlaşma, tarımsal uygulamalar ve sanayi süreçleri gibi çeşitli unsurlarla doğrudan ilişkilendirilir. Atmosfere yayılan sera gazları, doğal sera etkisini güçlendirerek hem yeryüzünde hem de atmosferin alt katmanlarında gözlemlenen sıcaklık artışlarına neden olur (Öbük ve Sınmaz, 2024).

Gezeganimiz; 4,5 milyar yıl süresince, volkanik patlamalar, okyanusların kaynaması, tektonik hareketler, kıtaların çarpışması, büyük seller, kuraklıklar ve buzul çağları gibi doğal atmosferik ve jeolojik süreçlerin etkisiyle geri dönülmesi imkânsız büyük değişimlere sahne olmuştur. Canlı türleri ve onların habitatları evrimsel süreçlerle birlikte ortaya çıkarken, bu süreçte birçok tür de yok olmuştur. Bugün ise gezeganimizde yeni bir dönüşüm yaşanmakta olup, bu dönüşüm küresel iklim değişikliği olarak kendini göstermektedir (Saraçoğlu, 2010).

İnsanlar dünyada varlık göstermeye başladığından bu yana, çevresel sorunlar da paralel bir şekilde gelişim göstermiştir. İlk kirlilik kaynakları, ateşin keşfiyle birlikte atmosfere salınan karbon monoksit, karbondioksit, is ve duman gibi maddelerle başlamıştır. İlk yerleşik olmayan avcı-toplayıcı toplumlar, çevre üzerinde büyük değişikliklere yol açmamışken tarımın başlamasıyla birlikte insanlar yerleşik hayata geçmiş ve arazi kullanımı için ateş kullanmış, doğal bitki örtüsünü kullanarak tarım alanlarını genişletmiştir (Kayalı, 2018).

İklim değişikliği, çeşitli sebeplerle ilişkilendirilebilir olsa da uzmanlar genel olarak sanayileşmenin iklim sistemi üzerinde kalıcı ve bozulmaya yol açan etkiler yarattığını düşünmektedirler (Legget, 2007). Sanayi devrimiyle birlikte fosil yakıtların yoğun şekilde kullanılması, atmosferdeki zararlı gazların artması ve ormansızlaşma gibi etkenler, Dünya'nın ekolojik dengesini bozmaya başlamıştır. Nüfus artışı, sanayileşme, tarımsal faaliyetlerde aşırı ilaç kullanımı ve radyoaktif maddelerin yaygınlaşması, doğal dengeyi bozan diğer faktörler arasında yer alır. Bu sebeplerle, insan dâhil olmak üzere tüm canlı türleri, doğal ortamlarında çeşitli derecelerde zarar görmüştür (Kayalı, 2013). Bu tür olaylar, doğal sera etkisini pekiştirerek ve şehirleşmenin etkisiyle birlikte Dünya yüzeyinin sıcaklığının artmasına neden olmuştur. 19. yüzyılın sonlarından itibaren küresel yüzey sıcaklıklarında bir artış gözlemlenmiş, bu artış 1980'lerden sonra ise çok daha belirgin hale gelmiştir. Bazı iklim modelleri, 2100 yılına kadar küresel ortalama yüzey sıcaklıklarında 1-3,5 °C arasında bir artış ve deniz seviyelerinde 15-95 cm arasında bir yükselme tahmin etmektedir (Türkeş, 2001).

Hızla artan tüketim alışkanlıkları ve enerji ihtiyacı, fosil yakıtların yoğun bir şekilde kullanılmasına yol açmıştır. Bunun sonucunda, sera gazı emisyonlarındaki artış, iklim değişikliğinin daha görünür ve etkili bir sorun haline gelmesini sağlamıştır. Günümüzde ise kontrolsüz sanayi faaliyetleri, bilinçsizce uygulanan tarımsal yöntemler ve plansız şehirleşme gibi insan kaynaklı eylemler, sera gazı salınımlarını artırmaya devam ederek bu krizi derinleştirmektedir (Korkmaz, 2024). Kuzey Kutup Denizi'nde kar ve buz kalınlıkları her on

yılda ortalama %2,7 oranında azalmaktadır. Buna ek olarak son yarım yüzyılda karasal bölgelerde soğuk ve donlu günlerin sayısında azalma görülmüş, sıcak günlerin sayısı ise belirgin şekilde artmıştır (Nandy ve Martens, 2006).

1972 yılında düzenlenen Stockholm Konferansı ve Birleşmiş Milletler Çevre Programı Konferansı, başlangıçta çevresel sorunlar arasında petrol sızıntıları ve denizlere atık boşaltılması gibi doğrudan etkilerle ilgilenmiştir. Zamanla küresel ölçekte daha karmaşık ve geri döndürülemez tehditlere; örneğin stratosferik ozon tabakasındaki incelleme, biyolojik çeşitlilik kaybı ve sera etkisi gibi uzun vadeli sorunlara odaklanmıştır (Moser, 2010).

Fosil yakıtların yoğun kullanımı, tarım alanlarının kontrolsüz genişletilmesi ve orman ekosistemlerinin tahribatı gibi insan kaynaklı etkiler, atmosfere salınan sera gazı miktarını ciddi ölçüde artırmıştır. Bu durum, fosil yakıtların yanması, sanayi faaliyetlerinin yaygınlaşması ve ormanlık alanların yok edilmesi gibi insan kaynaklı eylemlerle daha da şiddetlenmiş ve atmosferdeki sera gazlarının yükselmesine yol açmıştır (Gahlawat ve Lakra, 2020).

Antropojenik iklim değişikliği, 1980'lerden itibaren kamuoyunun dikkatini çeken bir konu haline gelmiş ve bu süreç, bilimsel araştırmalarla desteklenmiştir. Uluslararası düzeyde kabul edilen anlaşmalar ve geliştirilen politikalar, iklim değişikliğinin yönetimi açısından hayati bir işlev üstlenmiştir (Bodansky, 2001).

İklimsel değişkenlik, iklim sisteminin tüm zaman ve mekân ölçeklerinde, ortalama durumundaki değişimleri, standart sapmalarını ve aşırı olayların gerçekleşme durumlarını kapsamaktadır (Türkeş, 2020c). Bu değişkenlik, iklim sisteminin içsel dinamiklerinden kaynaklanabileceği gibi (içsel değişkenlik), doğal dışsal etkilerle de (dışsal değişkenlik) tetiklenebilir (Türkeş, 2019).

İklim değişikliğinin etkileri, ekosistemlerin dengesinden insan sağlığına, su kaynaklarının sürdürülebilirliğinden tarım üretimine, ekonomik yapılardan altyapı sistemlerine kadar geniş bir yelpazede ciddi sonuçlar doğurmakta ve bu durum, küresel ölçekte müdahaleleri ve sürdürülebilirlik odaklı stratejilerin geliştirilmesini kaçınılmaz kılmaktadır (Weiskopf vd., 2020).

21.yüzyılda karşılaşılan en büyük zorluklardan biri, birbirine son derece bağılı iki olgu olan küresel ısınma ve iklim değişikliğidir. İklim değişiklikleri, esasen küresel ısınmanın bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır. Küresel ısınma, dünya genelindeki sıcaklık artışını ifade ederken iklim değişikliği, yalnızca sıcaklıkla ilgili değil, aynı zamanda atmosferdeki diğer doğal olaylar ve olayların değişimini de kapsayan geniş bir olgudur (Widiyawati, 2020). Başka bir ifadeyle küresel ısınma, insan faaliyetlerinin sonucu olarak atmosfere salınan sera gazlarının etkisiyle, yeryüzüne yakın atmosfer tabakalarının ve yüzey sıcaklıklarının yapay bir şekilde artması durumudur. Küresel iklim değişikliği ise bu sıcaklık artışının atmosferin diğer bileşenlerini (yağış, rüzgâr hareketleri, nem, kuraklık vb.) etkilemesi anlamına gelir (Saraçoğlu, 2010).

Türkiye, coğrafi özellikleri, iklimsel dinamikleri ve sosyoekonomik yapısıyla, iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine karşı ciddi düzeyde kırılganlık sergileyen bir ülkedir. Bu durum, uyum kapasitesinin artırılması ve iklim değişikliğine karşı dayanıklılık geliştirilmesi bakımından, ülkenin öncelikli hedefleri arasında yer almaktadır. (Worldbank, 2022).

1970-2011 yıllarını kapsayan 41 yıllık iklim verileri, Türkiye genelinde sıcaklıkların istatistiksel açıdan anlamlı bir şekilde yükseldiğini ortaya koymaktadır. Söz konusu artışların, özellikle yaz mevsiminde kış aylarına oranla daha belirgin olduğu, dolayısıyla yıllık sıcaklık artışlarının büyük ölçüde yaz aylarındaki yükselişlerden kaynaklandığı ifade edilmelidir (Demir vd.,2005). Sarıkaya (2011) gerçekleştirdiğı araştırmada, son 55 yıl içinde Türkiye’deki dağ buzullarının kayda değer oranlarda gerilediğini göstermiştir ve yıllık bazda bu çekilmenin 5 ila 13.6 metre arasında değiştii belirlenmiştir. Öte yandan, Güventürk (2013) yaptığı çalışmada, Doğu Anadolu’daki birçok nehrin tepe akımlarında dikkate değer erken dönem kaymalarının meydana geldiğini gözler önüne sermiştir.

Atmosferdeki sera gazı konsantrasyonlarının yükselmesi, sıcaklıkların artmasına neden olacaktır. Ancak bu sıcaklık artışı, hem mekânsal hem de mevsimsel olarak farklılık gösterecektir. Yıllık sıcaklık artışlarının Türkiye’nin doğu ve güneydoğu kesimlerinde, denizlere daha yakın bölgelerle kıyaslandığında daha belirgin olacağı öngörülmektedir. Mevsimsel projeksiyonlar, özellikle yaz mevsimindeki sıcaklık artışlarının kış mevsimine kıyasla daha keskin olacağını işaret etmektedir. Bu durum, tarihsel verilere de yansımış olup son 40-50 yıllık gözlemler, yaz sıcaklıklarının kış sıcaklıklarına oranla daha hızlı bir şekilde yükseldiğini göstermektedir. Görünen o ki bu eğilimin gelecekte de sürmesi muhtemeldir (Şen vd., 2013).

Ülkemizde; tarım, balıkçılık, ormancılık ve turizm gibi temel ekonomik sektörler, iklimle bağlantılı risklere karşı oldukça savunmasız bir yapı sergilemekte olup sosyoekonomik kırılganlığın da oldukça yüksek olduğu görülmektedir (Ali vd., 2022).

Türkiye’de orta düzeyde bir küresel ısınma (1,5 ila 2 derece) senaryosunda, artan buharlaşma ile bağlantılı olarak yağış miktarlarının azalması ve yüzey sularında önemli kayıplar yaşanması beklenmektedir. Bu koşullar, kentsel nüfusun ciddi kuraklık durumlarına maruz kalma ihtimalini önemli ölçüde artırmaktadır. 2040 yılına kadar sıcaklık artışının mevcut seviyelerde seyretmesi öngörülürken 2040 sonrasında sera gazı emisyonlarına bağlı olarak farklı senaryolar ortaya konmaktadır. Yüksek emisyon senaryosunda 2100 yılına kadar sıcaklıklarda 4 ila 5 derece arasında bir artış beklenirken düşük emisyon senaryosunda bu artışın 1 ila 2 derece arasında sınırlı kalacağı tahmin edilmektedir (MedECC, 2020).

Büyük şehirlerde su kıtlığı, özellikle konut sektöründe yüksek düzeyde hissedilirken kıyılarda ise tarım, sanayi ve enerji sektörleri üzerinde orta düzeyde etkiler yaratmaktadır. Bu karmaşık etkileşimler ağı, Türkiye’nin iklim değişikliğiyle mücadelesinde göz önünde bulundurulması gereken kritik unsurlar arasında yer almaktadır (Öbük ve Sınmaz, 2024).

İklim değişikliğinin etkilerini azaltmak ve önleyici tedbirler almak büyük bir öncelik taşımaktadır. Küresel ölçekte bir iklim krizine karşı mücadele etmek için yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını teşvik etmek ve sera gazı emisyonlarını önemli ölçüde düşürmek gerekmektedir. Bu hedeflere ulaşılabilmesi ise ancak uluslararası düzeyde sağlanacak iş birliği ve koordineli eylemlerle mümkün olabilir (Nandy ve Martens, 2006). Ayrıca iklim değişikliği ile mücadele kapsamında yeni kurumsal düzenlemeler geliştirmektedir. Son yıllarda iklimle ilişkili olayların sıklık ve şiddetindeki artış ile Avrupa Birliği’nin Yeşil Mutabakat girişiminin Türkiye ekonomisi üzerindeki olası etkileri, ülkenin iklim eylemi konusundaki acil önlemler almasının önemini bir kez daha gözler önüne sermektedir (İklimBU, 2024).

2.7. Artırılmış Gerçeklik

"Augment" kelimesi, İngilizceden Türkçeye "arttırmak, çoğaltmak, uzamak, eklemek" gibi anlamlarla çevrilirken, "Reality" kelimesi ise "gerçek, asıl, hakikat" gibi karşılıklarla ifade edilmiştir. Ancak Türkçede bu kavramlar genellikle AG (Artırılmış Gerçeklik) kısaltmasıyla tanınmaktadır (Güngördü, 2018).

Her ne kadar birçok araştırmacı konuya ilişkin farklı tanımlar geliştirmiş olsa da, genelde benzer yaklaşımlar benimsenmiş ve bu terim, ilk kez 1990'larda Tom Caudell tarafından kullanılmıştır (Aslan, 2021; Thomas ve David, 1992). Kishino ve Milgram, gerçekleştirdikleri kapsamlı bir incelemede, gerçeklik ve sanallık sürecini temsil eden bir modelin (Şekil 2) orta noktasına artırılmış gerçekliği yerleştirerek, bu kavramın uygulamalardaki oluşum sürecini detaylı bir biçimde açıklamışlardır.



Şekil 2. Artırılmış gerçekliğin oluşum süreci (Kishino ve Milgram,1994)

Azuma'nın (1997) tanımına göre artırılmış gerçeklik, başa monte edilen cihazlar veya monitörler aracılığıyla gözlemlenebilen bir gerçek çevreye, belirli teknolojik araçlarla görme, işitme, dokunma ve tat alma gibi duyuları harekete geçirebilen sanal nesnelerin eklenmesi ya da mevcut bir fiziksel nesnenin ortamdaki çıkarılmasıyla oluşturulan bir tür sanal gerçeklik olarak değerlendirilmektedir (Azuma vd., 2001). Chen ve Tsai'nin (2012) görüşüne göre ise artırılmış gerçeklik, kullanıcıları tamamen yapay bir dünyaya daldıran sanal gerçeklik teknolojilerinden ziyade, gerçek nesnelere üzerine yerleştirilen sanal unsurların gözlemlenmesini mümkün kılan bir teknolojidir. Gün (2014) artırılmış gerçekliğin barkod gibi işaretleyiciler üzerine entegre edilen resim, ses, video, üç boyutlu modeller ve animasyonları gözlük veya kamera gibi cihazlar aracılığıyla görselleştirerek gerçek ortamları çok boyutlu hale getiren bir teknoloji olarak tanımlanır.

Şirin (2019), artırılmış gerçekliği, sanal gerçekliğin daha ileri bir biçimi olarak değerlendirirken bu teknolojinin, gerçeklik algısını artırmak amacıyla fiziksel dünya ile sanal dünyayı teknolojik araçlarla harmanladığını ifade etmektedir (Demirel, 2019). Babur (2016), artırılmış gerçekliğin sanal ortamların yetersiz kaldığı durumlarda gerçek dünyada etkileşimi kolaylaştırdığını vurgularken, Yetişir (2019) bu teknolojiyi, gerçek dünya görüntülerine yapay katmanlar

eklenerek gözlemlenebilen ve belirli cihazlar sayesinde deneyimlenebilen, zenginleştirilmiş bir ortam olarak tanımlamaktadır.

İbili'ye (2013) göre, bu ortamlar son yıllarda eğitim paydaşlarının dikkatini çekmiş ve içerdikleri materyallerle konuların somut bir biçimde anlaşılmasını sağlarken öğretim süreçlerini de kolaylaştırıcı bir rol üstlenmiştir (Azı, 2020). Özellikle tehlike yaratma potansiyeli taşıyan mesleki eğitim alanlarında, artırılmış gerçeklik teknolojisi sayesinde önemli ölçüde eğitim maliyetlerinden tasarruf sağlanmaktadır (Şirin, 2019).

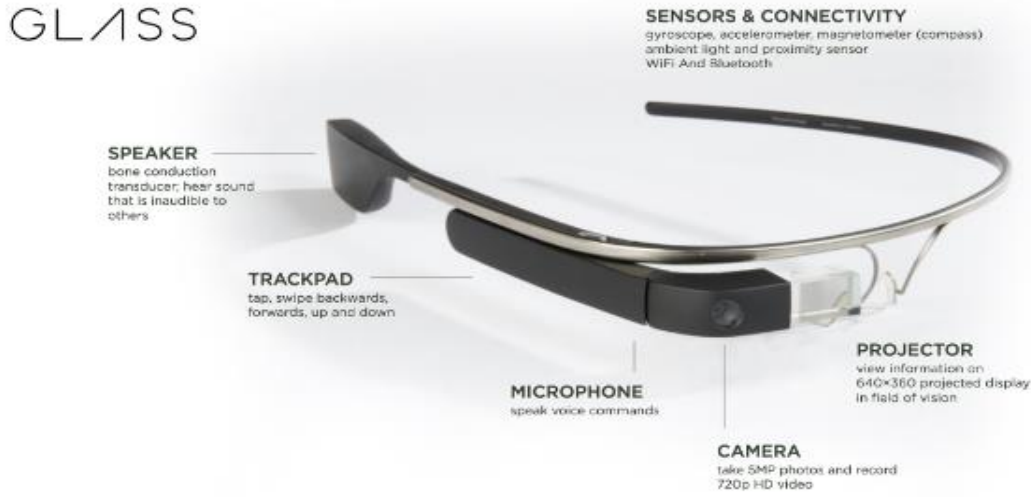
Dijital çağın içinde doğmuş, büyümüş ve Z kuşağı ya da dijital yerliler olarak tanımlanan (Prensky, 2003) öğrenciler için bu teknolojinin, etkili bir öğrenme ortamı sunduğu belirtilmiştir (Özbek, 2018). Öğrencilere deneyimleyerek ve uygulayarak öğrenme imkânı tanıyan (Demirel, 2019) artırılmış gerçeklik, sanal veriler ve görseller aracılığıyla fiziksel dünya ile sanal dünyayı birleştiren bir teknoloji platformu olarak görülmektedir (Abdüsselam, 2014). Azuma (1997), artırılmış gerçekliğin üç temel özelliğini şu şekilde tanımlamıştır:

- Gerçek ve sanal nesnelerin, fiziksel bir ortamda bir arada bulunması,
- Etkileşimlerin gerçek zamanlı ve dinamik bir şekilde gerçekleşmesi,
- Üç boyutlu bir yapı sunması.

Bu özellikleriyle artırılmış gerçeklik, teleskop gibi özel cihazların ihtiyaç duyulduğu Güneş sistemi ya da mikroskop olmadan gözlemlenemeyen mikroorganizma gibi gerçek ortamda fiziksel varlıklarıyla yer alması güç olan nesne ve durumların, teknolojik cihazlar ve yazılımlar aracılığıyla sanal temsillerinin fiziksel ortama entegre edilmesini mümkün kılan bir teknoloji olarak öne çıkmaktadır (Şihman, 2024).

Alan yazınına yönelik incelemelerde, farklı araştırmacıların artırılmış gerçeklik uygulamalarını çeşitli kategoriler altında sınıflandırdığı görülmektedir. Örneğin, Azuma'ya (1997) göre artırılmış gerçeklik optik tabanlı ve video tabanlı olarak değerlendirilirken Chen ve Tsai (2012) bu teknolojiyi marker (işaretçi) tabanlı ve konum tabanlı olarak ele almışlardır. Pence (2010) ise işaretçi kullanılan ve işaretçi temelli olmayan şeklinde bir ayırım yapmıştır. Her ne kadar bu sınıflandırmalar farklı yaklaşımlar sergilese de temel prensiplerinin birbirine oldukça yakın olduğu ifade edilebilir.

Optik Tabanlı Artırılmış Gerçeklik: Bu tür artırılmış gerçeklikte, düzenlenmiş çoklu ortam içerikleriyle etkileşim sağlayabilmek için, kullanıcıların başa takılan bir kask, özel gözlükler ya da benzeri donanımlar kullanması gerekmektedir (örneğin, Şekil 3'te yer alan Google Glass gibi) (Azuma vd., 2001; Küçük, 2015). Bu tür bir artırılmış gerçeklik sistemi, fiziksel olarak gözle görülebilen gerçek nesnelerin üzerine sanal nesnelerin yerleştirilmesiyle, bireylere özgü bir görsel deneyim ortamı oluşturur.



Şekil 3. Optik tabanlı artırılmış gerçeklik (lukew.com/ff/entry.asp?2076)

Video Tabanlı Artırılmış Gerçeklik: Video tabanlı artırılmış gerçeklik sistemlerinde, sanal nesnelere bir kamera yardımıyla fiziksel nesnelerin üzerine yerleştirilerek görselleştirilir (Küçük, 2015). Bu tür artırılmış gerçeklik uygulamaları, genel olarak işaretçi tabanlı ve konum tabanlı olmak üzere iki temel kategoriye ayrılmaktadır. İşaretçi tabanlı artırılmış gerçeklikte, "işaretçi" olarak adlandırılan görseller masaüstü bilgisayarlar ya da mobil cihazlardaki kameralar tarafından algılanır ve bu algılama sonucunda sanal nesnelere, ilgili cihazların ekranında gerçek nesnelerin üzerinde bir katman olarak yansıtılır (Aslan, 2021; Azuma, 1997; Chen ve Tsai, 2012). Şekil 4'te işaretçi tabanlı artırılmış gerçeklik gösterilmektedir.



Şekil 4. İşaret tabanlı artırılmış gerçeklik (warrantinnovationlab.it/case-studies/smart-maintenance-realta-aumentata/)

Konum Tabanlı Artırılmış Gerçeklik: Konum tabanlı artırılmış gerçeklik, kullanıcıların buldukları yer hakkında yönlendirme ve bilgi sağlama işlevi gören bir sistem olarak tanımlanabilir. Bu tür artırılmış gerçeklikte, cihazların kablosuz ağ bağlantısı ya da GPS özellikleri aracılığıyla fiziksel konumda yer alan nesnelere ile sanal ortamdaki nesnelere arasında bir eşleştirme yapılır. Bu eşleştirme sonucunda, sanal nesnelere bilgisayar ya da mobil cihaz ekranlarına entegre edilerek kullanıcının deneyimlemesine sunulur (Azuma, 1997; Chen ve Tsai, 2012; Küçük, 2015). Şekil 5'te konum tabanlı artırılmış gerçeklik gösterilmektedir.



Şekil 5. Konum tabanlı artırılmış gerçeklik (hslu.ch/en/lucerne-school-of-information-technology/international/summer-school/)

2.7.1. Artırılmış gerçekliğin tarihi

Her ne kadar artırılmış gerçeklik, düşünsel olarak 20. yüzyılın ilk yıllarında kaleme alınan bir edebi romanla ve kavramsal olarak 1990'larda Azuma'nın (1997) yaptığı alan yazını incelemesiyle tanımlanmış olsa da, bu teknolojinin gelişim süreci oldukça farklı bir seyir izlemiştir. Bu teknolojik ilerlemenin ilk adımlarının 1950'lerde Morton Heilig'in "Sinemanın Geleceği" projesi çerçevesinde atıldığı görülmektedir. Heilig, 1962 yılında insanın beşten fazla duyusunu harekete geçirebilen ve "Sensorama" adını verdiği mekanik bir cihaz geliştirmiştir (Abdüsselam ve Karal, 2012; Altınpulluk ve Kesim, 2015; Aslan, 2021; Küçük, 2015; Martirosov ve Kopecek, 2017; Sarıyıldız, vd., 2020).

1960'lı yıllarda ise bilgisayar bilimcisi Ivan Sutherland, öğrencileri Bob Sproull ve Danny Cohen'in desteğiyle "Demokles'in Kılıcı" olarak adlandırılan bir sistem tasarlamıştır. Şekil 6, bu tarihi sistemin bir tasvirini sunmaktadır.



Şekil 6. Demokles'in kılıcı (e-skop.com/skopbulten/immersive-medya-yeni-cagda-yeni-bir-medya/6083)

Bu sistem, tavandan sarkıtılmış kollara benzeyen yapısı nedeniyle "Demokles'in Kılıcı" adıyla anılmıştır. Sutherland, çalışmalarında kamerayla çekilen görüntülerden ziyade, bilgisayar ortamında üretilmiş grafikler ve görüntüler üzerine yoğunlaşmıştır (Ferhat, 2016). 1970'li yıllarda Myron Krueger, kullanıcılara sanal gerçeklik ile etkileşim kurma imkânı sağlayan, tarihteki ilk laboratuvar niteliğini taşıyan bir ortam oluşturmuştur (Küçük, 2015). Takip eden yıllarda, 1992'de Boeing firmasında çalışan Tom Caudell, artırılmış gerçeklik terimini ilk kez literatüre kazandırmıştır. Caudell'in tasarladığı ve "Private Eye" adı verilen başa takılan cihaz,

üretim ve onarım süreçlerinde önemli bir yenilik sunmuştur (Abdüsselam, 2014; Aslan, 2021; Thomas ve David, 1992; Direk, 2020).

1994 yılında, Milgram ve Kishino, gerçek ve sanal ortamların bir arada ele alındığı bir şema geliştirmiş ve bu şemada artırılmış gerçeklik ile artırılmış sanallık kavramları arasındaki ilişkiyi analiz etmişlerdir. Gerçek ortamlar yalnızca fiziksel nesnelere oluşurken sanal ortamlar tamamen dijital nesnelere barındırır. Gerçek nesnelere üzerine sanal öğelerin eklenmesiyle artırılmış gerçeklik ortamları, sanal nesnelere üzerine gerçek öğelerin yerleştirilmesiyle ise artırılmış sanallık ortamları meydana gelir (Abdüsselam, 2014; Aslan, 2021; Sarıyıldız, vd., 2020).

Bu tarihsel gelişmelerin ardından, 1997 yılında Ronald Azuma, artırılmış gerçeklik üzerine detaylı bir çalışma gerçekleştirerek bu kavrama uluslararası düzeyde kabul gören bir tanım kazandırmıştır. 1999 yılında ise Dr. Harikazu Kato, artırılmış gerçeklik teknolojisi için ARToolKit adını verdiği bir yazılım kütüphanesi geliştirmiştir. Bu yazılım, işaretçilerin kameralar tarafından algılanmasını ve sanal görüntülerin bu işaretçilerin konumlarına göre bilgisayar ekranlarında görselleştirilmesini sağlamıştır (Abdüsselam, 2014; Aslan, 2021; Direk, 2020; Sarıyıldız, vd., 2020).

21.yüzyılın başlangıcında, teknolojik ilerlemelerin hız kazanmasıyla artırılmış gerçeklik alanında kayda değer gelişmeler yaşanmıştır. Bu sürecin bir parçası olarak 2000 yılında Bruce Thomas, artırılmış gerçeklik teknolojisini mobil oyunlarla birleştirerek “ARQuake” adlı ilk mobil artırılmış gerçeklik oyununu tasarlamıştır (Demirel, 2019; Eroğlu, 2018; Sarıyıldız, vd., 2020).

2.7.2. Artırılmış gerçeklik uygulamaları ve eğitimde kullanımı

Artırılmış gerçekliğin mobil cihazlar, tabletler ve bilgisayar gibi çeşitli teknolojik araçlar üzerinden kolaylıkla erişilebilir ve kullanılabilir olması sağlık, turizm, mimari, askeri ve eğitim gibi birçok sektörde destekleyici bir araç olarak yer almasını mümkün kılmıştır. Özellikle eğitim, toplumsal, kültürel, ekonomik ve teknolojik dinamikler üzerinde etki yaratmakla kalmayıp aynı zamanda bu dinamiklerden doğrudan etkilenmektedir. Bunun en somut örneklerinden biri, 2019 yılında Çin’de başlayan ve kısa sürede küresel bir sorun haline gelen Covid-19 salgınıyla gözler önüne serilmiştir.

Uzaktan eğitimin yaklaşık üç yüzyıllık bir geçmişe sahip olmasına rağmen, bu süreçte daha fazla önem kazanmış ve geleneksel eğitim yöntemlerinin artık yeniden düzenlenmesi gerektiği açıkça görülmüştür (Bozkurt vd., 2021). Dijital çağın içinde doğup büyüyen ve genellikle dijital yerliler ya da Z kuşağı olarak tanımlanan yeni nesil bireylerin (Prensky, 2009), eğitim ortamlarında ilgi ve dikkatlerini çekebilmek için farklı teknolojilerin entegre edilmesi büyük bir gereklilik olarak ortaya çıkmıştır (Sırakaya ve Seferoğlu, 2016). Bu neslin gereksinimlerini karşılayacak yöntemlerin, tekniklerin ve eğitim materyallerinin etkin bir şekilde kullanımı, modern eğitim süreçlerinde kaçınılmaz bir zorunluluk haline gelmiştir. Hem bilişsel hem de psikomotor becerilerin kazandırılmasına önemli ölçüde katkıda bulunan (Babur, 2016) ve mühendislikten askeri alana, sağlıktan turizme kadar birçok sektörde başarılı bir şekilde uygulanan artırılmış gerçeklik (Somyürek, 2014), eğitim alanında kullanımının faydalarını yapılan bilimsel çalışmalarla kanıtlamıştır.

Şihman (2024), artırılmış gerçeklik teknolojisinin eğitimde sunduğu avantajları şu şekilde sıralamıştır:

- Öğrenme sürecinin kalıcılığını artırması,
- Kullanıldığı disiplinlerde olumlu tutumlar geliştirilmesine olanak sağlaması,
- Öğrencilerin derse olan motivasyonlarını artırması,
- Akademik başarı düzeylerinde gözle görülür bir artış sağlaması,
- Derse aktif bir katılım ortamı yaratması,
- Araştırma odaklı öğrenci profillerinin geliştirilmesine destek olması,
- Dersi eğlenceli ve ilgi çekici hale getirmesi,
- Kavramların somutlaştırılmasını mümkün kılması,
- Ortama gerçeklik algısı katarak kavramların ve bilgilerin daha anlaşılır bir biçimde sunulmasına yardımcı olması,
- Öğrencilerin sahip olduğu kavram yanılgılarının giderilmesine katkı sunması.

Bu faydalar, eğitimde artırılmış gerçeklik teknolojisinin önemini ve potansiyelini daha net bir şekilde ortaya koymaktadır. Ancak Küçük (2015), artırılmış gerçeklik (AG) teknolojisinin bazı olumsuz etkilerini de gözler önüne sermektedir. Bu teknoloji, dikkat dağınıklığına neden olabilir, kullanımında belirli sınırlamalar ortaya çıkabilir, derslere uyarlanmasında çeşitli zorluklar yaşanabilir, öğretmenlerin yeniliklere karşı direnç gösterebileceği ve öğrenciler arasındaki öğrenme farklılıklarından kaynaklanan sorunların yaşanabileceği belirtilmiştir.

Gerçek ve etkili bir öğrenme deneyimi, her zaman gerekli olup, daha fazla duyunun devreye girmesiyle sağlanan öğrenmeler, daha kalıcı ve güçlü sonuçlar doğurur. Bu açıdan bakıldığında, artırılmış gerçeklik teknolojisi, eğitim alanında gelişmekte olan önemli bir araç olarak ön plana çıkmaktadır (Lai ve Hsu, 2011; Luckin ve Fraser, 2011).

Artırılmış gerçeklik teknolojisinin temelleri, 1960'larda Ivan Sutherland ve öğrencileri tarafından Harvard ve Utah üniversitelerinde başlatılan bilgisayar grafikleri araştırmalarıyla atılmıştır. 1970'lerde bu çalışmaların ilerlemesiyle teknoloji daha da gelişmiş ve ilk kez Amerika Birleşik Devletleri Hava Kuvvetleri ve NASA tarafından kullanılmaya başlanmıştır. 1990'ların sonrasında ise bu teknoloji, daha geniş bir kullanıcı kitlesine ulaşarak popülerlik kazanmıştır (Feiner, 2002).

Artırılmış gerçeklik teknolojisi, sanal gerçeklik teknolojisiyle temellenmiş olup, gerçek dünya ortamlarıyla etkileşime girerek, maliyet ve güvenlik gibi engeller nedeniyle deneyimlenmesi mümkün olmayan durumların yaşanmasını sağlamaktadır. Eğitimciler, bu teknolojinin sunduğu yeni fırsatları zamanla benimsedi ve öğrencilere sunduğu potansiyel faydaları kabul etti. Sanal nesnelerin ve gerçek ortamların birleşimi, öğrencilere karmaşık mekânsal ilişkilerin ve soyut kavramların daha iyi anlaşılmasında yardımcı olmaktadır (Arvanitis vd., 2009).

Artırılmış gerçeklik, öğrencilerin yaşadıkları dünyayı ve öğrenme ortamlarını birleştirerek elde edilen bilgi ve becerilerin sorunsuz bir şekilde uygulamaya dökülmesini mümkün kılmaktadır. Bu teknoloji, öğrencilerin bilgi ve deneyimlerini paylaşmalarına olanak tanıyan, yüz yüze etkileşim imkânı sunarak eğitim sürecini daha etkileşimli hale getirir (Lave ve Wenger, 1991). Artırılmış gerçeklik ile eğitimde yapılan araştırmalar, hem yurt içinde hem de yurt dışında giderek artan bir şekilde önem kazanmaktadır. Artırılmış gerçeklik ve geleneksel sınıf içi uygulamalar arasında yapılan karşılaştırmalar, artırılmış gerçekliğin öğrencilerin öğrenme süreçlerini daha etkili hale getirdiğini ortaya koymuştur (Freitas ve Campos, 2008; Kerawalla vd., 2006).

azı araştırmacılar, artırılmış gerçekliğin eğitim materyaliyle doğrudan etkileşim sağlaması sayesinde, vücut hareketlerini ve duyuları içselleştirerek kinestetik öğrenme deneyimi sunduğunu savunmaktadır (Seo vd., 2006). Bu alandaki çalışmalar, artırılmış gerçekliğin eğitimdeki sadece öğrenme üzerindeki etkilerini değil, aynı zamanda öğrenmeyi destekleyen diğer unsurlar üzerindeki etkilerini de incelemektedir. Örneğin, Di Serio vd. (2013) İspanya'da

ortaokul seviyesindeki öğrencilerle gerçekleştirdiği araştırmada, artırılmış gerçekliğin öğrencilerin motivasyonu üzerindeki etkileri incelenmiş ve öğrencilerin derse yönelik dikkat, ilgi, güven ve memnuniyetlerinde belirgin bir artış gözlemlenmiştir.

Cuendet vd. (2013), artırılmış gerçekliğin yalnızca laboratuvar ortamlarında değil, aynı zamanda sınıf içi eğitimde de etkili bir şekilde uygulanabileceğini ortaya koymuştur. İsviçre’de, bir lise düzeyindeki meslek eğitim okulu üzerinde yapılan düzenlemeler ile artırılmış gerçeklik uygulamalarının sınıf ortamında kullanılabilirliği test edilmiştir ve başarılı sonuçlar alınmıştır.

Ülkemizde de artırılmış gerçeklik üzerine çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Genellikle mühendisler tarafından yürütülen bu araştırmalar, son yıllarda sağlık, eğitim, havacılık, savunma, reklamcılık, pazarlama, yayıncılık, seyahat, emlak, otomotiv, müzecilik, eğlence ve dijital oyunlar gibi pek çok sektörde, teknolojiye dayalı değişimlere paralel olarak kullanılmaktadır (Tıngır ve Tarlakazan, 2024). Şekil 7, artırılmış gerçekliğin farklı kullanım alanlarıyla ilgili örnekleri göstermektedir.

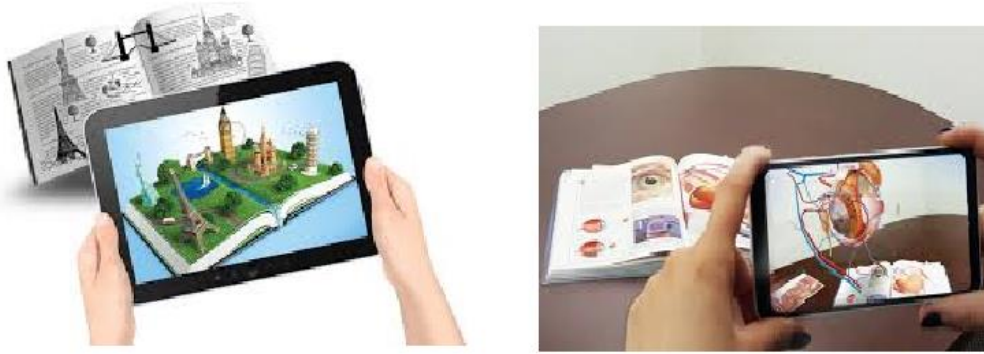


Şekil 7. Artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanıldığı alanlar (basebros.com/blog)

Eğitimcilerin artırılmış gerçeklik üzerine gerçekleştirdiği araştırmalar, genellikle bu yenilikçi teknolojinin tanıtılması ve eğitim süreçlerinde nasıl kullanılabileceğine dair deneysel

çalışmaları kapsamaktadır. Çetinkaya ve Akçay (2013) "Eğitim Ortamlarında Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları" başlıklı araştırmasında, artırılmış gerçeklik kavramı, eğitimdeki potansiyel kullanımı ve bu teknolojinin çeşitli uygulama örnekleri detaylı bir şekilde inceleyerek, artırılmış gerçeklik uygulama örneklerine yer vermiş ve artırılmış gerçekliğin öğretme ve öğrenmeye etkisi üzerinde durmuştur.

Abdüsselam ve Karal (2012) "Fizik Öğreniminde Artırılmış Gerçeklik Ortamlarının Öğrencilerin Akademik Başarısı Üzerine Etkisi" adlı çalışmasında, deneysel bir yaklaşımla deney ve kontrol grupları arasında bir karşılaştırma yapmış, deney grubunun başarı seviyesinde anlamlı bir artış gözlemlendiğini belirtmiştir. Eğitim alanında artırılmış gerçeklik uygulamalarına dair örnekler, Şekil 8'de sunulmuştur.



Şekil 8. Eğitim alanında artırılmış gerçeklik uygulamaları (educathub.com/)

Mühendislik alanında çalışan araştırmacılar da artırılmış gerçeklik teknolojisinin eğitimdeki rolünü incelemeye yönelik çeşitli çalışmalar gerçekleştirmektedir. Örneğin, Tülü ve Yılmaz (2013) tarafından yürütülen bir çalışmada, Iphone üzerinden artırılmış gerçeklik uygulamalarının eğitim alanında kullanımına dair bir model geliştirilmiştir. Bu çalışmada, işaretleme teknolojisi kullanılarak tasarlanan model, Iphone mobil cihazları ile görüntülenmiş ve teknolojinin eğitimdeki etkinliği test edilmiştir.

Literatür taramaları, çevre eğitimi alanında teknoloji kullanımına odaklanan çok sayıda araştırmaya yer verdiğini göstermektedir (Chang vd., 2013; Howell, 2014; Janpol ve Dilts, 2016; Kamarainen vd., 2013; Uçar ve Karakuş, 2017). Çevre eğitiminde önemli teknolojik araçlardan biri olan artırılmış gerçeklik, kullanıcıların gerçek dünyadaki bağlamlar içerisinde sanal görüntülerle etkileşimde bulunmalarını mümkün kılmaktadır (Chen ve Tsai, 2012). Bu

teknoloji, özellikle soyut kavramların somutlaştırılmasında ve her yerde öğrenme imkânı sağlamada büyük bir potansiyel sunmakta, bu nedenle doğa gezilerinde yoğun şekilde kullanılmaktadır (Arvanitis vd., 2009; Broll vd., 2008).

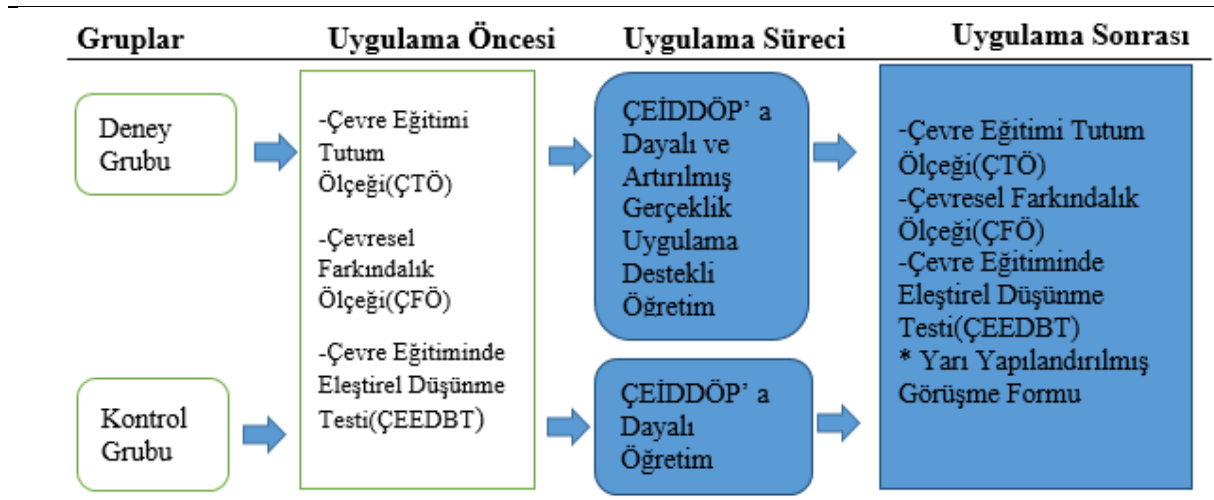
Huang vd. (2016) ise botanik eğitiminde artırılmış gerçeklik uygulamaları ile deneysel öğrenmeyi birleştirerek bu yaklaşımın bilişsel ve duyuşsal açıdan öğrencilere önemli katkılar sağladığını belirtmiştir. Ayrıca Koutromanos vd. (2018) tarafından geliştirilen bir artırılmış gerçeklik oyunu, çevre sorunlarına dikkat çekmek amacıyla belirli bir lokasyon üzerinden tasarlanmış ve bu oyun, öğrencilerin öğrenme süreçlerine olan olumlu etkilerini ortaya koymuştur.

3. YÖNTEM

3.1. Araştırma Modeli

Bu çalışmada, Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği dersinde kullanılan Artırılmış Gerçeklik (AG) uygulamalarının etkilerini incelemek amacıyla nicel ve nitel verilerin bir arada kullanıldığı karma yöntem yaklaşımı benimsenmiştir. Karma yöntem araştırması (mixed method research), üçüncü bir yöntem olarak bilimsel araştırmalarda önemli bir yer tutmaktadır (Creswell, 2021). Araştırmanın nicel boyutunda, ön test-son test gruplu deneysel desenin uygulanması planlanmıştır. Deneysel desenler (experimental design), değişkenler arasındaki nedensel ilişkilerin ortaya konmasını amaçlayan araştırma yöntemleridir (Büyüköztürk vd., 2008). Araştırmanın nitel boyutunda ise durum çalışması (case study) yaklaşımı benimsenmiş olup verilerin toplanmasında yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Durum çalışması, araştırmacının belirli bir durumu çoklu veri toplama kaynaklarıyla derinlemesine incelediği ve bu durumu kapsamlı bir şekilde tanımladığı nitel bir araştırma türüdür (Harrison vd.,2017). Bu tasarımda, önce nicel veriler toplanıp analiz edildikten sonra nitel veriler toplanır ve genellikle öncelik nicel verilere aittir. Nitel veriler, nicel verilerin daha kapsamlı bir şekilde anlaşılmasını sağlamak için kullanılmaktadır. Verilerin analizi birbirini tamamlayan bir süreçtir ve çoğu zaman yorumlama ve tartışma bölümlerinde nicel ve nitel veriler birleştirilerek ele alınır. Bu tasarım, özellikle beklenmeyen bulgular ya da ilişkiler hakkında açıklamalar getirmek açısından faydalıdır (Creswell, 2011). Araştırma ile ilgili deneysel desen Tablo 1’de gösterilmektedir.

Tablo 1. Araştırmanın deneysel deseni



*Yalnızca deney grubuna uygulanmıştır.

3.2. Çalışma Grubu

Evren, Büyüköztürk vd. (2015) tarafından, "Araştırmada toplanan verilerin analiz edilmesi ve elde edilen sonuçların geçerliliğini sağlayacak, yorumlanacak grup" olarak tanımlanmıştır. Araştırmacılar, gerçekleştirdikleri bilimsel çalışmalarını çeşitli açılardan sınırlandırarak farklı evrenler oluşturma yoluna gidebilirler. Bu araştırmanın evreni, 2022-2023 eğitim-öğretim yılı itibarıyla Erzurum il merkezinde öğrenim gören 7. sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Araştırmanın örneklemi, basit rastgele örnekleme yöntemiyle belirlenmiştir. Bu yöntem, her öğrencinin eşit bir şekilde seçilme olasılığına sahip olduğu ve her bir örnek biriminin rastgele seçildiği bir örnekleme türüdür (Büyüköztürk vd., 2015).

Araştırmada, fen bilimleri dersi yıl sonu başarı puanları bakımından birbirine yakın olan iki sınıf seçilmiştir. Bu sınıflardan biri kontrol grubu olarak belirlenmişken diğeri deney grubu olarak kullanılmaktadır. Kontrol grubunda 24, deney grubunda ise 25 öğrenci yer almaktadır. Grupların cinsiyete göre dağılımlarına ilişkin bilgiler ise Tablo 2’de sunulmaktadır.

Tablo 2. Öğrencilerin cinsiyete göre dağılımı

| Grup | Cinsiyet | n | % |
|---------------|----------|----|-----|
| Kontrol Grubu | Kız | 12 | 50 |
| | Erkek | 12 | 50 |
| | Toplam | 24 | 100 |
| Deney Grubu | Kız | 13 | 52 |
| | Erkek | 12 | 48 |
| | Toplam | 25 | 100 |

Tablo 2 incelendiğinde kontrol grubunda 12 kız (%50), 12 erkek (%50) öğrenci yer alırken, deney grubunda 13 kız (%52), erkek 12 (%48) katılımcı öğrenci yer aldığı görülmektedir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmanın verilerini elde etmek için 4 farklı ölçme aracı kullanılmış olup aşağıda Tablo 3’te, çalışma kapsamında kullanılan veri toplama araçları gösterilmektedir.

Tablo 3. Veri toplama araçları

| | Veri Toplama Araçları | Amaç |
|---------------------|---|--|
| Nicel Veri Araçları | Çevre Eğitimi Tutum Ölçeği (ÇTÖ) | Öğrencilerin çevre eğitimine yönelik tutumlarını ölçmek |
| | Çevresel Farkındalık Ölçeği(ÇFÖ) | Öğrencilerin çevre farkındalık düzeylerini ölçmek |
| | Çevre Eğitiminde Eleştirel Düşünme Becerisi Testi(ÇEEDBT) | Öğrencilerin çevre eğitimine yönelik eleştirel düşünme becerilerini ölçmek |
| Nitel Veri Araçları | Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu | Öğrencilerin artırılmış gerçeklikle ilgili düşüncelerini belirlemek |

Veri toplama sürecinde herhangi bir sebeple devamsızlık ya da sağlık durumu sebebi ile okullarında bulunmayan öğrenciler dışındaki katılımcılara veri toplama aracı uygulanmıştır. Veri toplamak amacıyla Artun ve Özsevgeç'in (2015) oluşturduğu Çevre Eğitimi Tutum Ölçeği (ÇTÖ), Çetin ve Yalçınkaya'nın (2018) hazırladığı Çevresel Farkındalık Ölçeği (ÇFÖ) ve Arslan (2011) tarafından geliştirilen Çevre Eğitiminde Eleştirel Düşünme Becerisi Testi (ÇEEDBT) kullanılmıştır. Ön test-son test olarak, deney ile kontrol gruplarına ayrı ayrı kullanılmıştır. Artırılmış gerçekliğin Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği dersine etkilerine yönelik öğrencilerin görüşlerini almak için yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır.

3.3.1. Çevre eğitimi tutum ölçeği

Artun ve Özsevgeç (2020) tarafından geliştirilen bu ölçek, toplamda 27 madde ve 5 alt boyuttan oluşmaktadır. Bu alt boyutlar sırasıyla “Çevreyi Koruma”, “Çevre Atıkları”, “Çevre Sorunları”, “Çevre Olayları” ve “İnsan Faktörleri” olarak belirlenmiştir. Ölçeğin maddeleri, katılımcıların düşüncelerini belirlemek için “Kesinlikle Katılıyorum”, “Katılıyorum”, “Kararsızım”, “Kesinlikle Katılmıyorum” ve “Katılmıyorum” gibi beş seçenekle düzenlenmiştir. Olumsuz ifadeler ise sıralamada tersine, “Kesinlikle Katılıyorum=1”den “Kesinlikle Katılmıyorum=5”e doğru puanlanmıştır Çevre Tutum Ölçeği (ÇTÖ) için hesaplanan Cronbach Alfa güvenilirlik katsayısı, .91 olarak bulunmuştur. Yapılan bu çalışmada ise ÇTÖ'nün güvenilirlik katsayısı .89 olarak tespit edilmiştir. Bu değer 0.70'in üzerinde olması, akademik başarı testinin güvenilir bir şekilde kullanılabileceğini ortaya koymaktadır (Büyüköztürk, 2018). Sonuç olarak bu güvenilirlik katsayısı, ölçeğin sağlam ve geçerli bir ölçüm aracı olduğunu göstermektedir.

3.3.2. Çevresel farkındalık ölçeği

Çetin ve Yalçınkaya (2018) tarafından geliştirilen bu ölçekte toplamda 14 madde ve 4 ana boyut bulunmaktadır. Bu boyutlar; “Çevre Eğitiminde Okulun ve Yayınların Rolü”, “Çevresel Duyarlılık”, “Çevre Eğitiminde Ders ve Öğretmenlerin Rolü” ve “Okul Dışında Çevre” olarak belirlenmiştir. Ölçeğin maddeleri, 5’ten 1’e kadar sıralanmış olan beş dereceli Likert tipi bir ölçekle puanlanmıştır: “Tamamıyla Katılıyorum=5”, “Katılıyorum=4”, “Kararsızım=3”, “Katılmıyorum=2” ve “Hiç Katılmıyorum=1”. Olumsuz ifadeler ise sıralamada tersine, “Tamamıyla Katılıyorum=1”den “Hiç Katılmıyorum=5”e doğru puanlanmıştır. Çevre Farkındalık Ölçeği (ÇFÖ) için hesaplanan Cronbach Alfa güvenilirlik katsayısı, .79 olarak bulunmuştur. Yapılan bu araştırmada ise ÇFÖ'nün güvenilirlik katsayısı .77 olarak tespit edilmiştir. Bu bulgu, ölçeğin güvenilir bir ölçüm aracına sahip olduğunu ve kullanılabilirliğinin geçerli olduğunu göstermektedir.

3.3.3. Çevre eğitiminde eleştirel düşünme becerisi testi

Arslan (2011) tarafından geliştirilen Çevre Eğitiminde Eleştirel Düşünme Becerisi Testi (ÇEEDBT), toplamda 15 sorudan oluşan ve üç ana alt boyuttan meydana gelen bir ölçüm aracıdır. Bu alt boyutlar; “Sonuç Çıkarma”, “Tahminde Bulunma” ve “Önyargıları Tanımlama” olarak belirlenmiştir.

Testin ilk bölümünde, çevre sorunlarıyla ilgili kısa bir metin yer almakta olup bu metnin ardından “Sonuç Çıkarma” kavramına dair açıklamalar ve örnek sorular bulunmaktadır. Bu bölümde, çevreyle ilgili çeşitli metinler ve bu metinlere dayanan, grafiklere dayalı 5 soru bulunmaktadır. Testin ikinci bölümü, “Tahminde Bulunma” başlığını taşımakta olup burada da test yönergesi ve “Tahminde Bulunma” kavramının açıklamaları yer almakta ve farklı çevre sorunlarıyla ilgili bir metin ve buna dayalı 3 soru sunulmaktadır. ÇEEDBT'nin üçüncü kısmı ise “Önyargıları Tanımlama” başlığını taşır ve bu bölümde çevresel sorunlarla ilgili bir metin, insanların konu hakkındaki görüşlerini ortaya koyan sorularla birleştirilmiştir. Ayrıca metnin devamında çevresel konularla ilgili bireylerin farklı inanışlarını tanımlayan cümleler de yer almaktadır. ÇEEDBT'nin madde analizi sonuçlarına göre, testin güvenilirlik katsayısı .73 olarak hesaplanmıştır. Bu değer, testin güvenilirliğinin yüksek olduğunu gösteren bir bulgu olarak değerlendirilebilir (Büyüköztürk, 2008).

3.3.4. Yarı yapılandırılmış görüşme formu

Artırılmış gerçeklik uygulamalarıyla eğitim gören deney grubu öğrencilerinin AG uygulamalarına dair görüşlerini belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından 5 sorudan oluşan bir görüşme formu hazırlanmıştır. Bu formun dil geçerliliği ve amaca uygunluğunun doğrulanması için aynı okulda görev yapan 5 fen bilimleri öğretmeni, 1 bilişim teknolojileri öğretmeni ve 1 Türkçe öğretmeni tarafından değerlendirilmiş, yapılan geri bildirimler doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Bu düzenlemeler, çalışmaya dâhil edilmeyen 7 rastgele seçilen öğrenciye yöneltilen sorularla test edilmiş, öğrencilerin verdikleri yanıtlar doğrultusunda formda son düzenlemeler gerçekleştirilerek nihai hale getirilmiştir. Hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formu, deney grubunda yer alan 20 öğrenci ile uygulanmış ve veriler toplanmıştır. Öğrenci görüşlerinden elde edilen veriler, içerik analizi yöntemiyle incelenmiştir. İçerik analizi, belirli kurallara dayalı kodlamalarla bir metnin daha küçük içerik kategorileriyle özetlendiği, sistematik ve tekrarlanabilir veri analizine olanak tanıyan bir yöntemdir (Büyüköztürk, vd., 2015).

Toplanan veriler, alanında uzman iki araştırmacı tarafından bağımsız olarak analiz edilmiş, sonrasında ortak bir değerlendirmeye varılarak analiz sonuçları birleştirilmiştir. Analizlerin birleştirilmesinden önce yapılan karşılaştırmalara göre, Miles ve Huberman'ın (1994) "Görüş Birliği/(Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı)" formülüne dayalı olarak araştırmanın güvenilirliği %90.3 olarak hesaplanmıştır. Nitel araştırmalarda, uzmanlar ve araştırmacılar arasındaki değerlendirme oranının %70 ve üzerinde olması, istenilen güvenilirlik düzeyinin sağlandığını göstermektedir (Kardaş ve Arabacı, 2022). Görüşme sonuçları doğrultusunda, temalar belirlenmiş, bu temaların altında alt temalar ve kodlar oluşturulmuştur. Görüşmeye katılan öğrenciler ise ÖG1, ÖG2, ..., ÖG20 şeklinde etiketlenmiştir.

3.4. Verilerin Toplanması ve Uygulama Süreci

Her iki gruptaki katılımcılara kişisel bilgi formu ile birlikte uygulanacak ölçekler ve test için ön test 40'ar dakika süre ile basılı şekilde uygulanmıştır. Süreç sonunda her iki gruba da son test 40'ar dakika süre ile yine basılı şekilde uygulama gerçekleştirilmiştir. Çalışma süresi sonunda deney grubunda yer alan öğrencilere 40 dakikalık ayrı bir zaman diliminde yarı yapılandırma görüş formu basılı olarak verilerek görüşlerini belirtmeleri istenmiştir. Bu araştırma için Erzurum ili merkezindeki Palandöken ilçesinde yer alan iki ortaokulda çalışma

gerçekleştirilmiştir. Okullardan birinde 7.sınıf öğrencileri ile pilot çalışma grubu diğer ortaokulda ise yıl sonu ders başarı düzeyleri birbirine yakın iki 7.sınıf seçilerek sınıflardan birisi çalışmanın kontrol grubunu diğeri ise deney grubunu oluşturması sağlanmıştır.

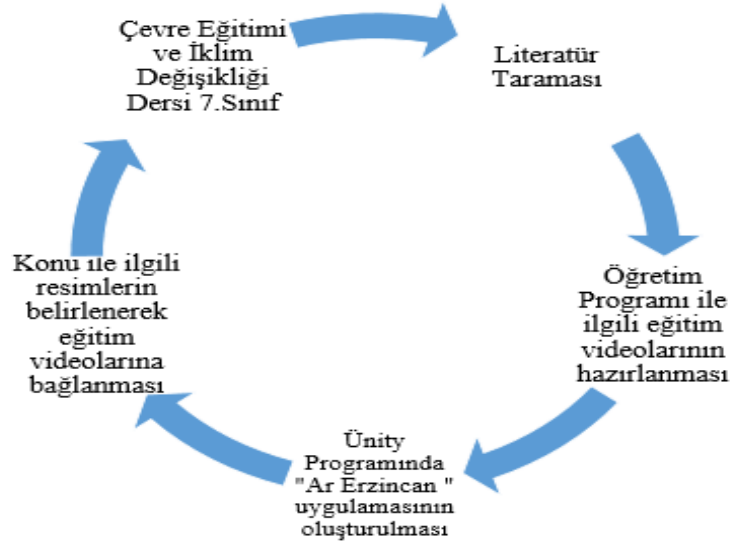
Araştırmada uygulama öncesinde pilot çalışma yapılan okuldaki çalışma 4 hafta sürmüştür. Yapılan pilot uygulamanın etkili olduğu sonucuna varılarak diğer okulda kontrol ve deney grubu ile çalışmaya başlanmıştır. Çalışma öncesinde kontrol ve deney gruplarına yönelik olarak ön testler uygulanmıştır.

Her iki gruptaki çalışmalar araştırmacı tarafından yapılmış, kontrol grubunda dersler çevre ve iklim değişikliği ders kitabı takip edilerek öğretim programının öngördüğü şekilde işlenirken deney grubundaki dersler ise artırılmış gerçeklik uygulamaları ve ders kitabı takip edilerek öğretim programının öngörüsü şeklinde işlenmiştir.

Çalışmada yer alan her iki grup içinde yapılacak olan etkilerin süre ve sayıları eşit tutularak etkinlikler 8 hafta boyunca çevre eğitimi ve iklim değişikliği dersinde devam edilerek uygulama sonunda son test uygulaması yapılarak veriler elde edilmiştir. Çalışmanın sonunda yarı yapılandırılmış görüşme formu ile deney grubunda yer alan öğrencilerden 20 öğrenci ile görüşme yapılarak veriler elde edilmiştir. Test ve görüşme sonrasında toplanan veriler çözümlenerek raporlaştırılmıştır.

Araştırmada 7.sınıfta öğrenim gören öğrencilerin seçmeli olarak aldıkları çevre eğitimi ve iklim değişikliği dersinde yer alan “Döngüsel Doğa”, “Çevre Sorunları” ve Küresel İklim Değişikliği” üniteleri yer almaktadır. Bu ünitelerdeki etkinliklerin yapılabilmesi için öğretim programında 16 ders saati uygun görülmüştür.

Artırılmış gerçeklik uygulamalarının çevre eğitimi dersinde uygulanabilmesi için detaylı olarak alan yazın taraması yapılmış, Unity programından faydalanarak “AR Erzincan” uygulaması geliştirilmiştir. Artırılmış gerçeklik uygulamasının oluşturulma süreci Şekil 9’da gösterilmiştir.



Şekil 9. Artırılmış gerçeklik uygulamasının oluşturulma süreci

Bu çalışmada kullanılacak artırılmış gerçeklik uygulamasının geliştirilmesi amacıyla Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Birimi'ne gerekli başvuru yapılmıştır. 960 Proje Numarası koduyla değerlendirilmiş ve proje başvurusunun kabul edilmesini takiben, uygulama geliştirme süreci resmi olarak başlatılmıştır. Bu süreçte, artırılmış gerçeklik uygulamasının yazılım ve içerik tasarım aşamalarının yürütülmesi için alanında uzman kişilerden oluşan bir ekip ile iş birliği yapılmıştır. Teknik geliştirme süreci boyunca, uygulamanın hedef kitleye uygunluğu, kullanılabilirliği ve öğretim programına entegrasyonu göz önünde bulundurularak çalışmalar yürütülmüştür. AR Erzincan uygulaması ara yüzü ile ilgili görsel Şekil 10'da gösterilmiştir.



Şekil 10. AR Erzincan uygulaması ara yüzü

Çalışmada kullanılan artırılmış gerçeklik (AG) uygulamalarının etkili biçimde çalışabilmesi amacıyla çevre eğitimi ve iklim değişikliği dersi öğretim materyallerinde yer alan gerçek yaşam fotoğraflarından yararlanılmıştır. Bu kapsamda, ders kitabında bulunan ve çevresel kavramları somutlaştıran görseller üzerine, artırılmış gerçeklik teknolojisi aracılığıyla sanal bileşenlerin, dijital olarak bindirilmesi sağlanmıştır. Bu sanal bileşenler, ilgili çevresel konularla doğrudan ilişkilendirilerek öğrencilerin görsel ve kavramsal düzeyde zenginleştirilmiş bir öğrenme deneyimi yaşamaları amaçlanmıştır.

Bu yöntem sayesinde, soyut ve karmaşık çevre kavramlarının öğrenciler tarafından daha kolay algılanması sağlanmış, ders materyalleri ile dijital içerik arasında bütünsel bir öğrenme ortamı oluşturulmuştur. Aynı zamanda öğrencilerin çevresel sorunları çok boyutlu biçimde ele alabilmelerine imkân tanınmış, görsel materyallerin etkileşimli yapısı sayesinde öğrenme süreci daha ilgi çekici ve anlamlı hale getirilmiştir. Şekil 11’de ders kitabında yer alan gerçek fotoğraflar Şekil 12’de ise artırılmış gerçeklik uygulamasında yer alan eğitim videolarına ait görseller yer almaktadır.



Şekil 11. AR Erzincan uygulamasında çalışan görseller

Uygulamanın öğretim hedefleriyle uyumlu olabilmesi için, fotoğrafların öğrencilere sunulma süreci çevre eğitimi ve iklim değişikliği dersi öğretim programında yer alan konu sıralaması dikkate alınarak planlanmıştır. Böylece öğrenciler, dersin kazanımlarına uygun bir şekilde, her bir üniteye ait artırılmış gerçeklik içeriğine sistematik bir biçimde ulaşabilmişlerdir. Görseller hem ders içeriğini destekleyecek şekilde seçilmiş hem de artırılmış gerçeklik uygulamaları için uygun teknik özelliklere sahip olacak biçimde düzenlenmiştir.



Şekil 12. Ar Erzincan uygulamasında çalışan eğitim video görselleri

3.4.1. Pilot uygulama

Çalışmada geliştirilen uygulama, pilot uygulama süreci kapsamında öğrencilere sunulmuş ve sürecin etkinliğini değerlendirmek amacıyla sınıf ortamında uygulanmıştır. Bu doğrultuda, uygulamanın kullanılabilirliğini sağlamak amacıyla geliştirilen AG tabanlı mobil uygulama, öğrencilerin kişisel tablet ve akıllı telefonlarına APK (Android Package Kit) formatında yüklenmiştir. Uygulamanın erişilebilirliğini artırmak ve her öğrencinin aktif katılımını desteklemek adına, kurulum süreci öğretmen rehberliğinde gerçekleştirilmiş, teknik destek ihtiyaçları göz önünde bulundurularak gerekli bilgilendirmeler yapılmıştır.

Uygulamanın işlevselliğinin artırılması ve öğrencilerin dijital materyallerle etkileşimli bir öğrenme deneyimi yaşamalarının sağlanması amacıyla ders kapsamında ele alınan konularla ilişkili görsel materyallerin çıktıları alınarak öğrencilere dağıtılmıştır. Bu görseller, uygulama içerisinde tanımlanmış olan artırılmış gerçeklik tetikleyicileri (marker) olarak işlev görmüş ve öğrencilerin mobil cihazları aracılığıyla bu görselleri taramaları sonucunda dijital içeriklere ulaşmaları mümkün hale gelmiştir. Böylece öğrenciler, çevre ile ilgili kavramları sadece teorik düzeyde değil aynı zamanda görsel ve etkileşimli bir biçimde deneyimleme fırsatı bulmuşlardır. Söz konusu uygulama sayesinde, öğrenme sürecine aktif katılım sağlanmış, öğrencilerin dikkat ve motivasyonlarının artırılması hedeflenmiş ve çevre konularının daha somut bir biçimde anlaşılması desteklenmiştir.

Pilot uygulama sürecinde, tablet ve telefonlara içerik yüklenmesi esnasında Android işletim sistemi sürümlerinden kaynaklanan bazı teknik sorunlar tespit edilmiştir. Bu doğrultuda hem öğrencilerin hem de uygulamaya katılan diğer öğretmenlerin görüş ve önerileri alınarak uygulamanın eksik yönleri belirlenmiş ve gerekli iyileştirmeler yapılmıştır. Yapılan bu düzenlemelerin ardından, çalışma sürecinin sonuna doğru asıl uygulamalara geçilmiştir.

Pilot uygulama kapsamında gerçekleştirilen örnek çalışmalara ilişkin görseller Şekil 13'te sunulmuştur.



Şekil 13. Pilot uygulama çalışma örnekleri

3.4.2. Asıl uygulama

Kontrol grubunda, eğitim uygulama süreci çevre eğitimi ve iklim değişikliği dersinde haftada 2 ders saati olmak üzere 8 hafta boyunca yapılmıştır. Kontrol grubu olarak 7/B sınıfı belirlenmiştir. Ders, öğretim programının öngördüğü şekilde belirli planlar çerçevesinde araştırmacı tarafından öğrenci merkezli olarak işlenmiştir. Kontrol grubunda yapılan çalışmalar haftalar şeklinde Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4. Kontrol grubu çalışma planı

| Hafta | Yapılan Çalışma |
|--------------|---|
| 1.Hafta | Ön Test Uygulaması Ünite Etkinlikleri Tanıtımı |
| 2.Hafta | Döngüsel Doğa |
| 3.Hafta | Çevre Sorunları |
| 4.Hafta | Atık, Çöp ve Kirlilik, Su ve Toprak Kirliliği |
| 5.Hafta | Ekolojik Ayak izi |
| 6.Hafta | Yerel ve Küresel Çevre Sorunları |
| 7.Hafta | Küresel İklim Değişikliği |
| 8.Hafta | Etkinliklerin Değerlendirilmesi Son Testin Uygulanması |

Deney grubunda eğitim uygulama sürecinde işlenen dersler sekiz hafta boyunca haftada ikişer saat olarak ele alınmış ve deney grubu olarak 7/E sınıfı belirlenmiştir. Deney grubunda, kontrol grubunda olduğu gibi öğrencilerle konular 2022 çevre eğitimi ve iklim değişikliği öğretim programına uygun bir şekilde araştırmacı tarafından öğrenci merkezli olarak işlenmiştir. Ayrıca öğrencilere konular ile ilgili AG uygulaması yaptırılmıştır. Deney grubunda yapılan etkinlikler haftalar halinde Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5. Deney grubu çalışma planı

| Hafta | Yapılan Çalışma |
|--------------|--|
| 1.Hafta | Ön Test Uygulaması Ünite Etkinlikleri Tanıtımı |
| 2.Hafta | Döngüsel Doğa (madde döngüleri, su döngüsündeki olası aksaklıkların çevresel, sosyal ve ekonomik etkilerini ele alan AG Uygulamaları) |
| 3.Hafta | Çevre Sorunları (Yaşam döngüsü analizi ve üretim aşamalarında kullanılan doğal kaynaklar (enerji, su, madenler vb.) ile üretim sonucunda ortaya çıkan atıklar ile ilgili AG uygulamaları) |
| 4.Hafta | Atık, Çöp ve Kirlilik, Su ve Toprak Kirliliği (konular ile ilgili AG uygulamaları) |
| 5.Hafta | Ekolojik Ayak izi (ekolojik ayak izini hava, su, gıda, enerji, atıklar (organik atıklar, katı atıklar, tehlikeli atıklar vb.) üzerinden tüketim alışkanlıkları ile hesaplaması sağlamasını gösteren AG Uygulamaları) |
| 6.Hafta | Yerel ve Küresel Çevre Sorunları (konular ile ilgili AG Uygulamaları) |
| 7.Hafta | Küresel İklim Değişikliği (sera gazları, küresel ısınma, iklim değişikliği vb. konular ile ilgili AG uygulamaları) |
| 8.Hafta | Etkinliklerin Değerlendirilmesi Son Testin Uygulanması |

Yürütülen uygulamalar sırasında, ders kitabı ve dağıtılan görseller üzerinde tanımlı artırılmış gerçeklik tetikleyicileri kullanılmış ve öğrenciler bu tetikleyicileri mobil cihazlarıyla tarayarak sanal içeriklere erişmişlerdir. Bu süreçte elde edilen görüntüler, öğrencilerin derse katılım

düzeylerini, uygulamanın işleyişini ve etkileşimli öğrenme ortamının yapısını göstermek amacıyla söz konusu uygulamalara ilişkin ve uygulama sürecine ait görseller Şekil 14'te sunulmuştur.



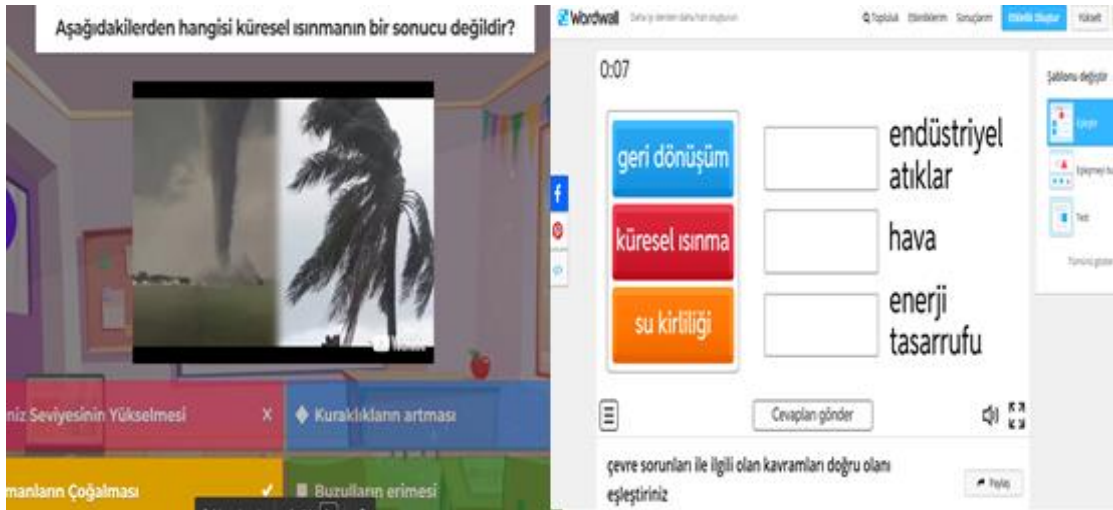
Şekil 14. Asıl uygulama çalışma örnekleri

Artırılmış gerçeklik ile ilgili olarak MeRGe EDU uygulamasından yararlanılıp etkinlikler yapılarak öğrencilerin daha kapsamlı fikir sahibi olmaları sağlanmıştır. Örnek MeRGe EDU uygulamasına yönelik görseller Şekil 15' te verilmiştir.



Şekil 15. MeRGe EDU uygulamasına ait görseller

Artırılmış gerçeklik uygulamalarıyla desteklenen eğitim sürecinde, öğrencilerin konuya ilişkin bilgi düzeylerini ölçmek ve ders sürecini daha etkileşimli ve eğlenceli hale getirmek amacıyla çeşitli Web 2.0 araçlarından yararlanılmıştır. Bu kapsamda, özellikle Kahoot ve Wordwall gibi dijital platformlar aracılığıyla öğrenciler arasında grup çalışmaları gerçekleştirilmiş, iş birliğine dayalı öğrenme ortamları oluşturulmuştur. Öğrenciler, bu araçlar sayesinde hem bireysel hem de grup hâlinde etkinliklere katılmış, öğrenme süreci daha dinamik ve katılımcı bir yapıya bürünmüştür. Söz konusu Web 2.0 araçlarının kullanıldığı uygulamalara ilişkin örnek görseller Şekil 16’da sunulmuştur.



Şekil 16. Web 2.0 araçları ile yapılan uygulama görselleri

3.5. Verilerin Analizi

Araştırmada deney ve kontrol gruplarına yönelik olarak çalışma öncesi ve sonrasında elde edilen sonuçların analizi IBM SPSS Statistics Version 22 programı ile yapılmıştır. Nicel veri analizine geçmeden önce verilerin normal dağılıp dağılmadığını test etmek için Shapiro-Wilk normallik testi yapılmıştır. Çalışma grubunun büyüklüğü 50'den küçük olduğu için Shapiro-Wilk testinin p değeri dikkate alınmıştır (Shapiro ve Wilke, 1965; Büyüköztürk vd., 2018). Verilerin analizinde betimsel istatistiklerden, aritmetik ortalama, standart sapma, yüzde ve frekans değerlerinden yararlanılmıştır. Çevre Eğitimi Tutum Ölçeği, Çevresel Farkındalık Ölçeği ve Çevre Eğitiminde Eleştirel Düşünme Becerisi Testlerinin, normal dağılım gösterdiği kabul edilmiştir. Varyansların homojenliği için Levene istatistiği (Morgan vd., 2004) kullanılmıştır.

Deney ve kontrol grupları arasındaki karşılaştırmalar için Bağımsız Örneklem t-Testi, grupların içindeki değerlendirmeler için ise Bağımlı Örneklem t-Testi kullanılmıştır ($p < 0.05$). Verilerin analizinden elde edilen bulgular, tablolarla sunulmuştur. Ayrıca çalışma gruplarına uygulanan yöntemlerin grup puanları üzerindeki etki büyüklüğünü belirlemek için Cohen (1988) tarafından önerilen etki büyüklüğü ölçütü (η^2) dikkate alınmıştır. Buna göre 0,01 küçük etki, 0,06 orta düzeyde etki ve 0,14 büyük etki olarak yorumlanmıştır. Nitel verilerin analinde ise yarı yapılandırılmış görüşmelerde elde edilen veriler kodlanarak metin haline getirilmiş ve betimsel analiz yöntemi ile işlenmiştir. Görüşmelerden elde edilen verilerin frekans ve yüzde değerleri tablo halinde gösterilmiştir. Ayrıca görüşme sırasında öğrencilerin verdiği ilginç yanıtlara vurgu yapılabilmesi amacıyla doğrudan öğrenci ifadelerine yer verilmiştir.

Araştırmacı, katılımcı gözlemci olarak çalışmayı yürütmekle birlikte, eğitim sürecinin planlanmasında ve uygulanmasında, ön test ve son testlerin yapılmasında, yarı yapılandırılmış görüşme formunun hazırlanmasında ve öğrencilere soruların yöneltmesinde uygulayıcı olarak görev almıştır.

Çalışmada iç geçerliliği sağlamak amacıyla güvenilirlik analizi yapılmış ölçme araçları kullanılmıştır. Araştırmada, gönüllü öğrencilerin daha fazla olduğu sınıfların tercih edilmesi, kontrol ve deney gruplarının deneysel desene göre seçilmesi, her iki gruptaki öğrenci seviyelerinin birbirine yakın olması gibi faktörler, çalışmanın dış geçerliğini artırmaktadır.

Kullanılan ölçme araçlarının güvenilirlikleri, geliştiriciler tarafından belirlenmiş olup güvenilirlik katsayısı 0.70'in üzerinde olduğundan, tutum ölçeği, farkındalık ölçeği ve eleştirel düşünme becerisi testlerinin güvenilir bir şekilde kullanılabilir olduğu gösterilmiştir.

4. BULGULAR

Bu bölümde, nicel ve nitel veriler kullanılarak elde edilen verilere yönelik oluşturulan bulgular sırasıyla aktarılmaya çalışılmıştır.

Araştırmada kullanılan ölçeklerden toplanan verilerin çözümlenmesi için başta, verilerin temel dağılımı incelenmiştir. Normallik testi yapılarak verilerin nasıl bir dağılıma sahip olduğu araştırılmıştır.

ÇTÖ, ÇFÖ ve ÇEEDBT testlerinden elde edilen veriler için “Shapiro-Wilk Normallik Testi” yapılmış ve elde edilen veriler Tablo 6’da gösterilmiştir.

Tablo 6. Normal dağılım analiz sonuçları

| Ölçek/Test | Uygulama | Grup | Shapiro-Wilk | p |
|------------|----------|---------|--------------|-------|
| ÇTÖ | Ön Test | Kontrol | 0,974 | 0,774 |
| | | Deney | 0,987 | 0,982 |
| | Son Test | Kontrol | 0,972 | 0,710 |
| | | Deney | 0,963 | 0,484 |
| ÇFÖ | Ön Test | Kontrol | 0,963 | 0,502 |
| | | Deney | 0,975 | 0,783 |
| | Son Test | Kontrol | 0,976 | 0,811 |
| | | Deney | 0,924 | 0,63 |
| ÇEEDBT | Ön Test | Kontrol | 0,949 | 0,258 |
| | | Deney | 0,942 | 0,168 |
| | Son Test | Kontrol | 0,940 | 0,167 |
| | | Deney | 0,973 | 0,730 |

Tablo 6’da gösterilen ÇTÖ, ÇFÖ ve ÇEEDBT ölçme araçlarından uygulamanın öncesinde ve sonrasında elde edilen verilerin gruplar üzerindeki dağılımları incelendiğinde, p değerlerinin 0,05’ ten daha büyük olduğu analiz sonuçlarında görülmektedir.

24 ve 25 kişiden oluşan kontrol ve deney grubu öğrencilerinin ÇTÖ, ÇFÖ ve ÇEEDBT ölçme araçlarından elde edilen verilere göre normal dağılıma sahip oldukları görülmektedir. Bu nedenle araştırmamızın alt problemlerine yönelik yapılacak çalışmalarda parametrik testlerin kullanılmasının uygun olacağı düşünülmüştür.

Tablo 7’ de gruplara ait ÇTÖ, ÇFÖ ve ÇEEDBT testlerinden elde edilen puanlara ait temel betimsel istatistik değerleri verilmiştir.

Tablo 7. Gruplara ait ÇTÖ, ÇFÖ ve ÇEEDBT ilişkin betimsel veriler

| Ölçek/Test | Uygulama | Grup | N | Min. | Max. | Ort. | SS | Varyans |
|------------|----------|---------|----|------|-------|------|-------|---------|
| ÇTÖ | Ön Test | Kontrol | 24 | 2,63 | 3,74 | 3,19 | 0,219 | 0,062 |
| | | Deney | 25 | 2,93 | 3,57 | 3,23 | 0,248 | 0,027 |
| | Son Test | Kontrol | 24 | 3,00 | 4,70 | 3,75 | 0,455 | 0,208 |
| | | Deney | 25 | 3,48 | 4,70 | 4,05 | 0,343 | 0,118 |
| ÇFÖ | Ön Test | Kontrol | 24 | 2,79 | 3,50 | 3,16 | 0,197 | 0,39 |
| | | Deney | 25 | 2,93 | 3,57 | 3,23 | 0,163 | 0,027 |
| | Son Test | Kontrol | 24 | 2,86 | 4,07 | 3,44 | 0,324 | 0,106 |
| | | Deney | 25 | 3,07 | 4,14 | 3,76 | 0,348 | 0,122 |
| ÇEEDBT | Ön Test | Kontrol | 24 | 1,00 | 13,00 | 5,75 | 3,529 | 12,457 |
| | | Deney | 25 | 1,00 | 10,00 | 5,64 | 2,612 | 6,823 |
| | Son Test | Kontrol | 24 | 3,00 | 13,00 | 7,29 | 2,985 | 8,911 |
| | | Deney | 25 | 2,00 | 14,00 | 8,60 | 3,19 | 10,167 |

Tablo 7’deki betimsel analiz sonuçları incelendiğinde; ÇTÖ ve ÇFÖ ölçeklerinde hem kontrol hem de deney grubundaki öğrencilerin son test puan ortalamalarının ön test puan ortalamalarına göre arttığı görülmektedir. Bu artışın özellikle deney grubunda daha belirgin olduğu dikkat çekmektedir. ÇEEDBT puanlarına bakıldığında ise her iki grupta da son test ortalamalarının ön test ortalamalarından yüksek olduğu, ancak deney grubundaki öğrencilerin son test puanlarındaki artışın daha fazla olduğu gözlemlenmektedir. Bu bulgu, uygulanan çevre eğitiminin özellikle deney grubunda bilgi düzeyini artırmada daha etkili olduğunu ortaya koymaktadır.

4.1. Artırılmış Gerçeklik Uygulamasının Kullanılmasının Öğrencilerin, Çevreye ve İklim Değişikliğine Yönelik Tutumlarını Nasıl Etkilemektedir?

Öğrencilerin çevre eğitimi tutum ölçeğine ait alt faktörlerine yönelik, toplam kişi sayısı, ön test ortalama puanları ve standart sapma değerlerinin yer aldığı sayısal verilere yönelik bilgiler Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8. Çevre eğitimi tutum ölçeğinin alt faktörlerine ait ön test puan ortalamaları

| Grup | Faktörler | N | \bar{x} | Ss |
|---------------|------------------|----|-----------|------|
| Kontrol Grubu | Çevreyi Koruma | 24 | 3,57 | ,496 |
| | Çevre Atıkları | 24 | 2,75 | ,410 |
| | Çevre Sorunları | 24 | 3,35 | ,434 |
| | Çevre Olayları | 24 | 2,91 | ,433 |
| | İnsan Faktörleri | 24 | 3,61 | ,520 |

Tablo 8. (Devamı)

| Grup | Faktörler | N | \bar{x} | Ss |
|-------------|------------------|----|-----------|------|
| Deney Grubu | Çevreyi Koruma | 25 | 3,55 | ,446 |
| | Çevre Atıkları | 25 | 2,62 | ,544 |
| | Çevre Sorunları | 25 | 3,21 | ,697 |
| | Çevre Olayları | 25 | 2,92 | ,412 |
| | İnsan Faktörleri | 25 | 3,63 | ,593 |

Tablo 8 incelendiğinde, "Çevre Eğitimi Tutum Ölçeği" alt faktörlerine ilişkin ön test puanları doğrultusunda kontrol ve deney gruplarının tutum düzeylerinin birbirine oldukça yakın olduğu görülmektedir. Çevreyi Koruma alt faktörüne ilişkin olarak kontrol grubu öğrencilerinin puan ortalaması ($\bar{x}=3,57$), deney grubu öğrencilerinin puan ortalaması ise ($\bar{x}=3,55$) olarak tespit edilmiştir. Bu durum, her iki grubun da çevreyi koruma konusundaki tutumlarının benzer düzeyde olduğunu göstermektedir. Çevre Atıkları alt faktöründe ise, kontrol grubu öğrencilerinin puan ortalaması ($\bar{x}=2,75$), deney grubunun puan ortalaması ise biraz daha düşük olarak ($\bar{x}=2,62$) bulunmuştur. Bu fark, her iki grubun da çevre atıkları konusundaki tutumlarının görece daha düşük düzeyde olduğunu ortaya koymaktadır. Çevre Sorunları alt faktöründe kontrol grubunun ortalaması ($\bar{x}=3,35$), deney grubunun ortalaması ise ($\bar{x}=3,21$) olarak ölçülmüştür. Bu veriler, her iki grubun da çevre sorunlarına yönelik benzer tutumlar sergilediğini göstermektedir. Çevre Olayları alt faktörüne ilişkin ortalamalar kontrol grubunda ($\bar{x}=2,91$), deney grubunda ise ($\bar{x}=2,92$) olarak neredeyse eşit düzeyde olduğu görülmektedir. İnsan Faktörleri alt faktöründe, kontrol grubunun ortalaması ($\bar{x}=3,61$), deney grubunun ortalaması ($\bar{x}=3,63$) olup bu sonuç her iki grubun insanın çevre üzerindeki etkilerine dair benzer sonuçlar oluşturduğunu göstermektedir.

Öğrencilerin çevre eğitimi tutum ölçeğine ait alt faktörlerine yönelik, toplam kişi sayısı, son test ortalama puanları ve standart sapma değerlerinin yer aldığı sayısal verilere yönelik bilgiler Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9. Çevre eğitimi tutum ölçeğinin alt faktörlerine ait son test puan ortalamaları

| Grup | Faktörler | N | \bar{x} | Ss |
|---------------|-----------------|----|-----------|------|
| Kontrol Grubu | Çevreyi Koruma | 24 | 3,77 | ,561 |
| | Çevre Atıkları | 24 | 3,12 | ,454 |
| | Çevre Sorunları | 24 | 3,65 | ,482 |
| | Çevre Olayları | 24 | 3,38 | ,677 |

Tablo 9. (Devamı)

| | | | | |
|----------------|------------------|----|------|------|
| | İnsan Faktörleri | 24 | 3,66 | ,523 |
| Deney Grubu | Çevreyi Koruma | 25 | 3,78 | ,505 |
| | Çevre Atıkları | 25 | 3,62 | ,498 |
| | Çevre Sorunları | 25 | 3,78 | ,518 |
| | Çevre Olayları | 25 | 3,68 | ,339 |
| | İnsan Faktörleri | 25 | 3,98 | ,513 |

Tablo 9 incelendiğinde, "Çevre Eğitimi Tutum Ölçeği"ne ait son test puan ortalamaları doğrultusunda hem kontrol hem de deney grubundaki öğrencilerin çevresel tutum düzeylerinde artış olduğu gözlenmektedir. Özellikle deney grubunda bu artışın daha belirgin olduğu dikkat çekmektedir. Çevreyi Koruma alt faktöründe her iki grubun ortalamaları birbirine oldukça yakındır (kontrol: $\bar{x}=3,77$; deney: $\bar{x}=3,78$). Bu durum her iki grubun da çevreyi koruma konusunda benzer düzeyde olumlu tutum geliştirdiğini göstermektedir. Çevre Atıkları faktöründe deney grubunun ortalaması ($\bar{x}=3,62$), kontrol grubuna göre ($\bar{x}=3,12$) daha yüksektir. Bu durumda, deney grubunun çevre atıkları konusundaki farkındalığının daha fazla geliştiği söylenilebilir. Çevre Sorunları alt faktöründe de deney grubu ($\bar{x}=3,78$), kontrol grubundan ($\bar{x}=3,65$) daha yüksek puan almıştır. Benzer şekilde Çevre Olayları (kontrol: $\bar{x}=3,38$; deney: $\bar{x}=3,68$) ve İnsan Faktörleri (kontrol: $\bar{x}=3,66$; deney: $\bar{x}=3,98$) alt boyutlarında da deney grubu lehine bir artış gözlemlenmektedir. Bu bulgular, uygulanan çevre eğitiminin özellikle deney grubundaki öğrencilerin çevresel tutumlarının gelişmesine daha fazla katkı sağladığını ortaya koymaktadır.

Araştırmada yer alan alt probleme ilişkin, grupların artırılmış gerçeklik uygulamasının kullanılmasının öğrencilerin çevreye ve iklim değişikliğine yönelik tutumlarını nasıl etkilediği ile ilgili olarak uygulanan ön test verilerine yönelik (bağımsız) örneklem t- testi sonuçları Tablo 10' da sunulmuştur.

Tablo 10. Kontrol ve deney gruplarına yönelik ÇTÖ ön test puanlarına ait bağımsız örneklem t- testi sonuçları

| Grup | n | \bar{x} | SS | t | p |
|---------|----|-----------|------|------|------|
| Kontrol | 24 | 3,23 | ,219 | ,558 | ,580 |
| Deney | 25 | 3,19 | ,248 | | |

Tablo 10 incelendiğinde 27 sorunun yer aldığı çevre eğitimi tutum ölçeğinde; kontrol grubunda ön test puan ortalaması $\bar{x} = 3.23$, çevre eğitimi dersi öğretim programıyla beraber artırılmış gerçeklik uygulamalarının uygulandığı deney grubunda ön test puan ortalaması $\bar{x} = 3.19$ dur.

Bu değerler kontrol ve deney grubu öğrencilerinin ön test puan ortalamalarının birbirine yakın olduğunu göstermektedir. Grupların ÇTÖ ön test puanları için anlamlılık değerine baktığımızda anlamlılık değeri $p > 0.05$ olduğundan, grupların ÇTÖ ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadığı için birbirine denk olduğu tespit edilmiştir.

Kontrol grubundaki öğrencilerin Çevre Eğitimi Tutum ölçeği ön test ve son test puanlarına uygulanan ilişkili (bağımlı) örneklem t testi sonuçları Tablo 11’ de sunulmuştur.

Tablo 11. Kontrol grubunda yer alan öğrencilere yönelik ÇTÖ ön test ve son test puanlarına ait bağımlı örneklem t- testi sonuçları

| Kontrol Grubu | N | \bar{x} | SS | t | P | η^2 |
|---------------|----|-----------|------|---------|------|----------|
| Ön Test | 24 | 3,23 | ,219 | -5. 110 | ,001 | 0,14 |
| Son Test | 24 | 3,75 | ,455 | | | |

Tablo 11 incelendiğinde çevre eğitimi dersi öğretim programının uygulandığı kontrol grubundaki 24 öğrencinin ÇTÖ ön test puan ortalamasının $\bar{x} = 3,23$, son test puan ortalamasının ise $\bar{x} = 3,75$ olduğu görülmektedir.

ÇTÖ ön test ve son test puanları arasında belirleyici bir farklılık olup olmadığını araştırmak için bağımlı örneklem t-testi yapılmış ve $p < 0,05$ olduğundan son test lehine belirleyici bir farklılık ortaya çıkmıştır. Farkın büyüklüğünü yorumlayabilmek için Cohen (1988) tarafından önerilen kriterler kullanılarak etki değeri hesaplanmış ($\eta^2=0,14$) ve bu etki değerinin yüksek düzeyde olduğu görülmüştür. Bu durum, çevre eğitimi dersi öğretim programına dayalı eğitimin ÇTÖ puan ortalamalarına olumlu etki ettiğini göstermektedir.

Deney grubundaki öğrencilerin Çevre Eğitimi Tutum ölçeği ön test ve son test puanlarına uygulanan ilişkili (bağımlı) örneklem testi sonuçları Tablo 12’de sunulmuştur.

Tablo 12. Deney grubunda yer alan öğrencilerin ÇTÖ ön test ve son test puanlarına ait bağımlı örneklem t- testi sonuçları

| Deney Grubu | N | \bar{x} | SS | t | P | η^2 |
|-------------|----|-----------|------|---------|------|----------|
| Ön Test | 25 | 3,19 | ,248 | -10.165 | ,000 | 0,28 |
| Son Test | 25 | 4,05 | ,343 | | | |

Tablo 12 incelendiğinde çevre eğitimi dersi öğretim programıyla beraber artırılmış gerçeklik uygulamalarının uygulandığı deney grubundaki 25 öğrencinin ÇTÖ ön test puan ortalamasının $\bar{x} = 3,19$, son test puan ortalamasının ise $\bar{x} = 4,05$ olduğu görülmektedir. Deney grubunda ÇTÖ ön ve son test puanları için anlamlılık değerine baktığımızda anlamlılık $p < 0,05$ olduğundan son test lehine belirleyici bir farklılık olduğu görülmektedir. Farkın büyüklüğünü yorumlayabilmek için etki değeri hesaplanmış ($\eta^2=0,28$) ve bu etki değerinin yüksek düzeyde olduğu görülmüştür. Bu durum çevre eğitimi dersinde öğretim programıyla artırılmış gerçeklik uygulamalarının birlikte uygulanmasının ÇTÖ puan ortalamalarına olumlu etki ettiğini göstermektedir.

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin Çevre Eğitimi Tutum ölçeği son test puanlarına uygulanan ilişkili (bağımsız) örneklem testi sonuçları Tablo 13'te sunulmuştur.

Tablo 13. Kontrol ve deney gruplarına yönelik ÇTÖ son test puanlarına ait bağımsız örneklem t- testi sonuçları

| Grup | N | \bar{x} | SS | t | P | η^2 |
|---------|----|-----------|------|--------|------|----------|
| Kontrol | 24 | 3,75 | ,455 | -2.567 | ,014 | 0,07 |
| Deney | 25 | 4,05 | ,343 | | | |

Tablo 13 incelendiğinde 27 sorudan oluşan çevre eğitimi yönelik tutum ölçeğinde; kontrol grubunda son test puan ortalaması $\bar{x} = 3,75$, deney grubunda ise son test puan ortalaması $\bar{x} = 4,05$ dir. Grupların ÇTÖ son test puanları için anlamlılık değerine baktığımızda anlamlılık değeri $p < 0,05$ olduğundan grupların ÇTÖ son test puanları arasında belirleyici bir farkın olduğu görülmektedir. Farkın büyüklüğünü yorumlayabilmek için etki değeri hesaplanmış ($\eta^2=0,7$) ve bu etki değerinin orta düzeyde olduğu görülmüştür.

4.2. Artırılmış Gerçeklik Uygulamasının Kullanılmasının Öğrencilerin, Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği Dersine Yönelik Farkındalıklarını Nasıl Etkilemektedir?

Öğrencilerin çevresel farkındalık ölçeğine ait alt faktörlerine yönelik, toplam kişi sayısı, ön test ortalama puanları ve standart sapma değerlerinin yer aldığı sayısal verilere yönelik bilgiler Tablo 14’te verilmiştir.

Tablo 14. Çevresel farkındalık ölçeğinin alt faktörlerine ait ön test puan ortalamaları

| Grup | Faktörler | N | \bar{x} | Ss |
|---------------|---|----|-----------|------|
| Kontrol Grubu | Çevre eğitiminde okulun ve yayınların rolü | 24 | 3,73 | ,870 |
| | Çevresel duyarlılık | 24 | 4,05 | .065 |
| | Çevre eğitiminde ders ve öğretmenlerin rolü | 24 | 1,91 | ,075 |
| | Okul dışında çevre | 24 | 1,71 | ,051 |
| Deney Grubu | Çevre eğitiminde okulun ve yayınların rolü | 25 | 3,87 | ,380 |
| | Çevresel duyarlılık | 25 | 3,98 | .057 |
| | Çevre eğitiminde ders ve öğretmenlerin rolü | 25 | 2,05 | ,088 |
| | Okul dışında çevre | 25 | 1,80 | ,048 |

Tablo 14 incelendiğinde çevresel farkındalık ölçeği faktörlerinde çevre eğitiminde okulun ve yayınların rolü alt faktörü ön test puanları ile ilgili olarak kontrol grubunda öğrencilerin puan ortalamaları ($\bar{x}=3,73$), deney grubu öğrencilerinde ($\bar{x}=3,87$) olarak hesaplanmıştır. Çevresel duyarlılık alt faktörü için kontrol grubu öğrencilerinde ($\bar{x}=4,05$) iken, deney grubu öğrencilerinin puan ortalamalarının ($\bar{x}=3,98$) dir.

Çevre eğitiminde ders ve öğretmenin rolü alt faktörüne ait kontrol grubunda yer alan öğrencilerin puan ortalamaları ($\bar{x}=1,91$), deney grubunda yer alan öğrencilerin puan ortalamaları ($\bar{x}=2,05$), okul dışında çevre faktörüne yönelik kontrol grubu öğrencileri puan ortalamaları ($\bar{x}=1,71$), deney grubunda yer alan öğrencilerin puan ortalamaları ise ($\bar{x}=1,80$)’dir. Çevresel Farkındalık Ölçeğinde yer alan alt faktörlerin deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin puan ortalamalarının birbirine yakın olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin çevresel farkındalık ölçeğine ait alt faktörlerine yönelik, toplam kişi sayısı, son test ortalama puanları ve standart sapma değerlerinin yer aldığı sayısal verilere yönelik bilgiler Tablo 15’te verilmiştir.

Tablo 15. Çevresel farkındalık ölçeğinin alt faktörlerine ait son test puan ortalamaları

| Grup | Faktörler | N | \bar{x} | Ss |
|------------------|---|----|-----------|------|
| Kontrol Grubu | Çevre eğitiminde okulun ve yayınların rolü | 24 | 3,93 | ,477 |
| | Çevresel duyarlılık | 24 | 4,20 | ,792 |
| | Çevre eğitiminde ders ve öğretmenlerin rolü | 24 | 2,72 | ,877 |
| | Okul dışında çevre | 24 | 3,48 | ,708 |
| Deney Grubu | Çevre eğitiminde okulun ve yayınların rolü | 25 | 4,27 | ,650 |
| | Çevresel duyarlılık | 25 | 4,52 | ,637 |
| | Çevre eğitiminde ders ve öğretmenlerin rolü | 25 | 2,52 | ,289 |
| | Okul dışında çevre | 25 | 3,67 | ,393 |

Tablo 15 incelendiğinde çevresel farkındalık ölçeği faktörlerinde çevre eğitiminde okulun ve yayınların rolü alt faktörü son test puanları ile ilgili olarak kontrol grubunda öğrencilerin puan ortalamaları ($\bar{x}=3,93$), deney grubu öğrencilerinde ($\bar{x}=4,27$) hesaplanmıştır. Çevresel duyarlılık alt faktörü için kontrol grubu öğrencilerinde ($\bar{x}=4,20$) iken, deney grubu öğrencilerinin puan ortalamalarının ($\bar{x}=4,52$) lehine bir artış söz konusudur. Çevre eğitiminde ders ve öğretmenin rolü alt faktörüne ait kontrol grubunda yer alan öğrencilerin puan ortalamaları ($\bar{x}=2,72$), deney grubunda yer alan öğrencilerin puan ortalamaları ($\bar{x}=2,52$) dir. Okul dışında çevre faktörüne yönelik kontrol grubu öğrencileri puan ortalamaları ($\bar{x}=3,48$), deney grubunda yer alan öğrencilerin puan ortalamalarının ise ($\bar{x}=3,67$) olduğu görülmektedir.

Çevresel Farkındalık Ölçeğinde yer alan alt faktörlerin deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin puan ortalamalarında çevre eğitiminde okulun ve yayınların rolü, çevresel duyarlılık ve okul dışında çevre faktörlerinde deney grubu öğrencileri lehine bir artış görülmüştür. Çevre eğitiminde ders ve öğretmenlerin rolü faktöründe ise kontrol grubunda yer alan öğrencilerin lehine bir artış söz konusudur.

Çevre eğitimi ve iklim değişikliği dersine yönelik farkındalıklarının nasıl etkilediği ile ilgili olarak uygulanan ön test verilerine yönelik (bağımsız) örneklem t- testi sonuçları 16' da sunulmuştur.

Tablo 16. Kontrol ve deney gruplarına yönelik ÇFÖ ön test puanlarına ait bağımsız örneklem t- testi sonuçları

| Grup | n | \bar{x} | SS | t | p |
|----------------|----|-----------|------|--------|------|
| Kontrol | 24 | 3,16 | ,197 | -1,417 | ,163 |
| Deney | 25 | 3,23 | ,163 | | |

Tablo 16 incelendiğinde 14 sorunun yer aldığı çevresel farkındalık ölçeğinde; kontrol grubunda ön test puan ortalaması $\bar{x} = 3,16$, çevre eğitimi dersi öğretim programıyla beraber artırılmış gerçeklik uygulamalarının uygulandığı deney grubunda ön test puan ortalaması $\bar{x} = 3,23$ tür. Bu değerler kontrol ve deney grubu öğrencilerinin ön test puan ortalamalarının birbirine yakın olduğunu göstermektedir. Grupların ÇFÖ ön test puanları için anlamlılık değerine baktığımızda anlamlılık değeri $p > 0,05$ olduğundan grupların ÇFÖ ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadığı için birbirine denk olduğu tespit edilmiştir.

Kontrol grubundaki öğrencilerin Çevresel Farkındalık ölçeği ön test ve son test puanlarına uygulanan ilişkili (bağımlı) örneklem t testi sonuçları Tablo 17’ de sunulmuştur.

Tablo 17. Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ÇFÖ ön test ve son test puanlarına ait bağımlı örneklem t- testi sonuçları

| Kontrol Grubu | N | \bar{x} | SS | t | P | η^2 |
|----------------------|----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|
| Ön Test | 24 | 3,16 | ,197 | -3,641 | ,011 | 0,10 |
| Son Test | 24 | 3,44 | ,324 | | | |

Tablo 17 incelendiğinde çevre eğitimi dersi öğretim programının uygulandığı kontrol grubundaki 24 öğrencinin ÇFÖ ön test puan ortalamasının $\bar{x} = 3,16$, son test puan ortalamasının ise $\bar{x} = 3,44$ olduğu görülmektedir. ÇFÖ ön test ve son test puanları arasında belirleyici bir farklılık olup olmadığını araştırmak için bağımlı örneklem t-testi yapılmış ve $p < 0,05$ olduğundan, son test lehine belirleyici bir farklılık olduğu görülmektedir.

Farkın büyüklüğünü yorumlayabilmek için Cohen (1988) tarafından önerilen kriterler kullanılarak etki değeri hesaplanmış ($\eta^2=0,10$) ve bu etki değerinin yüksek düzeye yakın olduğu görülmüştür. Bu durum, çevre eğitimi dersi öğretim programına dayalı eğitimin ÇFÖ puan ortalamalarına olumlu etki ettiğini göstermektedir.

Deney grubundaki öğrencilerin Çevresel Farkındalık ölçeği ön test ve son test puanlarına uygulanan ilişkili (bağımlı) örneklem testi sonuçları Tablo 18’de sunulmuştur.

Tablo 18. Deney grubunda yer alan öğrencilerin yönelik ÇFÖ ön test ve son test puanlarına ait bağımlı örneklem t- testi sonuçları

| Deney Grubu | N | \bar{x} | SS | t | P | η^2 |
|-------------|----|-----------|------|---------|------|----------|
| Ön Test | 25 | 3,23 | ,163 | -6. 830 | ,001 | 0,19 |
| Son Test | 25 | 3,76 | ,348 | | | |

Tablo 18 incelendiğinde çevre eğitimi dersi öğretim programıyla beraber artırılmış gerçeklik uygulamalarının uygulandığı deney grubundaki 25 öğrencinin ÇFÖ ön test puan ortalamasının $\bar{x} = 3.23$, son test puan ortalamasının ise $\bar{x} = 3,76$ olduğu görülmektedir. Deney grubunda ÇFÖ ön ve son test puanları için anlamlılık değerine baktığımızda anlamlılık $p < 0,05$ olduğundan son test lehine belirleyici bir farklılık olduğu görülmektedir. Farkın büyüklüğünü yorumlayabilmek için etki değeri hesaplanmış ($\eta^2=0,19$) ve bu etki değerinin yüksek düzeyde olduğu görülmüştür. Bu durum derslerde çevre eğitimi dersi öğretim programıyla artırılmış gerçeklik uygulamalarının birlikte uygulanmasının ÇFÖ puan ortalamalarına olumlu etki ettiğini göstermektedir.

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin çevresel farkındalık ölçeği son test puanlarına uygulanan ilişkili (bağımsız) örneklem testi sonuçları Tablo 19’ da sunulmuştur.

Tablo 19. Kontrol ve deney gruplarına yönelik ÇFÖ son test puanlarına ait bağımsız örneklem t- testi sonuçları

| Grup | N | \bar{x} | SS | t | P | η^2 |
|---------|----|-----------|------|--------|------|----------|
| Kontrol | 24 | 3,44 | ,324 | -3,289 | ,002 | 0,09 |
| Deney | 25 | 3,76 | ,348 | | | |

Tablo 19 incelendiğinde 14 sorudan oluşan çevresel farkındalık ölçeğinde; kontrol grubunda son test puan ortalaması $\bar{x} = 3,44$, deney grubunda ise son test puan ortalaması $\bar{x} = 3,76$ ’dır. Grupların ÇFÖ son test puanları için anlamlılık değerine baktığımızda anlamlılık değeri $p < 0,05$ olduğundan grupların ÇFÖ Son Test puanları arasında belirleyici bir farkın olduğu görülmektedir. Farkın büyüklüğünü yorumlayabilmek için etki değeri hesaplanmış ($\eta^2=0,9$) ve bu etki değerinin orta düzeyde olduğu görülmüştür.

4.3. Artırılmış Gerçeklik Uygulamasının Kullanılmasının Öğrencilerin, Çevre ve İklim Değişikliğine Yönelik Eleştirel Düşünme Becerilerini Nasıl Etkilemektedir?

Araştırmada yer alan alt probleme ilişkin, grupların artırılmış gerçeklik uygulamasının kullanılmasının öğrencilerin, çevreye ve iklim değişikliğine yönelik eleştirel düşünme becerilerini nasıl etkilediği ile ilgili olarak uygulanan ön test verilerine yönelik (bağımsız) örneklem t- testi sonuçları Tablo 20’ de sunulmuştur.

Tablo 20. Kontrol ve deney gruplarına yönelik ÇEEDBT ön test puanlarına ait bağımsız örneklem t- testi sonuçları

| Grup | n | \bar{x} | SS | t | P |
|---------|----|-----------|-------|------|------|
| Kontrol | 24 | 5,75 | 3,529 | ,124 | ,902 |
| Deney | 25 | 5,64 | 2,612 | | |

Tablo 20 incelendiğinde 15 sorunun yer aldığı çevre eğitimi eleştirel düşünme becerileri testinde; kontrol grubunda ön test puan ortalaması $\bar{x} = 5,75$, çevre eğitimi dersi öğretim programıyla beraber artırılmış gerçeklik uygulamalarının uygulandığı deney grubunda ön test puan ortalaması $\bar{x} = 5,64$ ’tür. Bu değerler kontrol ve deney grubu öğrencilerinin ön test puan ortalamalarının birbirine yakın olduğunu göstermektedir. Grupların ÇEEDBT ön test puanları için anlamlılık değerine baktığımızda anlamlılık değeri $p > 0,05$ olduğundan grupların ÇEEDBT ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadığı için birbirine denk olduğu tespit edilmiştir.

Kontrol grubundaki öğrencilerin Çevre Eğitimi Eleştirel Düşünme Becerileri Testine ait ön test ve son test puanlarına uygulanan ilişkili (bağımlı) örneklem t testi sonuçları Tablo 21’ de sunulmuştur.

Tablo 21. Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin yönelik ÇEEDBT ön test ve son test puanlarına ait bağımlı örneklem t- testi sonuçları

| Kontrol Grubu | N | \bar{x} | SS | t | P | η^2 |
|---------------|----|-----------|-------|--------|------|----------|
| Ön Test | 24 | 5,75 | 3,529 | -1,634 | ,109 | 0,04 |
| Son Test | 24 | 7,29 | 2,985 | | | |

Tablo 21 incelendiğinde çevre eğitimi dersi öğretim programının uygulandığı kontrol grubundaki 24 öğrencinin ÇEEDBT ön test puan ortalamasının $\bar{x} = 5,75$, son test puan ortalamasının ise $\bar{x} = 7,29$ olduğu görülmektedir. ÇEEDBT ön test ve son test puanları arasında belirleyici bir farklılık olup olmadığını araştırmak için bağımlı örneklem t-testi yapılmış ve $p > 0,05$ olduğundan, ön test ve son test puanları arasında belirleyici bir farklılık olmadığı görülmektedir. Son test puanları lehine puan farkı olsa da bu büyüklüğü yorumlayabilmek için Cohen (1988) tarafından önerilen kriterler kullanılarak etki değeri hesaplanmış ($\eta^2=0,04$) ve bu etki değerinin düşük-orta düzeye yakın olduğu görülmüştür. Bu durum, çevre eğitimi dersi öğretim programına dayalı eğitimin ÇEEDBT puan ortalamalarına çok az düzeyde etki ettiğini göstermektedir.

Deney grubundaki öğrencilerin Çevre Eğitimi Eleştirel Düşünme Becerileri Testi ön test ve son test puanlarına uygulanan ilişkili (bağımlı) örneklem testi sonuçları Tablo 22’de sunulmuştur.

Tablo 22. Deney grubunda yer alan öğrencilerin yönelik ÇEEDBT ön test ve son test puanlarına ait bağımlı örneklem t- testi sonuçları

| Deney Grubu | N | \bar{x} | SS | T | P | η^2 |
|-------------|----|-----------|-------|--------|------|----------|
| Ön Test | 25 | 5,64 | 2,612 | -3,434 | ,001 | 0,10 |
| Son Test | 25 | 8,60 | 3,188 | | | |

Tablo 22 incelendiğinde çevre eğitimi dersi öğretim programıyla beraber artırılmış gerçeklik uygulamalarının uygulandığı deney grubundaki 25 öğrencinin ÇEEDBT ön test puan ortalamasının $\bar{x} = 5,64$, son test puan ortalamasının ise $\bar{x} = 8,60$ olduğu görülmektedir. Deney grubunda ÇEEDBT ön ve son test puanları için anlamlılık değerine baktığımızda anlamlılık $p < 0,05$ olduğundan son test lehine belirleyici bir farklılık olduğu görülmektedir. Farkın büyüklüğünü yorumlayabilmek için etki değeri hesaplanmış ($\eta^2=0,10$) ve bu etki değerinin orta düzeyde olduğu görülmüştür. Bu durum derslerde çevre eğitimi dersi öğretim programıyla artırılmış gerçeklik uygulamalarının birlikte uygulanmasının ÇEEDBT puan ortalamalarına olumlu etki ettiğini göstermektedir.

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin Çevre Eğitimi Eleştirel Düşünme Becerileri Testi son test puanlarına uygulanan ilişkili (bağımsız) örneklem testi sonuçları Tablo 23’te sunulmuştur.

Tablo 23. Kontrol ve deney gruplarına yönelik ÇEEDBT son test puanlarına ait bağımsız örneklem t- testi sonuçları

| Grup | N | \bar{x} | SS | t | P | η^2 |
|---------|----|-----------|-------|--------|------|----------|
| Kontrol | 24 | 7,29 | 2,985 | -1,483 | ,145 | 0,04 |
| Deney | 25 | 8,60 | 3,189 | | | |

Tablo 23 incelendiğinde 15 sorudan oluşan çevre eğitimi eleştirel düşünme becerileri testinde; kontrol grubunda son test puan ortalaması $\bar{x} = 7,29$, deney grubunda ise son test puan ortalaması $\bar{x} = 8,60$ 'dır.

Grupların ÇEEDBT son test puanları için anlamlılık değerine baktığımızda anlamlılık değeri $p > 0,05$ olduğundan grupların Çevre eğitimi Eleştirel Düşünme Becerileri Testinin son test puanları arasında belirleyici bir farkın olmadığı görülmektedir. Oluşan puan farkının büyüklüğünü yorumlayabilmek için etki değeri hesaplanmış ($\eta^2=0,04$) ve bu etki değerinin düşük-orta düzeyde olduğu görülmüştür.

4.4. Artırılmış Gerçeklik Uygulamasının Kullanılmasının Öğrencilerin, Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği Dersine Yönelik Tutumları, Farkındalıkları ve Eleştirel Düşünme Becerileri, Cinsiyete Göre Farklılık Göstermekte midir?

Çevre Tutum Ölçeğine ait ön test puan ortalamalarının cinsiyete anlamlı bir farklılığın olup olmadığını belirlemek amacıyla uygun analizlerin yapılabilmesi için Levene's F testi uygulanarak varyansların homojenliğine bakılmıştır. ÇTÖ'nün cinsiyete göre ön test puan ortalamalarına göre Levene's F test sonuçları Tablo 24' te verilmiştir.

Tablo 24. Çalışma gruplarının ÇTÖ ön test puan ortalamalarına ait Levene's f testi sonuçları

| Levene İstatistiği | Sd1 | Sd2 | P |
|--------------------|-----|-----|-------|
| 0,211 | 1 | 47 | 0,648 |

Tablo 24'e göre Levene istatistiği ile hesaplanan p değeri ($p=0,648$), $0,05$ 'ten büyük olduğu için varyansların homojen olarak dağıldığı görülmüştür. Çalışma gruplarında yer alan kız ve erkek öğrenciler arasındaki ÇTÖ ön test puan ortalamalarına ait bağımsız örneklem t - testi sonuçları Tablo 25'te verilmiştir.

Tablo 25. Kız ve erkek öğrencilere yönelik ÇTÖ ön test puanlarına ait bağımsız örneklem t-testi sonuçları

| Grup | n | \bar{x} | Ss | T | p |
|--------------|----------|-----------------------------|-----------|----------|----------|
| Kız | 25 | 3,19 | 0,247 | 0,650 | 0,519 |
| Erkek | 24 | 3,23 | 0,219 | | |

Tablo 25 incelendiğinde çevre eğitimi tutum ölçeğinde; kız öğrencilerin ön test puan ortalaması $\bar{x} = 3,19$, erkek öğrencilerin ön test puan ortalaması $\bar{x} = 3,23$ 'tür. Bu değerler kız ve erkek öğrencilerin ön test puan ortalamalarının birbirine yakın olduğunu göstermektedir. Grupların ÇTÖ ön test puanları için anlamlılık değerine baktığımızda anlamlılık değeri $p > 0,05$ olduğundan, grupların ÇTÖ ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadığı için birbirine denk olduğu tespit edilmiştir. Çevre Tutum Ölçeği Testine ait ön test puan ortalamalarının cinsiyete göre anlamlı bir farklılığın olup olmadığını belirlemek amacıyla uygun analizlerin yapılabilmesi için Levene's F testi uygulanarak varyansların homojenliğine bakılmıştır. ÇTÖ'nün cinsiyete göre son test puan ortalamalarına göre Levene's F test sonuçları Tablo 26'da verilmiştir.

Tablo 26. Çalışma gruplarının ÇTÖ son test puan ortalamalarına ait Levene's f testi sonuçları

| Levene İstatistiği | Sd1 | Sd2 | P |
|---------------------------|------------|------------|----------|
| 0,008 | 1 | 47 | 0,929 |

Tablo 26'ya göre Levene istatistiği ile hesaplanan p değeri ($p=0,929$), $0,05$ 'ten büyük olduğu için varyansların homojen olarak dağıldığı görülmüştür. Çalışma gruplarında yer alan kız ve erkek öğrenciler arasındaki ÇTÖ son test puan ortalamalarına ait bağımsız örneklem t - testi sonuçları Tablo 27'de verilmiştir.

Tablo 27. Kız ve erkek öğrencilere yönelik ÇTÖ son test puanlarına ait bağımsız örneklem t-testi sonuçları

| Grup | N | \bar{x} | Ss | T | P | η^2 |
|--------------|----------|-----------------------------|-----------|----------|----------|----------------------------|
| Kız | 25 | 3,78 | 0,426 | 2,137 | 0,038 | 0,06 |
| Erkek | 24 | 4,03 | 0,394 | | | |

Tablo 27 incelendiğinde çevre eğitimi tutum ölçeğinde; kız öğrencilerin son test puan ortalaması $\bar{x} = 3,78$, erkek öğrencilerin ön test puan ortalaması $\bar{x} = 4,03$ 'tür. Bu değerlerde kız ve erkek öğrencilerin ön test puan ortalamalarında erkek öğrencilerin daha yüksek olduğunu göstermektedir. Grupların ÇTÖ ön test puanları için anlamlılık değerine baktığımızda anlamlılık değeri $p < 0,05$ olduğundan erkek öğrenciler lehine belirleyici bir farklılık görülmektedir. Farkın büyüklüğünü yorumlayabilmek için etki değeri hesaplanmış ($\eta^2=0,06$) ve bu etki değerinin orta düzeyde olduğu görülmüştür. Bu durum kız öğrencilerin çevreye yönelik tutum ölçeği puan ortalamalarına olumlu etki ettiğini göstermektedir.

Çevresel Farkındalık Ölçeğine ait ön test puan ortalamalarının cinsiyete anlamlı bir farklılığın olup olmadığını belirlemek amacıyla uygun analizlerin yapılabilmesi için Levene's F testi uygulanarak varyansların homojenliğine bakılmıştır.

ÇFÖ'nün cinsiyete göre ön test puan ortalamalarına göre Levene's F test sonuçları Tablo 28'de verilmiştir.

Tablo 28. Çalışma gruplarının ÇFÖ ön test puan ortalamalarına ait Levene's f testi sonuçları

| Levene İstatistiği | Sd1 | Sd2 | P |
|--------------------|-----|-----|-------|
| 2,109 | 1 | 47 | 0,153 |

Tablo 28'e göre Levene istatistiği ile hesaplanan p değeri ($p=0,153$), $0,05$ 'ten büyük olduğu için varyansların homojen olarak dağıldığı görülmüştür.

Çalışma gruplarında yer alan kız ve erkek öğrenciler arasındaki ÇFÖ ön test puan ortalamalarına ait bağımsız örneklem t - testi sonuçları Tablo 29'da verilmiştir.

Tablo 29. Kız ve erkek öğrencilere yönelik ÇFÖ ön test puanlarına ait bağımsız örneklem t-testi sonuçları

| Grup | n | \bar{x} | Ss | t | p |
|-------|----|-----------|-------|--------|-------|
| Kız | 25 | 3,21 | 0,169 | -0,735 | 0,466 |
| Erkek | 24 | 3,17 | 0,197 | | |

Tablo 29 incelendiğinde çevresel farkındalık ölçeğinde; kız öğrencilerin ön test puan ortalaması $\bar{x} = 3,21$, erkek öğrencilerin ön test puan ortalaması $\bar{x} = 3,17$ 'dir. Bu değerler kız ve erkek

öğrencilerin ön test puan ortalamalarının birbirine yakın olduğunu göstermektedir. Grupların ÇFÖ ön test puanları için anlamlılık değerine baktığımızda anlamlılık değeri $p > 0,05$ olduğundan grupların ÇFÖ ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadığı için birbirine denk olduğu tespit edilmiştir.

Çevresel farkındalık ölçeği ait son test puan ortalamalarının cinsiyete göre anlamlı bir farklılığın olup olmadığını belirlemek amacıyla uygun analizlerin yapılabilmesi için Levene's F testi uygulanarak varyansların homojenliğine bakılmıştır.

ÇFÖ'nün cinsiyete göre son test puan ortalamalarına göre Levene's F test sonuçları Tablo 30'da verilmiştir.

Tablo 30. Çalışma gruplarının ÇFÖ Son test puan ortalamalarına ait Levene's f testi sonuçları

| Levene İstatistiği | Sd1 | Sd2 | P |
|--------------------|-----|-----|-------|
| 1,558 | 1 | 47 | 0,214 |

Tablo 30'a göre Levene istatistiği ile hesaplanan p değeri ($p=0,214$), $0,05$ 'ten büyük olduğu için varyansların homojen olarak dağıldığı görülmüştür.

Çalışma gruplarında yer alan kız ve erkek öğrenciler arasındaki ÇFÖ son test puan ortalamalarına ait bağımsız örneklem t - testi sonuçları Tablo 31'de verilmiştir.

Tablo 31. Kız ve erkek öğrencilere yönelik ÇFÖ son test puanlarına ait bağımsız örneklem t-testi sonuçları

| Grup | N | \bar{x} | Ss | t | P |
|-------|----|-----------|-------|-------|-------|
| Kız | 25 | 3,58 | 0,406 | 0,313 | 0,755 |
| Erkek | 24 | 3,62 | 0,336 | | |

Tablo 31 incelendiğinde çevresel farkındalık ölçeğinde; kız öğrencilerin son test puan ortalaması $\bar{x} = 3,58$, erkek öğrencilerin ön test puan ortalaması $\bar{x} = 3,62$ 'dir. Bu değerler kız ve erkek öğrencilerin ön test puan ortalamalarının birbirine yakın olduğunu göstermektedir. Grupların ÇFÖ son test puanları için anlamlılık değerine baktığımızda anlamlılık değeri $p > 0,05$

olduğundan grupların ÇFÖ son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadığı için birbirine denk olduğu tespit edilmiştir.

Çevre Eğitiminde Eleştirel Düşünme Becerisi Testine ait ön test puan ortalamalarının cinsiyete anlamlı bir farklılığın olup olmadığını belirlemek amacıyla uygun analizlerin yapılabilmesi için Levene's F testi uygulanarak varyansların homojenliğine bakılmıştır.

ÇEEDBT'nin cinsiyete göre ön test puan ortalamalarına göre Levene's F test sonuçları Tablo 32' de verilmiştir.

Tablo 32.Çalışma gruplarının ÇEEDBT ön test puan ortalamalarına ait Levene's f testi sonuçları

| Levene İstatistiği | Sd1 | Sd2 | P |
|--------------------|-----|-----|-------|
| 0,36 | 1 | 47 | 0,851 |

Tablo 32'ye göre Levene istatistiği ile hesaplanan p değeri ($p=0,851$), $0,05$ 'ten büyük olduğu için varyansların homojen olarak dağıldığı görülmüştür.

Çalışma gruplarında yer alan kız ve erkek öğrenciler arasındaki ÇEEDBT son test puan ortalamalarına ait bağımsız örneklem t - testi sonuçları Tablo 33'te verilmiştir.

Tablo 33. Kız ve erkek öğrencilere yönelik ÇEEDBT ön test puanlarına ait bağımsız örneklem t- testi sonuçları

| Grup | n | \bar{x} | Ss | T | p |
|-------|----|-----------|-------|-------|-------|
| Kız | 25 | 5,16 | 2,981 | 1,253 | 0,217 |
| Erkek | 24 | 6,25 | 3,110 | | |

Tablo 33 incelendiğinde Çevre Eğitiminde Eleştirel Düşünme Becerisi Testinde; kız öğrencilerin ön test puan ortalaması $\bar{x}=5,16$, erkek öğrencilerin ön test puan ortalaması $\bar{x}=6,25$ 'dir. Bu değerler kız ve erkek öğrencilerin ön test puan ortalamalarının birbirine yakın olduğunu göstermektedir. Grupların ÇEEDBT son test puanları için anlamlılık değerine baktığımızda anlamlılık değeri $p> 0,05$ olduğundan grupların ÇEEDBT son test puanları

arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadığı için birbirine denk olduğu tespit edilmiştir.

Çevre Eğitiminde Eleştirel Düşünme Becerisi Testine ait son test puan ortalamalarının cinsiyete göre anlamlı bir farklılığın olup olmadığını belirlemek amacıyla uygun analizlerin yapılabilmesi için Levene's F testi uygulanarak varyansların homojenliğine bakılmıştır.

ÇEEDBT'nin cinsiyete göre son test puan ortalamalarına göre Levene's F test sonuçları Tablo 34'te verilmiştir.

Tablo 34. Çalışma gruplarının ÇEEDBT ön test puan ortalamalarına ait Levene's f testi sonuçları

| Levene İstatistiği | Sd1 | Sd2 | P |
|--------------------|-----|-----|-------|
| 2,249 | 1 | 47 | 0,140 |

Tablo 34'e göre Levene istatistiği ile hesaplanan p değeri ($p=0,140$), $0,05$ 'ten büyük olduğu için varyansların homojen olarak dağıldığı görülmüştür.

Çalışma gruplarında yer alan kız ve erkek öğrenciler arasındaki ÇEEDBT son test puan ortalamalarına ait bağımsız örneklem t - testi sonuçları Tablo 35'te verilmiştir.

Tablo 35. Kız ve erkek öğrencilere yönelik ÇEEDBT son test puanlarına ait bağımsız örneklem t- testi sonuçları

| Grup | N | \bar{x} | Ss | t | P |
|-------|----|-----------|-------|-------|-------|
| Kız | 25 | 8,32 | 2,882 | 1,253 | 0,217 |
| Erkek | 24 | 7,58 | 3,386 | | |

Tablo 35 incelendiğinde Çevre Eğitiminde Eleştirel Düşünme Becerisi Testinde; kız öğrencilerin son test puan ortalaması $\bar{x}=8,32$, erkek öğrencilerin ön test puan ortalaması $\bar{x}=7,58$ 'dir. Bu değerler kız ve erkek öğrencilerin ön test puan ortalamalarının birbirine yakın olduğunu göstermektedir. Grupların ÇEEDBT son test puanları için anlamlılık değerine baktığımızda anlamlılık değeri $p>0,05$ olduğundan grupların ÇEEDBT son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadığı için birbirine denk olduğu tespit edilmiştir.

4.5. Öğrencilerin, Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği Dersinde Kullanılan Artırılmış Gerçeklik Uygulamasına Yönelik Görüşleri Nasıldır?

Verilerin analizi sonucunda, “Artırılmış gerçeklik uygulama süreci”, “Çevre Eğitiminde Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Kullanımı” “Dersler ve Artırılmış Gerçeklik Uygulaması “ ve “ Günlük Hayatta Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları “ ulaşılan temalara yönelik bulgular sunulmuştur. Çalışmada elde edilen nitel veriler doğrultusunda belirlenen alt temalar ve bu temalara ilişkin kodlar, frekans ve yüzde oranlarıyla birlikte tablolar halinde sunulmuştur. Bulguların desteklenmesi amacıyla katılımcıların ifadelerinden alınan doğrudan alıntılara da yer verilmiştir. Bu sayede hem verilerin sayısal dağılımı hem de katılımcıların görüşlerine dayalı derinlemesine içerik analizi birlikte değerlendirilmiştir.

4.5.1. Artırılmış gerçeklik uygulama süreci

Görüşmede elde edilen verilerin analizleri sonucunda öğrencilerin artırılmış gerçeklik uygulama sürecinde hissedilen duygulara yönelik bulgulara ulaşılmıştır. Elde edilen bu bulgular “Artırılmış Gerçeklik Uygulama Süreci” temasına bağlı olarak "Hissedilen Duygular" alt teması oluşturmuştur. Bu tema ve alt temasını oluşturulan kodlar Tablo 36'da verilmiştir.

Tablo 36. Artırılmış gerçeklik uygulama süreci

| Tema | Alt Tema | Kod | Öğrenciler | f | % |
|--------------------------------------|---------------------|--------------------------|---------------------------|---|----|
| Artırılmış Gerçeklik Uygulama Süreci | Hissedilen Duygular | Eğlenceli | Ö6,Ö8,Ö9,Ö11,Ö3,Ö16 | 6 | 30 |
| | | Güzel | Ö1,Ö2,Ö14,Ö17 | 4 | 20 |
| | | Heyecan | Ö4,Ö5,Ö9,Ö17 | 4 | 20 |
| | | İletişim kurma | Ö3 | 1 | 5 |
| | | Merak ve ilgi | Ö4,Ö8 | 2 | 10 |
| | | Mutluluk | Ö1,Ö4,Ö13,Ö16,Ö18,Ö19,Ö20 | 7 | 35 |
| | | Öğrenmeyi geliştirici | Ö7 | 1 | 5 |
| | | Öğretici ve bilgi verici | Ö2,Ö7,Ö14 | 3 | 15 |
| | | Sevgi ve paylaşma | Ö4,Ö7,Ö8,Ö17,Ö19 | 5 | 25 |
| | | Sevinç | Ö1,Ö10 | 2 | 10 |
| Teknolojik gelişme | Ö4,Ö7,Ö8,Ö17,Ö19 | 5 | 25 | | |

Katılımcıların çoğu artırılmış gerçeklik uygulamasını kullanırken mutlu olduklarını ifade etmelerinin yanı sıra yapılan uygulamanın eğlenceli, heyecan verici, güzel ve teknolojik bir

gelişme olduğunu belirtmişlerdir. Öğrencilerin artırılmış gerçeklik uygulamasını kullanmaya yönelik örnek ifadeleri şunlardır:

“Çevre eğitimi ve iklim değişikliği ders konularını anlatan film ve animasyonları izledik. Bu uygulama sayesinde çevreyle ilgili neler yapmamız gerektiği ve nasıl davranışlarda bulunmamız gerektiğini hatırlatan ve öğreten çok güzel bir uygulama.” (Ö2).

“ Artırılmış gerçeklik uygulaması bana paylaşmayı, sevgiyi beraber iletişim kurmayı hissettirdi. Hayal gücümü artırdı.(Ö3).

“Teknolojiyi geliştirip daha fazla bilgi elde etmeyi, daha gerçekçi öğrenmeye yaramıştır. Teknoloji hayatımızda büyük bir yer kapladığı için bu uygulama öğrenme vb. olaylarda daha geliştiricidir.”(Ö7).

“Teknolojinin geliştiğini gördüğüm için sevdim ve derse ilgim arttı.”(Ö8).

“Çok güzel, daha kolay ders işleyerek zaman geçirdim. Teknolojiyle birlikte dersin işlenebileceğini, çöplerin çevreye ne kadar zarar verdiğini daha iyi öğrendim. Ayrıca artırılmış gerçeklik uygulamasını kullanmak çok heyecan vericiydi.”(Ö17).

4.5.2. Çevre eğitiminde artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanımı

Öğrencilerle yapılan görüşme verilerinin analizlerinde artırılmış gerçeklik uygulamalarının çevre eğitiminde kullanımının avantajlar ya da dezavantajlar sağladığı bulgusuna ulaşılmıştır. Elde edilen bu bulgular “Çevre Eğitiminde Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Kullanımı” temasına bağlı olarak “Avantajlar” ve “Dezavantajlar” alt temalarını oluşturmuştur. Bu temayı ve alt temalarından “Avantajları” oluşturulan kodlar Tablo 37’de verilmiştir.

Tablo 37. Artırılmış gerçeklik uygulamalarının avantajları

| Tema | Alt Tema | Kod | Öğrenciler | f | % |
|---|-------------|--------------------------|-------------|---|----|
| Çevre Eğitiminde Artırılmış gerçeklik Uygulamalarının Kullanımı | Avantajları | Derse katılım | Ö6,Ö8,Ö19 | 3 | 15 |
| | | Geri dönüşümün önemi | Ö14 | 1 | 5 |
| | | Görsel Zekâyı geliştirme | Ö17,Ö10 | 2 | 10 |
| | | Hayal gücünü geliştirme | Ö17,Ö18,Ö20 | 3 | 15 |
| | | Hızlı ve kalıcı öğrenme | Ö12 | 1 | 5 |
| | | Kâğıt israfını önleme | Ö3,Ö4 | 2 | 10 |

Tablo 37. (Devamı)

| Tema | Alt Tema | Kod | Öğrenciler | f | % |
|---|-------------|-----------------------------|-------------------|---|----|
| Çevre Eğitiminde Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Kullanımı | Avantajları | Kolaylık | Ö1,Ö11 | 2 | 10 |
| | | Motivasyon | Ö6,Ö7,Ö10,Ö11 | 4 | 20 |
| | | Odaklanabilme | Ö19 | 1 | 5 |
| | | Olumlu katkı | Ö1, Ö15 | 2 | 10 |
| | | Öğrenmeyi arttırma | 03,Ö7, Ö5, Ö9,Ö20 | 5 | 25 |
| | | Sağlık ve mimaride gelişme | Ö16 | 1 | 5 |
| | | Teknoloji ile çevre eğitimi | Ö3,Ö14,Ö19 | 3 | 15 |
| | | Teknolojide ilerleme | Ö4 | 1 | 5 |
| | | Yeni bilgiler öğrenme | Ö13 | 1 | 5 |

Katılımcıların çoğu çevre eğitiminde artırılmış gerçeklik kullanmanın sağladığı avantajlar olarak öğrenmeyi artırdığı, motivasyonu sağladığı, hayal gücünü ve görsel zekâyı geliştirdiğini belirtmişlerdir. Katılımcıların bazıları ise avantaj olarak kâğıt israfını önlediğini, kolaylık sağladığını, hızlı ve kalıcı öğrenme sağladığını, odaklanabilmeyi sağladığını ve teknolojide ilerleme gibi ifadelerde bulunmuşlardır.

Öğrencileri ifadelerden bazıları şu şekildedir:

“ İnsanlara katkı sağlaması ve kolaylık sunması kısacası insanlar için büyük önem arz ediyor. Her yerde bu uygulamanın kullanılması birçok avantaj sağlıyor. Bu avantajlar bana çok güzel ve değişik olmakla birlikte kolaylık da sağlıyor.(Ö1)

“Daha az kâğıt israfı yapmış oluruz. Bizi teknolojiye ve teknolojinin yararlarına bağlaması ile birlikte teknolojinin gelişmesi ile birlikte hayatımızı daha çok kolaylaştırması en büyük avantajımızdır.”(Ö4)

“Motivasyonumuzu artırır. Konuları daha hızlı anlamamızı sağlar, görsel zekâmızı artırır.”(Ö10)

“Daha iyi öğrenmemizi sağladı. Gerçekten de yararlı oldu. Artırılmış gerçeklik uygulaması sayesinde birçok şeyi her yerde izleyebiliriz. Ayrıca bu uygulama hayal gücümüzün de artmasını sağlar.(Ö20)

“Çevre Eğitiminde Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Kullanımı” temasına bağlı olarak “Dezavantajlar” temasını oluşturulan kodlar Tablo 38’de verilmiştir.

Tablo 38. Artırılmış gerçeklik uygulamalarının dezavantajları

| Tema | Alt Tema | Kod | Öğrenciler | F | % |
|---|----------------|------------------------------|----------------------------------|---|----|
| Çevre Eğitiminde Artırılmış gerçeklik Uygulamalarının Kullanımı | Dezavantajları | Bilgilerin çalınması | Ö8,Ö9,Ö10,Ö11,Ö12,Ö15,Ö19 | 7 | 35 |
| | | Derse katılmama | Ö17 | 1 | 5 |
| | | İletişimin azalması | Ö4 | 1 | 5 |
| | | Fiziksel hasar | Ö3,Ö4,Ö6,Ö10,Ö13,Ö15,Ö16,Ö17,Ö20 | 9 | 45 |
| | | Kötü amaçlı yazılım | Ö5,Ö6,Ö8,Ö9 | 4 | 20 |
| | | Psikolojiyi olumsuz etkileme | Ö9 | 1 | 5 |
| | | Sosyal medya bağımlılığı | Ö9,Ö11 | 2 | 10 |
| | | Şantaj ve dolandırılma | Ö10,Ö12 | 2 | 10 |
| | | Teknolojik bağımlılık | Ö13,Ö15,Ö18 | 3 | 15 |
| | | Zararlı alanlara yönelme | Ö2,Ö4 | 2 | 10 |

Öğrencilerin çoğu artırılmış gerçeklik uygulamasının kullanımında dezavantaj olarak insan vücuduna fiziksel hasarlar verebileceğini, kişisel bilgilerin çalınabileceğini, teknolojik bağımlılık oluşturabileceğini ifade etmişlerdir. Bazı öğrenciler ise psikolojiyi olumsuz etkileyebileceğini, şantaj ve dolandırılmaların olabileceğini, zararlı alanlara yönelme ve derslere katılmama gibi durumların ortaya çıkabileceğini belirtmişlerdir.

“Kötü amaç için kullanılan yazılımlar oluşturulabilir. İnsanlarda görme bozukluğu gibi fiziksel hasarlara neden olabilir. Ayrıca güvenilir olmayan içerikler oluşturulabilir.” (Ö6).

“Bu uygulama sayesinde öğrenciler iyice sosyal medyaya bağlanabilir. Kötü amaçlı yazım ile birlikte kişisel bilgilerimiz çalınabilir.”(Ö8).

“Bilgilerimizin çalınması, fiziksel ve psikolojik zararlar, kötü amaçlar için yazılımlar oluşturulabilir.”(Ö11).

“Teknoloji bağımlı olabiliriz, gözlerimiz bozulabilir, tüm bunlarla birlikte kişisel bilgilerimizin çalınarak, dolandırılabiliriz.(Ö15).

4.5.3. Dersler ve artırılmış gerçeklik uygulaması

Öğrenciler ile yapılan görüşme sonucunda oluşan verilerinin analizleriyle artırılmış gerçeklik uygulamalarının çevre eğitimi dersi dışında da bazı derslerde kullanılması istenildiği bulgusuna ulaşılmıştır. Elde edilen bu bulgular “Dersler ve Artırılmış Gerçeklik Uygulaması” temasına bağlı olarak “Kullanılması İstenilen Dersler” alt teması oluşturmuştur. Bu temayı ve alt temasını oluşturulan kodlar Tablo 39’da verilmiştir.

Tablo 39. Dersler ve artırılmış gerçeklik uygulaması

| Tema | Alt Tema | Kod | Öğrenciler | f | % |
|--|--------------------------------|----------------------|----------------------------------|----|----|
| Dersler ve Artırılmış Gerçeklik Uygulaması | Kullanılması İstenilen Dersler | Beden Eğitimi | Ö17 | 1 | 5 |
| | | Fen Bilimleri | Ö1,Ö5, Ö7,Ö8,Ö10,Ö11,Ö15,Ö16,Ö17 | 9 | 45 |
| | | Görsel Sanatlar | Ö4,Ö9 | 2 | 10 |
| | | İngilizce | Ö7,Ö19 | 2 | 10 |
| | | Matematik | Ö1,Ö2,Ö4,Ö5,Ö6,Ö7,Ö9,Ö10,Ö18,Ö19 | 10 | 50 |
| | | Sosyal Bilgiler | Ö5,Ö8,Ö12,Ö18 | 4 | 20 |
| | | Teknoloji ve Tasarım | Ö10,Ö11, Ö13 | 3 | 15 |
| | | Tüm Dersler | Ö2,Ö3,Ö11,Ö14 | 4 | 20 |
| | | Türkçe | Ö12,Ö20 | 2 | 10 |

Artırılmış gerçeklik uygulamasının kullanılması istenilen dersler olarak çoğu öğrenci matematik ve fen bilimleri derslerini belirtmelerinin yanı sıra sosyal bilgiler, Türkçe, teknoloji tasarımı, İngilizce gibi derslerde de kullanılmasını ifade etmişlerdir.

“Matematik derssin de fazlasıyla kullanılmasını isterdim, teknolojiyle problemleri veya soruları cevaplamak kolaylaşır. Ayrıca görsel dersinde de kullanmak isterdim. Çünkü bir uygulama yükleyip güzel resim çizme yeteneğimizi geliştireceğine inanıyorum.” (Ö5)

“Fen bilimleri ve Sosyal Bilgiler derslerinde kullanılmasını isterdim. Nedeni ise bence bu iki derste de görsel ile ilgili eğer artırılmış gerçekliği kullanırsak, derslerin daha iyi anlaşılacağına inanıyorum.”(Ö9).

“Teknoloji ve tasarım dersinde kullanılmasını isterdim. Çünkü bu derste fazla yazı yazmak zorunda kalmayarak teknolojiden yararlanmış olurduk.”(Ö13)

“ Fen bilimleri, matematik, sosyal bilgiler ve Türkçe derslerinde kullanılmasını isterdim. Çünkü artırılmış gerçeklik uygulamasının özellikle bu derslerde faydalı olacağını düşünüyorum.” (Ö18).

4.5.4. Günlük hayatta artırılmış gerçeklik uygulamaları

Öğrenciler ile yapılan görüşme sonucunda oluşan verilerinin analizleriyle artırılmış gerçeklik uygulamalarının günlük hayatta kullanılması düşünülen alanlar ile ilgili bulgulara ulaşılmıştır. Elde edilen bu bulgular “Günlük Hayatta Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları” temasına bağlı olarak “Kullanılabilecek Alanlar” alt teması oluşturmuştur. Bu temayı ve alt temasını oluşturulan kodlar Tablo 40’ta verilmiştir.

Tablo 40. Günlük hayatta artırılmış gerçeklik uygulamaları

| Tema | Alt Tema | Kod | Öğrenciler | f | % |
|--|--------------------------|-------------------|---------------------------------|----|----|
| Günlük Hayatta Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları | Kullanılabilecek Alanlar | Giyim | Ö1,Ö15 | 2 | 10 |
| | | Askeri alan | Ö11,Ö12 | 2 | 10 |
| | | Bankacılık | Ö10,Ö11 | 2 | 10 |
| | | Çevre | Ö20 | 1 | 5 |
| | | Eczacılık | Ö9,Ö10,Ö11 | 3 | 15 |
| | | Eğitim | Ö1,Ö3,Ö4,Ö5,Ö6,Ö7,Ö8,Ö9,Ö18,Ö19 | 10 | 50 |
| | | İş amaçlı | Ö1,Ö19 | 2 | 10 |
| | | Mimari | Ö3,Ö4,Ö6,Ö18,Ö19,Ö20 | 6 | 30 |
| | | Mobilya tasarımı | Ö14,Ö16 | 2 | 10 |
| | | Mühendislik | Ö2,Ö10,Ö12,Ö18 | 4 | 20 |
| | | Sağlık | Ö3,Ö4,Ö5,Ö9,Ö18,Ö19 | 6 | 30 |
| | | Tıp | Ö10,Ö12 | 2 | 10 |
| | | Ticaret ve turizm | Ö12,Ö13,Ö15 | 3 | 15 |
| | | Ulaşım | Ö1,Ö11 | 2 | 10 |
| Üniversitelerde | Ö12 | 1 | 5 | | |

Katılımcıların çoğu günlük hayatta artırılmış gerçeklik uygulamasının kullanılabilecek alanları olarak eğitim, sağlık, mimari, mühendislik, ticaret ve turizm olarak belirtirken bazı katılımcılar ise giyim, ulaşım, bankacılık, çevre, mobilya tasarımı, askeri alan gibi alanlar olduğunu ifade etmişlerdir.

“Sağlık, eğitim gibi alanlarda kullanılıp işimizi severek ve 6nemseyerek kullanmaya yardımcı olur. Daha g6zel ve daha anlayışlı bir biçimde 6đrenmeye yardımcı olur. Bu sayede artırılmış gerçeklik ve teknoloji alanında gelişip daha iyi 6đrenebiliriz.”(69).

“M6hendislik, tıp alanı, eğitimde turizm ve ticarete ve askeri alanlarda kullanılabilir.”(612).

“Evlerimize mobilya eşyaları alırken cep telefonu aracılığıyla artırılmış gerçeklik uygulamasını kullanarak odada, salonda nasıl g6r6neceğini g6rebilmemize yardımcı olacağından mobilya tasarımı ve alımında kullanılabilir” (614).

“Eğitimde, iş ve meslek hayatında, bina yapımında ve sağlık gibi alanlarda kullanılabilir.”(619).

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Araştırmada, artırılmış gerçeklik uygulamasının çevre eğitimi ve iklim değişikliği dersinde kullanılmasına yönelik etkileri ile birlikte öğrencilerin çevre eğitiminde tutumları, çevresel farkındalıkları, çevre eğitiminde eleştirel düşünme becerileri ve kullanılan artırılmış gerçeklik uygulaması ile ilgili olarak öğrencilerin görüşleri incelenmesi amaçlanmıştır. Bu çalışmada, Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği dersinde kullanılan AG uygulamalarının etkilerini incelemek amacıyla nicel ve nitel verilerin bir arada kullanıldığı karma yöntem yaklaşımı benimsenmiştir.

Araştırmanın nicel boyutunda, ön test-son test gruplu deneysel desenin uygulanmıştır. Kontrol grubunda dersler, öğretim programının öngördüğü şekilde belirli planlar çerçevesinde araştırmacı tarafından öğrenci merkezli olarak işlenirken, deney grubunda ise dersler öğretim programının gerektirdiği plan çerçevesinde artırılmış gerçeklik uygulamasına dayalı olarak işlenmiştir. Her iki grupta da çalışmalar sınıf içerisinde gerçekleştirilmiş, araştırmada yıl sonu başarı puanları bakımından birbirine yakın olan iki sınıf seçilmiştir. Bu sınıflardan biri kontrol grubu olarak belirlenirken diğeri deney grubu olarak belirlenmiş olup kontrol grubunda 24, deney grubunda ise 25 öğrenci yer almıştır. Kontrol grubunda 12 kız, 12 erkek öğrenci yer alırken, deney grubunda 13 kız erkek 12 öğrenci yer almıştır.

Araştırmada elde edilen Çevre Eğitimi Tutum Ölçeği 'ne ait alt faktörlerin ön test puan ortalamalarına bakıldığında, "Çevreyi Koruma" alt faktöründe kontrol grubunun puan ortalaması ($\bar{x}=3,57$), deney grubunun ise ($\bar{x}=3,55$) ölçülmüştür. "Çevre Atıkları" faktöründe kontrol grubu ($\bar{x}=2,75$), deney grubu ($\bar{x}= 2,62$) olduğu görülmüştür. "Çevre Sorunları" alt faktöründe kontrol grubu ($\bar{x}=3,35$), deney grubu ($\bar{x}= 3,21$); "Çevre Olayları" faktöründe kontrol ($\bar{x}=2,91$), deney ($\bar{x} =2,92$) ve "İnsan Faktörleri" alt faktöründe ise kontrol grubu ($\bar{x}= 3,61$), deney grubu ($\bar{x}=3,63$) ortalamaya sahiptir. Bu değerler, her iki grubun çevresel tutumlarının başlangıçta büyük ölçüde benzer olduğunu göstermektedir.

Çevre Eğitimi Tutum Ölçeği 'ne ait alt faktörlerin son test puan ortalamalarına bakıldığında, 'Çevreyi Koruma' alt faktöründe her iki grubun benzer düzeyde olumlu tutum geliştirdiği (kontrol: $\bar{x}=3,77$; deney: $\bar{x}=3,78$) tespit edilmiştir. Ancak 'Çevre Atıkları' faktöründe deney grubu ($\bar{x}=3,62$), kontrol grubuna ($\bar{x}=3,12$) kıyasla daha yüksek puan almıştır. Bu bulgu, artırılmış gerçeklik uygulamalarının özellikle çevre atıkları konusunda öğrencilerin tutumlarını

olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. AG kullanımı, öğrencilerin soyut kavramları daha iyi anlamalarına ve herhangi bir teorik fikri görsel olarak tanımlamalarına yardımcı olabilir. (Garzón vd., 2019; Küçük, 2025). Benzer şekilde, 'Çevre Sorunları' alt faktöründe deney grubunun ortalaması ($\bar{x}=3,78$), kontrol grubundan ($\bar{x}=3,65$) daha yüksek çıkmıştır. Bu durum, AG teknolojisinin soyut çevre kavramlarını daha anlaşılır ve etkileyici hale getirdiğini göstermektedir. Şimşek (2024) yapmış olduğu yarı deneysel çalışmasında, erken çocukluk döneminde çevre eğitiminde artırılmış gerçeklik destekli ekinliklerin kullanımının çocukların çevresel kavramlara ilişkin anlayışlarını geliştirmede güçlü bir araç olabileceğini belirtmiştir. Aynı eğilim 'Çevre Olayları' (kontrol: $\bar{x}=3,38$; deney: $\bar{x}=3,68$) ve 'İnsan Faktörleri' (kontrol: $\bar{x}=3,66$; deney: $\bar{x}=3,98$) alt faktörlerinde de gözlenmiştir. Özellikle 'İnsan Faktörleri' alanında ortaya çıkan belirgin fark, öğrencilerin bireysel ve toplumsal çevresel sorumluluk bilincinin deney grubu lehine daha fazla geliştiğini göstermektedir.

AG uygulamalarının çevreye ve iklim değişikliğine dersine yönelik öğrenci tutumları üzerindeki etkisi ölçeğin tamamı ele alınarak incelendiğinde, deney ve kontrol gruplarının Çevre Eğitimi Tutum Ölçeği (ÇTÖ) ön test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p = ,580$). Bu durum, her iki grubun başlangıçta çevre eğitimi tutumları açısından denk olduğunu göstermektedir.

Kontrol grubunda, çevre eğitimi öğretim programı uygulanmış ve öğrencilerin ÇTÖ ön test ($\bar{x} = 3,23$) ve son test ($\bar{x} = 3,75$) puanları arasında anlamlı bir artış gözlemlenmiştir ($p = ,001$). Etki büyüklüğü $\eta^2 = 0,14$ olarak hesaplanmış ve yüksek düzeyde bir etki olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç, çevre eğitimi programlarının öğrenci tutumlarını olumlu yönde etkileyebileceğini göstermektedir. Deney grubunda, AG destekli çevre eğitimi öğretim programı uygulanmış ve öğrencilerin ÇTÖ ön test ($\bar{x} = 3,19$) ve son test ($\bar{x} = 4,05$) puanları arasında anlamlı bir artış tespit edilmiştir ($p < ,001$). Etki büyüklüğü $\eta^2 = 0,28$ olarak belirlenmiş ve yüksek düzeyde bir etki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu bulgu, AG teknolojilerinin çevre eğitimi bağlamında öğrenci tutumlarını güçlendirdiğini ve öğrenme süreçlerini zenginleştirdiğini desteklemektedir. Nitekim Ladykova ve arkadaşlarının (2024) sistematik bir şekilde ele aldıkları çevre eğitiminde artırılmış gerçeklik ile ilgili çalışmalarında artırılmış gerçeklik uygulamaları kullanılmasının öğrencilerin öğrenmelerine katkı sağladığı, duygusal sonuçlar oluşturarak tutumlarını olumlu yönde etkilediği, etkileşim oluşturulduğu ve birçok yönden fayda ve avantaj sağladığını belirtmişlerdir.

ÇTÖ son test sonuçları incelendiğinde, deney grubunun ortalama puanı ($\bar{x} = 4,05$), kontrol grubundan ($\bar{x} = 3,75$) anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur ($p = ,014$). Etki büyüklüğü $\eta^2 = 0,07$ olarak hesaplanmış ve bu değer, AG destekli öğretimin geleneksel yöntemlere kıyasla daha etkili olduğunu göstermektedir. Deney ve kontrol grupları arasında yapılan karşılaştırmalar, AG destekli öğretimin öğrenci tutumlarını olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Benzer sonuçlar, AG'nin öğrenci tutumları ve öğrenme başarıları üzerindeki olumlu etkilerini vurgulayan (Lu ve Liu, 2015; Öztürk ve Akçay, 2023; Simon vd.,2025) çalışmalarında da yer almaktadır.

AG uygulamalarının çevre eğitimi ve iklim değişikliği konularında öğrenci farkındalığı üzerindeki etkisi incelendiğinde, ölçeğin alt faktörleri için elde edilen bulgulara göre deney grubunda deney ve kontrol gruplarının çevresel farkındalık düzeylerinin başlangıçta birbirine oldukça yakın olduğunu göstermektedir. Örneğin, ölçeğe ait alt faktörlere ait ön test puan ortalamaları “Çevre eğitiminde okulun ve yayınların rolü” faktöründe kontrol grubu ortalaması ($\bar{x}=3,73$) iken, deney grubu ortalaması ($\bar{x}=3,87$)’dir. “Çevresel duyarlılık” alt faktöründe ise kontrol grubunun puanı ($\bar{x}=4,05$), deney grubunun puanı ($\bar{x}=3,98$)’dir. Son test puanları ise “Çevre eğitiminde okulun ve yayınların rolü” alt faktöründe, kontrol grubu öğrencilerinin ortalama puanı ($\bar{x}=3,93$) iken, deney grubunda bu puan ($\bar{x}=4,27$)’ye yükselmiştir. Bu bulgu, AG destekli öğretim uygulamasının, öğrencilerin okul temelli çevre eğitimi materyallerini daha etkili bir şekilde içselleştirmelerine katkı sağladığını göstermektedir. Literatürde de artırılmış gerçekliğin öğrencilerin çevresel bilgileri daha somut, görsel ve anlamlı biçimde algılamalarına yardımcı olduğu belirtilmektedir (Baltacı ve Çetin, 2022; Terzioğlu vd., 2023). Benzer şekilde, “çevresel duyarlılık” faktöründe kontrol grubu öğrencilerinin puanı ($\bar{x}=4,20$) iken deney grubu öğrencilerinin ortalama puanı ($\bar{x}=4,52$) olarak belirlenmiştir. Bu artış, AG teknolojisinin çevresel olaylara yönelik empati ve sorumluluk duygusunu desteklediği yönünde değerlendirilebilir.

Monroe ve arkadaşları (2019), çevresel farkındalık geliştirmede duyuşsal boyutun güçlendirilmesinin öğrenmenin kalıcılığı açısından kritik olduğunu vurgulamaktadır. “Okul dışında çevre” faktöründe de deney grubunun ($\bar{x}=3,67$) kontrol grubuna ($\bar{x}=3,48$) göre daha yüksek puan aldığı görülmektedir. Bu sonuç, AG uygulamalarının okul dışındaki çevresel bağlamların öğrencilerin zihninde daha canlı biçimde temsil edilmesini sağladığını düşündürmektedir. Çakırlar- Altuntaş ve Turan (2022) da AG teknolojilerinin öğrencilerin çevreyi çok boyutlu olarak kavramalarında etkili olduğunu belirtmiştir. Buna karşın, “çevre

eğitiminde ders ve öğretmenin rolü” faktöründe kontrol grubunun puan ortalaması ($\bar{x}=2,72$) iken, deney grubunun ortalaması ($\bar{x}=2,52$)’dir. Bu durum, AG uygulamalarında öğretmenin yönlendirici rolünün ikinci planda kalabildiğini ve bu nedenle bu faktörde deney grubunda daha düşük bir farkındalık düzeyi oluştuğunu gösterebilir. Shatrı (2020), teknoloji destekli eğitimde öğretmen rehberliğinin önemini vurgulamış, bu boyutun eksik kalmasının öğrenme sürecini olumsuz etkileyebileceğini ifade etmiştir.

Çevre eğitimi ve iklim değişikliği dersine yönelik farkındalık düzeylerini belirlemeye yönelik olarak uygulanan çevresel farkındalık ölçeği ön test verilerinin analizinde, deney ve kontrol gruplarının puan ortalamaları karşılaştırılmıştır. Bağımsız örneklem t-testi sonucunda kontrol grubunun puan ortalaması ($\bar{x} = 3,16$) ve deney grubunun puan ortalaması ($\bar{x} = 3,23$) arasında anlamlı bir farklılık bulunmadığı görülmüştür ($t = -1,417$; $p = ,163 > ,05$). Bu durum, her iki grubun da çevresel farkındalık düzeylerinin deney öncesinde birbirine oldukça yakın ve istatistiksel olarak denk olduğunu ortaya koymaktadır.

Kontrol grubundaki öğrencilerin çevresel farkındalık düzeylerinde öğretim süreci boyunca gerçekleşen değişimi belirlemek amacıyla yapılan analizde, ön test ($\bar{x} = 3,16$) ve son test ($\bar{x} = 3,44$) puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($t = -3,641$; $p = ,011 < 0,05$). Bu sonuca göre çevre eğitimi dersi öğretim programı, öğrencilerin çevresel farkındalık düzeylerini artırmada etkili olmuştur. Bu farkın etki büyüklüğünü değerlendirmek amacıyla hesaplanan eta kare ($\eta^2 = 0,10$) değeri, yüksek düzeye yakın bir etkiye işaret etmektedir. Bu da çevre eğitimi dersinin, öğrencilerin çevresel farkındalıklarında istatistiksel olarak anlamlı ve eğitim açısından kayda değer bir gelişim sağladığını göstermektedir. Bu bulgu, çevre eğitimi programlarının öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal farkındalıklarını artırmada etkili olduğunu belirten ulusal ve uluslararası çalışmalarla da örtüşmektedir. Özellikle geleneksel çevre eğitimi programlarının dahi çevresel tutum ve farkındalık üzerinde pozitif etkiler yarattığı önceki araştırmalar tarafından da desteklenmektedir (Palmberg ve Kuru, 2000; Ardoin vd., 2020). Bununla birlikte, programın içeriğinin yapılandırılmış ve öğrenci merkezli olması, öğrencilerin çevresel konulara ilişkin düşünme ve değerlendirme süreçlerini daha etkili biçimde geliştirmelerine katkı sağlamaktadır (Monroe, vd., 2019).

Deney grubunda yer alan öğrencilere yönelik çevre eğitimi dersi öğretim programıyla birlikte artırılmış gerçeklik uygulamaları içeren öğretim süreci sonrasında, çevresel farkındalık düzeylerinde anlamlı bir artış olduğu gözlemlenmiştir. Yapılan bağımlı örneklem t-testi

sonucunda, ön test puan ortalaması ($\bar{x} = 3,23$) ve son test puan ortalaması ($\bar{x} = 3,76$) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir ($t = -6,830$; $p = ,001 < ,05$). Bu bulgu, artırılmış gerçeklik destekli çevre eğitimi uygulamalarının öğrencilerin çevresel farkındalık düzeyleri üzerinde belirgin bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Etki büyüklüğü hesaplamaları sonucunda elde edilen eta kare değeri ($\eta^2 = 0,19$), yüksek düzeyde bir etkiyi temsil etmektedir. Artırılmış gerçeklik teknolojisinin çevre eğitimi bağlamında öğrencilerin çevresel konulara ilişkin farkındalıklarını artırmada oldukça etkili bir araç olduğunu göstermektedir. Bu bulgu, çevre eğitimi uygulamalarında teknolojik yeniliklerin eğitime etkilerini vurgulayan uluslararası literatürle de örtüşmektedir. Örneğin, Arici (2024) artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin çevreyle ilgili kavramsal anlama düzeylerini ve duyuşsal farkındalıklarını önemli ölçüde geliştirdiğini ifade etmektedir. Ayrıca çevre sorunlarının soyut yapısının öğrenciler tarafından daha somut ve etkileşimli biçimde deneyimlenmesi, artırılmış gerçeklik gibi teknolojilerin öğrenme süreçlerinde önemli bir fark yarattığını göstermektedir (Yıldırım ve Arıcıoğulları, 2024).

Deney grubunda gözlenen anlamlı artış yalnızca istatistiksel olarak değil, aynı zamanda eğitsel açıdan da güçlü bir etkiye işaret etmektedir. Geleneksel yöntemlerle yürütülen çevre eğitimi programlarının ötesine geçilerek teknoloji destekli öğrenme ortamlarının kullanılması, öğrencilerin çevresel bilinç düzeylerini artırmak için etkili bir strateji olarak değerlendirilmelidir.

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin 14 sorunun yer aldığı çevresel farkındalık ölçeğinde son test puan ortalamaları incelendiğinde, kontrol grubunun ortalaması ($\bar{x}=3,44$), deney grubunun ortalamasının ise ($\bar{x}=3,76$) olduğu görülmüştür. Bağımsız örneklem t-testi sonucunda gruplar arasında anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir ($t = -3,289$; $p = ,002 < 0,05$). Bu fark deney grubu lehine olup artırılmış gerçeklik destekli çevre eğitimi sürecinin öğrenci farkındalıkları üzerinde olumlu etkiler yarattığını ortaya koymaktadır. Bu farkın etki büyüklüğünü belirlemek amacıyla hesaplanan eta kare değeri ($\eta^2 = 0,09$), orta-yüksek düzeyde bir etkiyi temsil etmektedir. Bu da çevre eğitimi dersinin artırılmış gerçeklik teknolojisiyle desteklenerek yürütüldüğü deney grubundaki öğrencilerin çevresel farkındalık düzeylerinin, yalnızca çevre eğitimi programı uygulanan kontrol grubundaki öğrencilere kıyasla daha fazla geliştiğini göstermektedir.

Teknolojik araçlarla desteklenen öğretim uygulamalarının öğrencilerin çevresel konulara yönelik farkındalıklarını geliştirmede etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Özellikle artırılmış gerçeklik teknolojisinin, çevresel kavramların daha somut, görsel ve etkileşimli bir şekilde öğrenciye sunulmasını sağlaması, öğrenmenin kalıcılığını ve derinliğini artırmaktadır. Bu bulgular, Mansour vd. (2024) artırılmış gerçekliğin çevreye yönelik öğrenme çıktıları üzerindeki olumlu etkilerine dair bulgularıyla tutarlılık göstermektedir. Ayrıca Ibáñez ve Delgado-Kloos (2018) teknoloji destekli öğrenme ortamlarının öğrencilerin çevresel duyarlılık ve farkındalık düzeylerini artırma potansiyeline dikkat çeken çalışmalarıyla da paralellik göstermektedir.

Araştırma kapsamında, öğrencilerin çevreye ve iklim değişikliğine yönelik eleştirel düşünme becerilerinin artırılmış gerçeklik uygulamalarıyla desteklenen öğretim sürecinden nasıl etkilendiğini belirlemeye yönelik alt probleme ilişkin analizler yapılmıştır. Bu çerçevede, deney ve kontrol gruplarının "Çevre Eğitimi Eleştirel Düşünme Becerileri Testi" (ÇEEDBT) ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını ortaya koymak amacıyla bağımsız örneklem t-testi uygulanmıştır. Elde edilen bulgulara göre kontrol grubunun ön test puan ortalaması kontrol grubu ($\bar{x}=5,75$), deney grubu ($\bar{x}=5,64$) olarak hesaplanmıştır. İki grup arasında yapılan bağımsız örneklem t-testi sonucunda $p=,902$ değeri elde edilmiştir. Anlamlılık düzeyinin $p>0,05$ olması, deney ve kontrol gruplarının ÇEEDBT ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın bulunmadığını göstermektedir.

Sadece çevre eğitimi dersi öğretim programının uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin çevre eğitiminde eleştirel düşünme becerilerine ilişkin gelişim düzeyini belirlemek amacıyla ÇEEDBT ön test ve son test puanları arasındaki fark incelenmiştir. Bu amaçla 24 öğrenciden elde edilen verilere bağımlı örneklem t-testi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda, kontrol grubuna ait ÇEEDBT ön test puan ortalaması ($\bar{x}=5,75$) iken, son test puan ortalaması ($\bar{x}=7,29$) olarak hesaplanmıştır. Her ne kadar son test lehine gözle görülür bir artış söz konusu olsa da, bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Elde edilen p değeri ($p=,109$), $p<0,05$ anlamlılık düzeyinin üzerinde olduğu için çevre eğitimi öğretim programının öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinde anlamlı bir gelişime neden olmadığını göstermektedir. Bununla birlikte, elde edilen farkın büyüklüğünü yorumlayabilmek amacıyla hesaplanan etki büyüklüğü ($\eta^2 = 0,04$), "düşük-orta düzey" etkiler kategorisine girmektedir.

Çevre eğitimi dersinin geleneksel öğretim programına dayalı biçimde yürütülmesinin öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri üzerinde sınırlı düzeyde bir etkiye sahip olduğu

söylenbilir. Elde edilen sonuçlara göre eleştirel düşünme becerilerinin etkin bir şekilde geliştirilmesi için öğrencilerin aktif katılımını sağlayan, problem çözme ve karar verme süreçlerini içeren, teknoloji destekli öğretim yaklaşımlarının benimsenmesi gerekmektedir (Reynders vd.,2020). Nitekim 21.yüzyılın temel becerilerinden olan eleştirel düşünme becerilerinin çevre eğitimi dersi içinde kazandırılabilmesi için bu beceriler çoğu gelişmiş ülkelerde okul öncesi dönemlerden itibaren verilmeye başlanmıştır (Kayhan, vd.,2024).

Deney grubundaki 25 öğrencinin ÇEEDBT ön test puan ortalaması ($\bar{x}=5,64$) iken, son test puan ortalaması ($\bar{x}=8,60$) olarak belirlenmiştir. Bağımlı örneklem t-testi sonuçlarına göre elde edilen p değeri ($p=,001$), ve $p < 0.05$ olduğundan dolayı bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Etki büyüklüğü hesaplaması sonucunda elde edilen $\eta^2 = 0,10$ değeri, yüksek düzeye yakın bir etkiyi işaret etmektedir. Bu bulgular, artırılmış gerçeklik teknolojisinin çevre eğitimi kapsamında öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmede etkili bir araç olduğunu göstermektedir (Çakırlar- Altuntaş, 2021). Artırılmış gerçeklik uygulamaları, soyut çevresel kavramları somutlaştırarak öğrencilerin konuları daha iyi anlamalarını sağlamak ve öğrenme sürecine aktif katılımlarını teşvik etmektedir (Yetişir, 2019). Bu durum, öğrencilerin eleştirel düşünme süreçlerini desteklemekte ve çevresel sorunlara yönelik farkındalıklarını artırmaktadır (Arslan, 2011).

ÇEEDBT'nin deney ve kontrol gruplarına yönelik bağımsız örneklem t testi son test puan ortalamaları deney grubu için ($\bar{x}=8,60$), kontrol grubu öğrencileri için ($\bar{x}=7,29$) olarak hesaplanmış ve p değeri ($p=0,146$) $p > 0,05$ olduğundan dolayı istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık ortaya çıkmadığı görülmüştür. Etki büyüklüğü hesaplaması sonucunda elde edilen $\eta^2 = 0,04$ değeri, düşük-orta düzeyde bir etkiyi işaret etmekle birlikte, bu bulgular, artırılmış gerçeklik teknolojisinin çevre eğitimine yönelik olarak öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmede sınırlı bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir.

Kaya ve Kabataş Memiş (2024), artırılmış gerçeklik uygulamalarıyla desteklenmiş argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımını inceledikleri çalışmalarında, kullanılan artırılmış gerçeklik uygulamalarının eleştirel düşünme becerilerini destekleyen veya bu becerileri harekete geçirecek içerik ve ortamlar sunmadığını belirtmişlerdir. Araştırmada, artırılmış gerçekliğin yalnızca geleneksel öğretim yaklaşımları içinde kullanıldığında, öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirme, kullanma ve etkinleştirme konusunda yetersiz kaldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Artırılmış gerçeklik uygulamalarının çevre eğitimi ve iklim değişikliği dersinde öğrencilere yönelik tutumları cinsiyete bağlı farklılıkları analiz edildiğinde, ÇTÖ ön test sonuçlarına göre kız ve erkek öğrencilerin puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t(47) = 0,650$; $p = 0,519$). Bu durum, deney öncesinde cinsiyet değişkeninin öğrencilerin çevresel tutumları üzerinde belirleyici bir etki yaratmadığını göstermektedir. Ancak deneysel uygulamanın ardından yapılan son test analizleri farklı bir tablo ortaya koymuştur. Kız öğrencilerin ÇTÖ son test puan ortalaması ($\bar{x} = 3,78$), erkek öğrencilerinki ise ($\bar{x} = 4,03$) olarak hesaplanmıştır. Gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($t(47) = 2,137$; $p = 0,038$). Ayrıca hesaplanan etki büyüklüğü ($\eta^2 = 0,06$), orta düzeyde bir farkın olduğunu göstermektedir. Bu sonuç, AG destekli çevre eğitiminin erkek öğrencilerin çevreye yönelik tutumlarını kız öğrencilere kıyasla daha fazla geliştirdiğini ortaya koymaktadır. Bu bulgular, artırılmış gerçeklik uygulamalarının çevresel tutumlar üzerindeki etkisinin cinsiyete göre değişebileceğini göstermektedir. Araştırmalarda çevreye yönelik tutumların cinsiyete göre değiştiği fakat bu değişimlerin nedenlerinin fazla araştırılmadığı görülmektedir (Gökçe ve Sarıyar, 2019).

Artırılmış gerçeklik destekli çevre eğitiminin öğrencilerin çevresel farkındalık düzeyleri üzerindeki etkisi cinsiyet değişkenine göre incelendiğinde, ÇFÖ ön test verilerine göre kız öğrencilerin puan ortalaması ($\bar{x} = 3,21$) ve erkek öğrencilerin ortalaması ($\bar{x} = 3,17$) birbirine oldukça yakındır. Bağımsız örneklem t-testi sonucunda elde edilen p değeri ($p = 0,466$), 0,05'ten büyük olduğundan cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. Bu sonuç, deney öncesinde kız ve erkek öğrencilerin çevresel farkındalık düzeylerinin benzer olduğunu göstermektedir.

Deney sonrası yapılan son test analizlerinde de benzer bir tablo gözlenmiştir. Kız öğrencilerin son test puan ortalaması $\bar{x} = 3,58$, erkek öğrencilerin $\bar{x} = 3,62$ 'dir. Bağımsız örneklem t-testi sonucu $p = 0,755$ olup bu değer anlamlılık düzeyinin üzerindedir. Dolayısıyla, çevresel farkındalık düzeyleri açısından cinsiyet değişkenine dayalı istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. Bu bulgular, artırılmış gerçeklik destekli çevre eğitiminin öğrencilerin çevresel farkındalık düzeylerini olumlu yönde etkileyebileceğini ancak bu etkinin cinsiyete göre anlamlı bir değişiklik göstermediğini ortaya koymaktadır. Literatürde benzer sonuçlara ulaşan çalışmalar da bu duruma örnek olarak gösterilebilir (Diken ve Çıbık, 2009; Erdem vd., 2019).

Öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri üzerindeki etkisinin cinsiyete göre farklılaşıp farklılaşmadığı analiz edildiğinde, Kız öğrencilerin ÇEEDBT ön test puan ortalaması $\bar{x} = 5,16$, erkek öğrencilerin ise $\bar{x} = 6,25$ olarak hesaplanmıştır. Bağımsız örneklem t-testi ($t = 1,253$; $p = 0,217$) sonucuna göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. Bu bulgular, deney öncesi kız ve erkek öğrencilerin eleştirel düşünme düzeylerinin birbirine denk olduğunu ve cinsiyetin başlangıç düzeyinde belirleyici bir değişken olmadığını göstermektedir. Deney sonrası, kız öğrencilerin ÇEEDBT son test puan ortalaması $\bar{x} = 8,32$, erkek öğrencilerin ortalaması ise $\bar{x} = 7,58$ olarak gerçekleşmiştir. Son test bulguları, artırılmış gerçeklik destekli çevre eğitimi uygulamasının her iki cinsiyet grubuna da benzer düzeyde katkı sağladığını göstermektedir. Literatürde buna benzer çalışma bulgularıyla karşılaşmak mümkündür. Örneğin, Demir ve Aybek (2014) tarafından yapılan bir araştırmada öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimleri puanlarının cinsiyetlerine, okul türlerine, anne baba eğitim düzeylerine, ailelerinin genel yapısına, katılmaktan hoşlandıkları etkinliklere göre anlamlı bir şekilde farklılaşmadığı ancak bazı bireysel özelliklerine göre eleştirel düşünme eğilimleri puanlarının farklılaştığı bulgusuna ulaşmadıklarını tespit etmişlerdir.

Artırılmış gerçeklik uygulama sürecine yönelik olarak analiz edilen öğrenci görüşlerinde, AG uygulamasının eğlenceli, güzel, heyecan verici, öğrenmeyi geliştirici, sevgiyi ve paylaşmayı teşvik edici, teknolojik gelişme hissi veren özellikleri ağır bastığını ifade etmişlerdir. Öğrencilerin büyük kısmı “mutluluk” ifadesini sıkça kullanırken ($f=7$, %35), aynı zamanda “eğlenceli” ($f=6$, %30), “heyecan” ($f=4$, %20), “güzel” ($f=4$, %20) gibi olumlu duyguları belirtmişlerdir. Bu durum, bilişsel öğrenme sürecini de olumlu etkilemiş; öğrenciler teknoloji destekli eğitimde daha istekli ve aktif katılım göstermişlerdir. Kitapcioglu vd (2024) tarafından yapılan araştırmada, AG'nin “etkileşimli, eğlenceli, katılımcı” doğasının öğrencilerin çevre konularına ilgisini anlamlı şekilde artırdığı bulgusuna ulaştıkları görülmektedir.

Çevre eğitiminde artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanımına yönelik öğrenci görüşleri incelendiğinde, avantaj olarak Öğrenme düzeyini artırma ($f= 5$, %25), motivasyonu yükseltme ($f= 4$, %20), Hayal gücü geliştirme ($f= 3$, %15) ve görsel zekâyı güçlendirme ($f= 2$, %10), kâğıt israfını azaltma, odaklanmayı, hızlı ve kalıcı öğrenmeyi destekleme, teknolojiyle çevre eğitimi sağlama olarak belirttikleri görülmüştür.

AG teknolojisinin öğrenme motivasyonunu önemli ölçüde artırdığını, bilişsel yükü azalttığını ve kavramları soyut düzeyden somut düzeye indirerek öğrenme performansını geliştirdiğini ortaya koyan literatürde bir çok çalışma olduğu görülmektedir (Zuo vd., 20025; Şengün Öztaş,

2024; Lai vd., 2019). Dezavantaj olarak ise kişisel bilgi hırsızlığı (f= 7, %35), fiziksel hasar riski (f= 9, %45), kötü amaçlı yazılım tehdidi (f= 4, %20), teknolojik bağımlılık (f= 3, %15), ayrıca psikoloji olumsuz etkileme, sosyal medya bağımlılığı, şantaj/dolandırıcılık, iletişim azalması, zararlı içerik gibi ifadelerde bulunmuşlardır. Literatürde AG ile ilgili dezavantaj oluşturabilecek durumlarla ilgili yapılan araştırmalarda örneğin konum ve etkileşim bilgilerinin kolaylıkla elde edilebileceği Acheampong, vd., 2025), fiziksel hasarların oluşabileceği (Титова ve Ямковенко, 2023), teknolojik bağımlılık oluşturabileceği (Bazavan, vd., 2021) gibi çalışmalar yer almaktadır.

Araştırmada öğrencilerle yapılan görüşmelerde sonucunda, AG uygulamalarının yalnızca çevre eğitimi dersiyle sınırlı kalmayıp, diğer derslerde de kullanılmasının istendiği belirlenmiştir. Bu doğrultuda “Dersler ve Artırılmış Gerçeklik Uygulaması” teması altında “Kullanılması İstenilen Dersler” alt teması ortaya çıkmıştır. En çok belirtilen dersler arasında matematik (%50) ve fen bilimleri (%45) dersleri ön plana çıkarken, sosyal bilgiler (%20), Türkçe (%10), teknoloji ve tasarım (%15), İngilizce (%10), görsel sanatlar (%10), beden eğitimi (%5) gibi farklı derslerde de AG uygulamalarının kullanılması gerektiğini ifade etmişlerdir. Öğrencilerin bu tercihlerinde derslerin soyut içeriğini somutlaştırma ihtiyacı belirleyici olmuştur. Örneğin, bir öğrenci matematikte problemleri çözmenin daha kolaylaşacağını ifade ederken (Ö5) bir diğer öğrenci fen bilimleri ve sosyal bilgilerde görsel destekle öğrenmenin kolaylaşacağını belirtmiştir (Ö9). Bu bulgular, AG teknolojisinin özellikle soyut kavramları somutlaştırma ve öğrenmeyi görsel olarak destekleme kapasitesini ortaya koymaktadır (Akçayır ve Akçayır, 2017; Billingham vd., 2015).

Öğrencilerin artırılmış gerçekliğin günlük yaşamdaki potansiyel kullanım alanlarına ilişkin olarak ise AG uygulamalarının yalnızca eğitimde değil günlük yaşamın birçok alanında kullanılabileceğine ilişkin çeşitli görüşlerde bulunmuşlardır. Bu kapsamda “Günlük Hayatta Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları” teması altında “Kullanılabilecek Alanlar” alt teması belirlenmiştir. Öğrencilerin %50’si eğitim, %30’u sağlık ve mimari, %20’si mühendislik alanında artırılmış gerçekliğin kullanılabileceğini ifade etmiştir. Diğer alanlar arasında ticaret ve turizm (%15), eczacılık (%15), askeri alanlar (%10), bankacılık (%10), ulaşım (%10), giyim (%10), iş yaşamı (%10), mobilya tasarımı (%10), çevre (%5) ve üniversiteler (%5) yer almaktadır. Bu bulgular, AG teknolojisinin bilgiye erişimi kolaylaştırması, görsel deneyim sunması ve kullanıcı etkileşimini artırması gibi avantajlarının farklı sektörlerde de değerlendirilebileceğini göstermektedir (Azuma, 2015; Wu vd., 2013).

5.1. Öneriler

Araştırmada elde edilen veriler doğrultusunda şu öneriler sunulmaktadır.

- ❖ Öğrencilerin çevre ile ilgili kavramları daha somut olarak anlayabilmeleri ve çevreye yönelik tutumlarını olumlu yönde geliştirmeleri için artırılmış gerçeklik uygulamaları çevre eğitimi programlarına dahil edilebilir.
- ❖ Öğrencilerin çevresel farkındalıklarının geliştirilmesinde öğretmenin üstlenmiş olduğu rehberlik konumu ihmal edilmeyerek artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanımı öğretmenin etkileşimi ile birlikte dengeli bir biçimde yürütülebilir.
- ❖ Eleştirel düşünme becerilerinin gelişimi için uygulanacak olan artırılmış gerçeklik uygulamaları, sadece bilgi sunan bir araç olarak değil, aynı zamanda öğrencilere analiz, sentez ve değerlendirme gibi üst düzey davranışları kazandıracak şekilde tasarlanabilir.
- ❖ Artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanımının çevre eğitimi ve iklim değişikliği dersinde etkisini olumlu yönde artırmak ve öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin gelişimini sağlamak için öğretmenlere yönelik hizmet içi eğitimler verilebilir.
- ❖ Artırılmış gerçeklik uygulamalarını öğrencilerin rahat bir şekilde kullanabilmeleri için internet erişimi, tablet ve bilgisayar gibi cihazların ilgili kurum ve kuruluşlar tarafından temin edilmesi sağlanılabilir.
- ❖ Teknolojik bağımlılık, fiziksel yönden hasar, kötü amaçlı yazılım gibi teknolojik araçların zararlarını azaltmak için artırılmış gerçeklik uygulamalarına kontrollü bir şekilde erişim sağlanmalı, kullanıcı güvenliği ve rehberlik hizmeti verilerek, öğrencilerin dijital ortamlarda bilinçli ve güvenli hareket etmelerini sağlayacak eğitim programları geliştirilmeli ve düzenlenmelidir.
- ❖ Öğrencilerin farklı derslere yönelik artırılmış gerçeklik talepleri dikkate alınmalıdır. Özellikle matematik, fen bilimleri, sosyal bilgiler gibi derslerde öğretim programları gözden geçirilerek derslerin içeriğine uygun olacak şekilde artırılmış gerçeklik materyalleri geliştirilmeli ve bu süreçte öğretmenlere teknik açıdan destek verilebilir.
- ❖ Öğrencilerin artırılmış gerçeklik uygulamalarını günlük yaşamda eğitimin dışında sağlık, mimari, mühendislik, ticaret, turizm gibi birçok alanda kullanılabileceği görüşü doğrultusunda, artırılmış gerçeklik uygulamalarının toplumsal ve mesleki kullanım alanlarında desteklenebilir.
- ❖ Eğitimin bütün paydaşlarını kapsayacak şekilde çevre eğitimi ve iklim değişikliğinde artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanımını belirleyen çalışmalar yapılabilir.

- ❖ Çevre eğitimi ve iklim değışikliği dersinde artırılmış gerçeklik uygulamalarının etkisinin incelenmesi farklı değışkenler kullanılarak genişletilebilir.

KAYNAKÇA

- Abdüsselam, M. S. (2014). *Artırılmış gerçeklik ortamı kullanılarak fizik dersi manyetizma konusunda öğretim materyalinin geliştirilmesi ve değerlendirilmesi*. (Doktora tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 380258)
- Abdüsselam, M. S. ve Karal, H. (2012) Fizik öğretiminde AG ortamlarının öğrenci akademik başarısı üzerine etkisi: 11. Sınıf manyetizma konusu örneği. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(4), 170-181.
- Acheampong, R., Popovici, DM, Balan, TC, Rekeraho, A., & Oprea, IA (2025). Sanal Gerçeklikte Gelişmiş Güvenlik için Siber Güvenlik Risk Değerlendirmesi. *Bilgi*, 16 (6), 430.
- Açar, S. (2010). *İlköğretim sosyal bilgiler dersinde gözlem gezisi uygulamasının öğrencilerin eleştirel düşünme becerisine ve çevre duyarlılığına etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.
- Adhikari, K., & Hartemink, A. E. (2016). Linking soils to ecosystem services—A global review. *Geoderma*, 262, 101-111.
- Akçay, G. (2023). *Artırılmış gerçeklik uygulamaları yoluyla çevre eğitiminin ilköğrencilerinin çevre bilincine etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.
- Akçay, İ. (2006). *Farklı ülkelerde okul öncesine yönelik çevre eğitimi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.
- Akçayır, M. ve Akçayır, G. (2017). Eğitim için artırılmış gerçeklikle ilişkili avantajlar ve zorluklar: Literatürün sistematik bir incelemesi. *Eğitim araştırma incelemesi*, 20, 1-11.
- Akın, G. (2006). Küresel Isınma, Nedenleri ve Sonuçları. *Ankara Üniversitesi Dil Ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi*, 46(2), 29-43.
- Aksay, C. S., Ketenoğlu, O. ve Kurt, L. (2005). Küresel Isınma ve İklim Değişikliği. *Selçuk Üniversitesi Fen Fakültesi Fen Dergisi*, 1(25), 29-42.
- Aksu, H. Ö., ve Biren, F. (1995). Günümüzde Deniz Kirliliği, Bugün ve Gelecekte Türkiye'ye Etkileri. *İstanbul: Harp Akademileri Basım Evi*.
- Aktaş, Z. ve Bozoğan, A. E. (2016). Fen Bilimleri Dersi “İnsan ve Çevre” Ünitesiyle Bütünleştirilmiş Etkinliklerin Ortaokul Öğrencilerinin Merhamet Değerini Kazanmalarına Etkisi. *Değerler Eğitimi Dergisi*, 14(32), 39-57.
- Aktepe, İ. ve Tolun, Ö. (2020). Bilinçli farkındalık: güncel bir gözden geçirme. *Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar*, 12(4), 534-561. doi:10.18863/pgy.692250.

- Alabaş, R. (2019). Geç Osmanlı Dönemi'nde (1913-1918) İlkokul Beşeri ve Sosyal Bilimler Eğitiminde Çevre Konuları ve Çevre Etiği. *Uluslararası Elektronik Çevre Eğitimi Dergisi*, 9(2), 120-141.
- Alım, M. (2006). Avrupa birliği üyelik sürecinde Türkiye'de çevre ve ilköğretimde çevre eğitimi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(2), 599–616.
- Ali E. W., Cramer J., Carnicer E., Georgopoulou N.J.M., Hilmi G., Cozannet L., & Lionello P., (2022). CrossChapter Paper 4: Mediterranean Region. In: Climate Change:2022, Impacts, Adaptation and Vulnerability. *Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, pp. 2233–2272, doi:10.1017/9781009325844.021.*
- Aliabadi, K., Joneidi Jafari, F. ve Pourroostaei Ardakani, S. (2021). The effect of augmented reality-based environmental literacy education program on the environmental knowledge, attitude and behavior of highschool students. *Environmental Education and Sustainable Development*, 9(2), 9-22. <https://doi.org/10.30473/ee.2021.7534>
- Allport G.W. (1967). Attitudes. M. Fishbein (Ed.), *Readings in Attitude Theory and Measurement*, (ss. 1–14). New York: Wiley.
- Alp, G. (2019). *Scratch Programı ile Web destekli işbirlikli öğrenme yönteminin ilkokul 5. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlama düzeylerine ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi.* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.
- Altınpulluk, H., & Kesim, M. (2015). Geçmişten günümüze artırılmış gerçeklik uygulamalarında gerçekleşen paradigma değişimleri. *Akademik Bilişim Kongresi*, 4(6).
- Aminrad, Z., Zakariya, S. Z. B. S., Hadi, A. S., & Sakari, M. (2013). Relationship between awareness, knowledge and attitudes towards environmental education among secondary school students in Malaysia. *World Applied Sciences Journal*, 22(9), 1326-1333.
- Amoateng, D. (2025). Soil pollution: causes, impact on the environment, and population.
- Arabacı, S. ve Akgül, G. D. (2020). Okul dışı öğrenme ortamlarına yönelik fen bilgisi öğretmenlerinin görüşleri. *International Journal of Scholars in Education*, 3(2), 276-291.
- Arabacı, S., Erbaş, Ç. ve Kardaş, F. (2025). Türkiye'de Uygulanan Çevre Eğitim Politikaları ve Çevre Eğitimi Sürecinde Karşılaşılan Sorunlar. *Mediterranean Educational Research Journal/Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 19(51).
- Ardoin, NM, Bowers, AW, Roth, NW, & Holthuis, N. (2018). Çevre eğitimi ve K-12 öğrenci çıktıları: Bir araştırma incelemesi ve analizi. *Çevre Eğitimi Dergisi*, 49 (1), 1-17.

- Arici, F. (2024). Çevresel okuryazarlık, öz düzenleme ve bilimi öğrenme motivasyonu açısından bilim eğitiminde artırılmış gerçeklik teknolojisinin etkinliğinin araştırılması. *Uluslararası İnsan-Bilgisayar Etkileşimi Dergisi*, 40 (24), 8476-8496.
- Arseven, C. E. (1937), Şehircilik, İstanbul: Devlet Basımevi.
- Arslan, S. (2011). *Çevre eğitiminin eleştirel düşünme ve çevreye yönelik tutum üzerine etkisi (Sakarya il örneği)*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.
- Artun, H. ve Özsevgeç, T. (2015). Ortaokul öğrencilerinin çevre eğitimine yönelik tutumlarının değerlendirilmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 27-48.
- Arvanitis, T. N., Petrou, A., Knight, J. F., Savas, S., Sotiriou, S., Gargalakos, M., & Gialouri, E. (2009). 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, 243-250.
- Ashford-Rowe, K., Herrington, J. ve Brown, C. (2014). Establishing the critical elements that determine authentic assessment. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 39(2), 205-222. <https://doi.org/10.1080/02602938.2013.819566>
- Aslan, S. (2021). *AG uygulamalarının sosyal bilgiler dersinde öğrencilerin ders başarısına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi*. (Doktora tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 685937)
- Atasoy, E. (2005). *Çevre İçin Eğitim: İlköğretim Öğrencilerinin Çevresel Tutum ve Çevre Bilgisi Üzerine Bir Çalışma*. (Doktora tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 188673)
- Atasoy, E. ve Ertürk, H. (2008). İlköğretim öğrencilerinin çevresel tutum ve çevre bilgisi üzerine bir alan araştırması. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 105-122.
- Axelrod, V., Rees, G., & Bar, M. (2017). The default network and the combination of cognitive processes that mediate self-generated thought. *Nature Human Behaviour*, 1(12), 896-910.
- Ay, S., Atasoy, E. ve Güleç, S.(2023). Dünyada ve Türkiye’de Çevre Eğitiminin Tarihsel Gelişimi. *International Scientific Conference. Global Challenges for Global Science III. Bursa, TURKEY*.
- Ayantaş, T. (2020). Sanayi devrimi. İ. Güven (Ed.). *Uygarlık tarihi içinde* (s.414-433). *Pegem Akademi Yayıncılık*.
- Aydede, M. N., Deveci, Ü. ve Gönen, Ç. (2019). Çevre okuryazarlığı ve sürdürülebilirlik. *Çevre eğitimi içinde* (ss. 115-140). *Ankara: Anı Yayıncılık*.

- Aydemir, G. (2010). *Sosyal Bilgiler Öğretiminde Örnek Olay Yönteminin Öğrencilerin Çevre Bilincine ve Çevreye Yönelik Tutumlarına Etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.
- Aydın, F. (2011). Üniversite öğrencilerinin "çevre kavramına ilişkin meteforik algıları". *Doğu coğrafya dergisi*, 16(26), 25-44.
- Aydoğan, D. (2013). *İlköğretim programlarında yer alan " çevre duyarlılığı" ve " bilişim teknolojilerine" ilişkin kazanımların gerçekleşme düzeylerinin incelenmesi*. (Doktora tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 333815)
- Ayvaz, Z. ve et al. (1998). Okul Öncesi Çevre Eğitimi. Çevre Koruma ve Araştırma Vakfı, *Çevre Eğitimi Merkezi Yayınları*. İzmir.
- Azı, F. B. (2020). *Artırılmış gerçeklik uygulamalarının sosyal bilgiler dersinde akademik başarı ve ders tutumlarına etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.
- Azizullah, A., Khan, S., Rehman, S., Taimur, N., & Häder, D. P. (2021). Detergents pollution in freshwater ecosystems. In *Anthropogenic Pollution of Aquatic Ecosystems* (pp. 245-270). Cham: Springer International Publishing.
- Azuma, R. (2015). 11 location-based mixed and augmented reality storytelling. *Propagation Through and Characterization of Atmospheric and Oceanic Phenomena* (pp. JTU1F-1).
- Azuma, R. T. (1997). A Survey of Augmented Reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments/MIT press*.
- Azuma, R., Baillot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S., & MacIntyre, B. (2001). Recent advances in augmented reality. *IEEE computer graphics and applications*, 21(6), 34-47.
- Babur, A. (2016). *Mobil Artırılmış Gerçeklik, Benzetim ve Gerçek Nesne Kullanımının Öğrenme Başarılarına, Motivasyonlarına ve Psikomotor Performanslarına Etkisi*. (Doktora tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 448203)
- Baer, R. A. (2007). Mindfulness, assessment, and transdiagnostic processes. *Psychological Inquiry*, 18(4), 238-242.
- Bain, R. (1928). An Attitude on Attitude Research. *American Journal of Sociology*, 33(6), 940-957.
- Balkan Kıyıcı, F. (2009). Çevre eğitimi. İçinde V. Sevinç (Ed.), Eğitim fakülteleri için genel çevre eğitimi (173-183). *Ankara: Maya Akademi*.

- Baltacı, Ş. ve Çetin, S. (2022). Artırılmış gerçekliğin teknik resim dersinde başarıya ve mekânsal görselleştirme becerilerine etkisi. *Dijital Çağda Öğrenme ve Öğretim Dergisi*, 7 (2), 250-259.
- Banerjee, S. B. (2003). Who sustains whose development? Sustainable development and the reinvention of nature. *Organization studies*, 24(1), 143-180.
- Basal, H. A., Dogan, Y. ve Atasoy, E. (2007). Developing environmental sensitivity for children scale: Reliability and validity studies. *Journal of Biological and Environmental Sciences*, 1(2).
- Bayezid, G. (2000). Bastırma duyarlılık ölçeğini türk kültürüne uyarlama çalışması. *Düşünen Adam*, 13(2), 99-106.
- Baykal, H. ve Baykal, T. (2008). Küreselleşen Dünya'da çevre sorunları/Environmental problems in a globalized World. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(9).
- Bayrakçeken, S. (2007). Test geliştirme. Ölçme ve değerlendirme. Editör: Emin Karip. Pegem A Yayıncılık, Ankara.
- Bayraktar, V., (2022). Farklı Ülkelerde Erken Çocukluk Dönemi Çevre Eğitimi Yaklaşımları. Erken Çocukluk Döneminde Çevre Eğitimi (pp.97-113), İstanbul: Lisans.
- Bazavan, L. C., Roibu, H., Petcu, F. B., Cismaru, S. I., & George, B. N. (2021). Virtual reality and augmented reality in education. In *2021 30th Annual Conference of the European Association for Education in Electrical and Information Engineering (EAEEIE)* (pp. 1-4). IEEE.
- Beery, T., & Jørgensen, K. A. (2018). Children in nature: sensory engagement and the experience of biodiversity. *Environmental Education Research*, 24(1), 13-25.
- Behringer, R., Klinker, G., & Mizell, D. (1999). *Augmented Reality: Placing artificial objects in real scenes*. AK Peters/CRC Press.
- Benzer, E. (2010). *Proje tabanlı öğrenme yaklaşımıyla hazırlanan çevre eğitimi dersinin fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre okuryazarlığına etkisi* (Doktora tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 279892)
- Benzer, E. (2010). *Proje tabanlı öğrenme yaklaşımıyla hazırlanan çevre eğitimi dersinin fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre okuryazarlığına etkisi*. (Doktora tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 279892)
- Benzer, E. ve Şahin, F. (2013). The effect of project-based learning approach on undergraduate students' environmental problem-solving skills. *Elementary Education Online*, 12(2), 383-400.

- Billinghurst, M., Clark, A., & Lee, G. (2015). A survey of augmented reality. *Foundations and Trends® in Human-Computer Interaction*, 8(2-3), 73-272.
- Bishop, S. R., Lau, M., Shapiro, S., Carlson, L., Anderson, N. D., Carmody, J., ... & Devins, G. (2004). Mindfulness: A proposed operational definition. *Clinical psychology: Science and practice*, 11(3), 230.
- Bloch, T. (2008). The Little Green Data Book. *INCAE Business Review*, 1(6), 79-80.
- Bodansky, D. (2001). The history of the global climate change regime. *International relations and global climate change*, 23(23), 505.
- Bostan Sarıoğlan, A., Gedik, İ. ve Can, Y. (2016). Ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin karşılaştırılması: Kuvvet ve hareket ünitesi örneği. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(2). <https://doi.org/10.17860/efd.97747>
- Božak, S., Hegediš, P. J., & Hus, V. (2023). Ecological Awareness among 3rd Grade Students of Primary School. *Creative Education*, 14(2), 367-376.
- Bozkurt, A., Hamutoğlu, N. B., Kaban, A. L., Taşçı, G., & Aykul, M. (2021). Dijital bilgi çağı: Dijital toplum, dijital dönüşüm, dijital eğitim ve dijital yeterlilikler. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 7(2), 35-63.
- Bozkurt, M. (2011). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Çevre Kavramları İle İlgili Algılamalarının Değerlendirilmesi ve Bu Algılamaların Çevreye Yönelik Tutumları İle Tutarlılığının İncelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.
- Bozkurt, O. (2007), Çevre Eğitimi. M. Aydoğdu, K. Gezer (Editörler), Anı Yayıncılık, Ankara.
- Broll, W., Lindt, I., Herbst, I., Ohlenburg, J., Braun, A. K., & Wetzal, R. (2008). Toward next-gen mobile AR games. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 28(4), 40-48.
- Bulkeley, H., & Tuts, R. (2013). Understanding urban vulnerability, adaptation and resilience in the context of climate change. *Local environment*, 18(6), 646-662.
- Butler, H. A. (2012). Halpern Critical Thinking Assessment predicts real-world outcomes of critical thinking. *Applied Cognitive Psychology*, 26(5), 721-729. <https://doi.org/10.1002/acp.2851>
- Büyüköztürk, ř., Akgün, Ö. E., Demirel, F., Karadeniz, ř. ve Çakmak, E. K. (2015). Bilimsel araştırma yöntemleri. *Ankara: Pegem Yayınları*
- Büyüköztürk, ř., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, ř. ve Demirel, F. (2008), "Bilimsel araştırma yöntemleri", 2.baskı, *Pegem Akademi, Ankara*.
- Cansaran, A. ve Yıldırım, C. (2014). Su ve Toprak Kaynakları. O. Bozkurt, (Ed.), Çevre Eğitimi (4.Baskı) içinde, *Ankara: Pegem Akademi*.

- Celiloğlu, B. (2022). Erken çocukluk döneminde artırılmış gerçeklik ve çevre eğitimi. *Eğiten Kitap*, 42(3), 153 -182
- Ceylan, S. (2024). Geçmişten günümüze insan-çevre ilişkisi. *International Journal of Geography and Geography Education*, (52), 179-199.
- Chance, P. (1986). Thinking in the classroom: A survey of programs. *New York: Teachers College, Columbia University*.
- Chapman, E. N. (1999). Tutum: en değerli varlığımız,(Çev.: Durmuş, A.). *Alfa Yayınevi*.
- Chawla, L. (1992). Research priorities in environmental education. *Children's Environments*, 9(1), 68- 71.
- Chawla, L. (1998). Significant life experiences revisited: A review of research on sources of environmental sensitivity. *The Journal of environmental education*, 29(3), 11-21.
- Chen, C. M., & Tsai, Y. N. (2012). Interactive augmented reality system for enhancing library instruction in elementary schools. *Computers & Education*, 59(2), 638-652.
- Chepesiuk, R. (2007). Environmental literacy: Knowledge for a healthier public. *Environmental Health Perspectives*, 115(10), 494-499.
- Coyle, K. (2005). Environmental literacy in America: What ten years of NEETF/Roper research and related studies say about environmental literacy in the US. *National Environmental Education & Training Foundation*.
- Creswell, J. W. (2011). Controversies in mixed methods research. *The SAGE*.
- Creswell, J. W. (2021). *A concise introduction to mixed methods research*. SAGE publications.
- Crosby, L. A., Gill, J. D., & Taylor, J. R. (1981). Consumer/voter behavior in the passage of the Michigan container law. *Journal of marketing*, 45(2), 19-32.
- Cuendet, S., Bonnard, Q., Do-Lenh, S., & Dillenbourg, P. (2013). Designing augmented reality for the classroom. *Computers & Education*, 68, 557-569.
- Çabuk, B. (2003). Üniversiteli öğrencilerinin çevre duyarlılıklarının incelenmesi. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences (JFES)*, 36(1), 189-198.
- Çabuk, B. (2019). Erken Çocukluk Dönemi Çevre Eğitiminde Öğretmenin Rolü. Deniz Kahrıman Pamuk (Ed.), *Erken Çocukluk Döneminde Çevre Eğitimi ve Sürdürülebilirlik içinde* (26-30). *Ankara: Anı Yayıncılık*.
- Çabuk, B. ve Karacaolu Ö., C. (2003). Üniversiteli öğrencilerinin çevre duyarlılıklarının incelenmesi. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences (JFES)*, 36(1), 189-198. https://doi.org/10.1501/Egifak_0000000079
- Çakır, R., Solak, E. ve Tan, S. S. (2015). Artırılmış gerçeklik teknolojisi ile İngilizce kelime öğretiminin öğrenci performansına etkisi. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(1), 45-58.

- Çakırlar-Altuntaş, E. (2021). Belgesel temelli artırılmış gerçeklik uygulamalı çevre eğitiminin etkililiği üzerine bir çalışma. (Doktora tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 685875)
- Çakırlar-Altuntaş, E. ve Turan, L. (2022). Çevre Eğitiminde Belgesel Temelli Artırılmış Gerçeklik Uygulamasına İlişkin Öğrenci Görüşleri. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 10(2), 281-298.
- Çalhan, C. ve Göksu, İ. (2024). Okul Öncesi Dönemde Eğitsel Mobil Oyunların Eleştirel Düşünme Becerisine Etkisi. *Temel Eğitim*, (22), 6-18.
- Çalışkan, A. (2024). Çevrede değerler eğitimi. Y. Yıldırım (Ed.) Değer Odaklı Eğitimlerinde (ss.49-69). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Çalışkan, H. ve Yıldırım, Y. (2022). Okul dışı ortamlarda değerler eğitimi. *Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık*.
- Çalışkan, M. (2002). *Yetişkinlerde çevre duyarlılığını etkileyen etmenler*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.
- Çalışkan, M. (2019): "Eleştirel düşünmenin öğretimi." *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi* 9(1), 114-134.
- Çalışkan, O. (2011). Virtual field trips in education of earth and environmental sciences. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 15, 3239-3243.
- Çatak, P. D. ve Ögel, K. (2010). Farkındalık temelli terapiler ve terapötik süreçler. *Klinik Psikiyatri*, 13(1), 85-91.
- Çavuşoğlu, F. (2024). *İlkokul öğrencilerinin çevre farkındalığı kazanımında öğrenci tasarımı video kullanımı üzerine bir eylem araştırması*. (Doktora tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 844512)
- Çepel, N. (2003). Ekolojik Sorunlar ve Çözümleri. *Ankara: TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları*.
- Çepel, N. Ve Koruma, Ç. (1996). TEMA Vakfı Yayınları, yayın No. 6, 2. Basım, İstanbul.
- Çetin, O. ve Yalçınkaya, E. (2018). Çevresel farkındalığına ilişkin bir ölçek geliştirme çalışması. *Uluslararası Sosyal Bilimler Eğitimi Dergisi*, 4, 14-26.
- Çetinkaya, H. H., & Akçay, M. (2013). Eğitim ortamlarında artırılmış gerçeklik uygulamaları. *Akademik Bilişim Kongresi, Antalya*, 11(2015), 66-69.
- Çınar, Ö., Merdun, H., Azbar, N. ve Sofuoğlu, S.C. (2011). Çevre Kirliliği ve Kontrolü. S.Gökmen, (Ed.), Genel Ekoloji (2. Baskı) içinde, *Ankara: Nobel Yayın*.
- Çiftçi, S. ve Kayaer, M. (2022). Yükseköğretimde Çevre Eğitiminin Çevre Bilincine Etkisi. *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 29(1), 93-106.

- Çimsa. (2025). *Yenilenebilir enerji kaynakları: Geleceğin sürdürülebilir çözümleri*. <https://cimsa.com.tr/formulhane/blog/yenilenebilir-enerji-kaynaklari> adresinden 21.03.2025 tarihinde erişilmiştir.
- Çokadar, H., Türkoğlu, A. ve Gezer, K. (2007). Çevre Sorunları. M. Aydoğdu ve K. Gezer, (Ed.), Çevre Bilimi (2. Baskı) içinde, *Ankara: Anı Yayıncılık*.
- Çolakoğlu, E. (2010). Haklar Söyleminde Çevre Eğitiminin Yeri Ve Türkiye’de Çevre Eğitiminin Anayasal Dayanakları. *Tbb Dergisi*, 88 (2), 151-171.
- Çöllü, E. F. ve Öztürk, Y. E. (2006). Örgütlerde İnançlar-Tutumlar, Tutumların Ölçüm Yöntemleri ve Uygulama Örnekleri, Bu Yöntemlerin Değerlendirilmesi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 9(1-2), 373-404.
- Damar, A. (2023). Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği Dersi İçin Geliştirilen Etkinliklerin Uygulama Süreci. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(1), 105-129.
- Darbaş, H., & Yıldırım, Y. (2024). Çevre ve İklim Değişikliği Dersi Programının Değerler Eğitimi Açısından İncelenmesi: çevre eğitimi iklim değişikliği. *Journal of Social Perspective Studies*, 1(1), 31-41.
- David, J., Smith, A., & Johnson, M. (2009). Environmental sensitivity and the impact of environmental issues on individuals. *Environmental Research Journal*. 15(3), 245-262.
- Demirer, V. ve Erbas, C. (2016). 1996-2014 yılları arasında Türkiye’de sanal öğrenme ortamları üzerine yapılan araştırmalardaki eğilimler: bir içerik analizi. *Türkçe Uzaktan Eğitim Çevrimiçi Dergisi*, 17(4). <https://doi.org/10.17718/tojde.45497>
- Demir, C., Yıldız, H., Cingöz, A. ve Simav, M. (2005). Türkiye Kıyılarında Uzun Dönemli Deniz Seviyesi Değişimleri, 13 sayfa, V. *Ulusal Kıyı Mühendisliği Sempozyumu*, 5-7.
- Demir, E. ve Yalçın, H. (2014). Türkiye’de Çevre Eğitimi. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 7(2), 7-18.
- Demir, I. (2023). Sağlıklı Çevrede Yaşama Hakkı: Sürdürülebilir Çevre ve Sürdürülebilir Kalkınma Kavramlarının İdari Yargı Kararları Işığında Değerlendirilmesi. *İdare Hukuku ve İlimleri Dergisi*, (21), 139-177.
- Demir, R. ve Aybek, B. (2014). Lise öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimlerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (32), 122-140.
- Demirel, G. (2019). Artırılmış gerçeklik uygulamaları ile işlenen fen bilimleri dersinin 7. Sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve artırılmış gerçeklik uygulamalarına karşı tutumlarına etkisi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi’nden edinilmiştir.

- Demirkiran, R. (2015). *İlköğretim fen ve sınıf öğretmen adaylarının çevre sorunları ve çevre eğitimine ilişkin görüşleri*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.
- Demssie, Y. N., Biemans, H. J. A. and Wesselink, R. (2022). Fostering students' systems thinking competence for sustainability by using multiple real-world learning approaches. *Environmental Education Research*, 1-26. <https://doi.org/10.1080/13504622.2022.2141692>
- Dere, İ. ve Çinikaya, C. (2023a). 2015 Çevre Eğitimi ve 2022 Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği Programlarının Çeşitli Boyutlar Açısından Karşılaştırılması. *International Journal of Geography and Geography Education (IGGE)*, C/S. 49: 80-96.
- Dere, İ. ve Çinikaya, C. (2023b). Tiflis bildirgesi ve BM 2030 sürdürülebilir kalkınma amaçlarının çevre eğitimi ve iklim değişikliği dersi öğretim programına yansımaları. *Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 13(1), 1343-1366.
- Di Serio, Á., Ibáñez, M. B., & Kloos, C. D. (2013). Impact of an augmented reality system on students' motivation for a visual art course. *Computers & education*, 68, 586-596.
- Diken, E. H., & Çıbık, A. S. (2009). İlköğretim bölümü öğretmen adaylarının çevre bilincinin cinsiyete göre değişiminin incelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(1), 14-25.
- Dilek-Eren, C. (2021). Çevre bilinci. O. Bozkurt (Ed.). Çevre eğitimi içinde (s. 171-203). *Pegem Akademi Yayıncılık*.
- Dinç, Güney (2008), "Avrupa İnsan Hakları Sözleşmesine Göre Çevre Ve İnsan", *Türkiye Barolar Birliği, Ankara*.
- Direk, K. (2020). *Artırılmış gerçeklik ile çocuk hikâye kitabı tasarımı*. (Yayımlanmamış sanatta yeterlilik tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.
- Disinger, F. J. (2001). Environmental education definational problem: 1997, *update H. R.*
- Doğan, F. ve Keleş, Y. (2020). Ortaokul ve lise öğrencilerinde çevre farkındalığı ve çevre davranışı. *Necmettin Erbakan Üniversitesi Ereğli Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 80-90.
- Doğan, H. ve Çataltepe, Ö. A. (2018). Gürültünün insan sağlığı üzerine etkileri. *Sağlık ve Spor Bilimleri Dergisi*, 1(1), 29-38.
- Dresner, M. ve Blatner, J. S. (2006). Approaching civic responsibility using guided controversies about environmental issues. *College Teaching*, 54(2), 213-219.
- Driscoll M. P. (2000). *Psychology of Learning for Instruction*. Allyn and Bacon.

- Durak, H. Y., Karaoğlan Yılmaz, F. G. ve Yılmaz, R. (2017). Examining the relationship between digital game preferences and computational thinking skills. *Contemporary Educational Technology*, 8(4), 359-369. <https://doi.org/10.30935/cedtech/6205>
- Dursun, İ. (2022). Köppen-trewartha ve thornthwaite yöntemlerine göre Isparta yöresi iklim tipinin belirlenmesi. *Doğal Afetler ve Çevre Dergisi*, 8(2), 264-279.
- Efe, R. (2002). Coğrafya'da beş temel kavram ve bunların öğretim metot ve teknikleri. *Marmara Coğrafya Dergisi*, (5), 27-41.
- Ekici, G. (2005). Lise Öğrencilerinin Çevre Eğitime Yönelik Tutumlarının İncelenmesi. *Eurasian Journal of Educational Research (EJER)*, (18).
- Ekins, P. (2024). Augmented Reality in Green Skills Training: Applications in Environmental Education. *Green Environmental Technology*, 1(1), 58-67.
- Elmastaş, D. (2023). *Influencer kredibilitésinin sürdürülebilir ürün satın alma niyetine etkisi: Algılanan marka değeri ve çevresel duyarlılık düzeyinin rolü.* (Doktora tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 819856)
- Emrealp, S. (1998). Yerel gündem 21. *Öneri Dergisi*, 2(10), 27-28. <https://doi.org/10.14783/maruoneri.686814>
- Ennis, R. H. (1993). Critical thinking assessment. *Theory Into Practice*, 32(3), 179-186. <https://doi.org/10.1080/00405849309543594>
- Er, F., Gençer, Ç. C., Barut, B., & Kara, Y. (2020). Sosyal hizmet uygulamalarında ekopsikolojiyi düşünmek. *Aurum Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(1), 73-82.
- Erbaş, A. A. (2023). İlkokul öğretim programları ve ders kitaplarında küresel ısınma ve iklim değışikliği. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2), 728-746.
- Erbaş, Ç. ve Demirer, V. (2014). Eğitimde artırılmış gerçeklik uygulamaları: Google Glass örneği. *Journal of Instructional Technologies and Teacher Education*, 3(2), 8-16.
- Erdem, M., Meriç, E. & Meriç, A. (2019). İlkokul öğrencilerinin çevresel farkındalıklarının çeşitli değışkenler açısından değerlendirilmesi. *Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik ve Sanat (J-STEAM) Eğitim Dergisi*, 2(1), 21-38.
- Erkal, S., Şafak, Ş. ve Yertutan, C. (2011). Sürdürülebilir kalkınma ve çevre bilincinin oluşturulmasında ailenin rolü. *Sosyoekonomi*, 14(14).
- Eroğlu, S. (2018). *Atom ve periyodik sistem ünitesindeki STEM uygulamalarının akademik başarı, bilimsel yaratıcılık ve bilimin doğasına yönelik düşünceler üzerine etkisi.* (Doktora tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 533367)

- Erol, A. ve Ogelman, H. G. (2021). Proje yaklaşımına dayanan aile katılımlı çevre eğitimi programının 5-6 yaş çocuklarının çevreye yönelik tutumlarına etkisinin incelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 50(232), 133-160.
- Erten, S. (2004). Çevre eğitimi ve çevre bilinci nedir, çevre eğitimi nasıl olmalıdır. *Çevre ve İnsan Dergisi*, 65(66), 1-13.
- Erten, S. (2005). Okul öncesi öğretmen adaylarında çevre dostu davranışların araştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, sayı: 28, 91-100.
- Evren Atlası. (2022). *Yenilenebilir enerji nedir, nasıl çalışıyor ve kaynakları neler?* <https://evrenatlası.com.tr/kultur/yenilenebilir-enerji-nedir-nasil-calisiyor-ve-kaynaklari-neler> adresinden 02 Şubat 2025 tarihinde edinilmiştir.
- Facione, P. A. (2000). The disposition toward critical thinking: Its character, measurement, and relationship to critical thinking skill. *Informal logic*, 20(1).
- Facione, P. A. (2013). *Critical thinking: What it is and why it counts. Insight Assesment. Measured Reasons and The California Academic Press.* https://www.student.uwa.edu.au/__data/assets/pdf_file/0003/1922502/Critical-Thinking-What-it-is-and-why-it-counts.pdf adresinden 21.01.2025 tarihinde erişilmiştir.
- Feiner, S. K. (2002). Augmented reality: A new way of seeing. *Scientific American*, 286(4), 48-55.
- Ferhat, S. (2016). Dijital dünyanın gerçekliği, gerçek dünyanın sanallığı bir dijital medya ürünü olarak sanal gerçeklik. *Trt Akademi*, 1(2), 724-746.
- Fettahlioğlu, P. (2018). Algılanan çevresel sorunların çevre okuryazarlık düzeyine göre analizi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 404-425.
- Fitriyadi, N. ve Wuryandani, W. (2021). Is educational game effective in improving critical thinking skills. *Jurnal Prima Edukasia*, 9(1), 107-117. <https://doi.org/10.21831/jpe.v9i1.35475>
- Freitas, R., & Campos, P. (2008, September). SMART: a System of Augmented Reality for Teaching 2 nd grade students. In *People and Computers XXII Culture, Creativity, Interaction*. BCS Learning & Development.
- Gadenne, D. L., Kennedy, J., & McKeiver, C. (2009). An empirical study of environmental awareness and practices in SMEs. *Journal of Business Ethics*, 84, 45-63.
- Gagne, R. (1985). *The Conditions of Learning and Theory of Instruction*, Holt, Rinehart and Winston.
- Gahlawat, I. N., & Lakra, P. (2020). Global Climate change and its effects. *Integrated Journal of Social Sciences*, 7(1), 14-23.

- Garzón, J., Pavón, J., & Baldiris, S. (2019). Systematic review and meta-analysis of augmented reality in educational settings. *Virtual reality*, 23(4), 447-459.
- Gawronski, B. (2007). Attitudes Can Be Measured! But What is an Attitude? *Social Cognition*, 25(5), 573-581.
- Geçmiş, H. H. ve Salı, G. (2014). Çevre eğitimi neden önemlidir? Gülay Ogelman (Ed.), *Çocuk ve Çevre içinde* (s.7-36). Eğiten Kitap.
- Glaser, E. M. (1985). Critical thinking: Education for responsible citizenship in a democracy. *National Forum*, 65, 24-27.
- Goss, M., Swain, D. L., Abatzoglou, J. T., Sarhadi, A., Kolden, C. A., Williams, A. P., & Diffenbaugh, N. S. (2020). Climate change is increasing the likelihood of extreme autumn wildfire conditions across California. *Environmental Research Letters*, 15(9), 094016.
- Gökçe, C. (2014). Avrupa Birliği ve Türkiye İçin Enerji Kırganlık Endeksleri. *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 56-71.
- Gökçe, N. ve Sarıyar, S. (2019). Kız ve Erkek Öğrencilerin Çevreye Yönelik Tutumlarının Farklılaşmasının Nedenleri: Öğretmen ve Veli Görüşleri. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 10(2), 131-145.
- Gökçe, N., Kaya, E., Aktay, S. ve Özden, M. (2007). İlköğretim öğrencilerinin çevreye yönelik tutumları. *İlköğretim Online*, 6(3), 452-468.
- Gökkaya, C. C. ve Yeşilbursa, A. K. (2018). Sanayi inkılabı. Yeni ve yakın çağ tarihi bir sosyal tarih çalışması içinde (s. 111-123). *Pegem Akademi Yayıncılık*.
- Gönüllü, M. (2001). Grup ve grup yapısı. *CÜ İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 2(1), 191-201.
- Görmez, Kemal (2007), Çevre Sorunları, *Nobel Yayın Dağıtım, Ankara*.
- Güçlü, Y. (2008). Ekolojik etki., O. Bozkurt. (Editör). Çevre eğitimi. *Birinci Baskı. Ankara: Pegem Akademi Yayınevi, ss: 65-122*
- Gülay, H. ve Önder, A. (2011). Sürdürülebilir Gelişim İçin: Okul Öncesi Dönemde Çevre Eğitimi. *Nobel Yayın Dağıtım*.
- Gülay, H. ve Öznacar, M. D. (2010). Okul Öncesi Dönem Çocukları İçin Çevre Eğitimi Etkinlikleri. *PegemA Yayıncılık*.
- Gülersoy, A. E. ve Aydemir, N. (2024). 4. Sınıf Fen Bilimleri Kitaplarının Sürdürülebilir Çevre Eğitimi Açısından İncelenmesi. *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 11(2), 23-42.
- Gülersoy, A. E. ve Gülersoy, Ö. (2023). Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği Dersi (6, 7 veya 8. Sınıflar) Öğretim Programı Kazanımlarının Yenilenmiş Bloom Taksonomisi Bilişsel

- Alan Basamaklarına Göre Değerlendirilmesi. *Jass Studies-The Journal of Academic Social Science Studies*, 16(97), 1-16.
- Gülersoy, A. E., Dülger, İ., Dursun, E., Ay, D. ve Duyal, D. (2020). Nasıl Bir Çevre Eğitimi? Çağdaş Yaklaşımlar Çerçevesinde Bazı Öneriler. *Turkish Studies, C/S*. 15 (5): 2357-2398.
- Gülersoy, A. E., Yener, H., Turgut, T., Özşahin, D. M. ve Açıköz, D. A. (2021). Kaos Çağında İdeal Bir Çevre Eğitimi Politikası İçin Bazı Öneriler. *Turkish Studies, C/S*. 16 (5): 1495-1552.
- Gülgöz, S, Erkin, E., Kaçıtçıbaflı, Ç., Çetinkaya, P., Ataibifl, , & Uzun-Sabol, E. (2001). Oku Düflün Yap Program Tanıtım Kitabı (Zihinsel Kapasiteyi Gelifltirme Programı). *İstanbul: Türkiye Eğitim Gönüllüleri Vakfı*.
- Gün, E. (2014). *Artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin uzamsal yeteneklerine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.
- Güngördü, D. (2018). *Artırılmış gerçeklik uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin atom modelleri konusuna yönelik başarı ve tutumlarına etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.
- Gürbüz, H., Çakmak, M.ve Derman, M.,(2013) Biyoloji öğretmen adaylarının sürdürülebilir çevreye yönelik tutumları, *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi* 6 (1): 144-149.
- Gürkan, S. (2024). Küresel çevre sorunları ve türkiye'de çevre eğitiminin durumu. *The Journal of Social Sciences*, (43), 525-537.
- Gürkaynak, İ., Üstel, F. ve Gülgöz, S. (2009). *Eleştirel düşünme. Sabancı Üniversitesi Eğitim Reformu Girişimi*.
- Gürsoy, G. (2018). Fen öğretiminde okul dışı öğrenme ortamları. *Electronic Turkish Studies*, 13(11), 623-649.
- Güventürk, A. (2013). *Impacts of climate change on water resources on eastern mountainous region of Turkey*. Master's thesis, Middle East Technical University.
- Hacıeminoğlu, E., Alp, E. ve Ertepinar, H. (2006). Öğretmen adaylarının çevreye ve çevre konularını öğretmeye yönelik tutumları. *VII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Özetler Kitabı*, (s 113), 07-09.
- Haddock, G., Thorne, S., & Wolf, L. J. (2020). Attitudes and behavior. In *Oxford research encyclopedia of psychology*.
- Halpern, D. F. (1996). Thought and knowledge: An introduction to critical thinking. *New Jersey: Lawrence Erlbaum*.

- Halpern, D. F., Millis, K., Graesser, A. C., Butler, H., Forsyth, C. ve Cai, Z. (2012). Operation ARA: A computerized learning game that teaches critical thinking and scientific reasoning. *Thinking Skills and Creativity*, 7(2), 93-100. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2012.03.006>
- Harrison, H., Birks, M., Franklin, R., & Mills, J. (2017, January). Case study research: Foundations and methodological orientations. In *Forum qualitative Sozialforschung/Forum: qualitative social research* (Vol. 18, No. 1).
- Heimlich, J. E. (2010). Environmental education evaluation: Reinterpreting education as a strategy for meeting mission. *Evaluation and Program planning*, 33(2), 180-185.
- Howell, R. A. (2014). Investigating the long-term impacts of climate change communications on individuals' attitudes and behavior. *Environment and Behavior*, 46(1), 70-101. <https://population.un.org/dataportal/home?df=ab7d30df-ef47-4740-bb7d-a012e127adc7> adresinden 18 Kasım 2024 tarihinde edinilmiştir.
- Huang, T. C., Chen, C. C., & Chou, Y. W. (2016). Animating eco-education: To see, feel, and discover in an augmented reality-based experiential learning environment. *Computers & Education*, 96, 72-82.
- Hungerford, H. R., Bluhm, W. J., Volk, T. L., & Ramsey, J. M. (1998). *Essential Readings in Environmental Education*.
- Ibáñez, M. B., & Delgado-Kloos, C. (2018). Augmented reality for STEM learning: A systematic review. *Computers & Education*, 123, 109-123.
- İbili, E. (2013). *Geometri dersi için artırılmış gerçeklik materyallerinin geliştirilmesi, uygulanması ve etkisinin değerlendirilmesi*. (Doktora tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 349085)
- İbrayeva, G. (2022). *Kazakistan ortaöğretim ders programlarının çevre eğitimi açısından incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.
- İklimBU, (2019). *İklim değişikliğinin Türkiye'ye etkileri*. <https://climatechange.bogazici.edu.tr/iklim-degisikliginin-turkiyeye-etkileri/> adresinden 11 Şubat 2025 tarihinde edinilmiştir.
- İnceoğlu, M. (2011). Tutum-Algı İletişim. *Ankara: Siyasal Kitabevi*.
- İzgi Onbaşılı, Ü. (2018). Artırılmış gerçeklik uygulamalarının ilkökul öğrencilerinin artırılmış gerçeklik uygulamalarına yönelik tutumlarına ve fen motivasyonlarına etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 19(1), 320-337. <https://doi.org/10.12984/egedfd.390018>

- Janpol, H. L. & Dilts, R. (2016). Does viewing documentary films affect environmental perceptions and behaviors? *Applied Environmental Education & Communication*, 15(1), 90-98.
- Jdaitawi, M., Muhaidat, F., Alsharoa, A., Alshlowi, A., Torki, M., and Abdelmoneim, M. 2023. The Effectiveness of Augmented Reality in Improving Students Motivation: An Experimental Study. *Athens Journal of Education*,
- Kabat-Zinn, J. (2005). Coming to our senses: Healing ourselves and the world through mindfulness. *Hachette UK*.
- Kadioğlu, M. (2008). Günüümüzden 2100 yılına küresel iklim değişimi. *TMMOB İklim Değişimi Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, 25-45.
- Kahriman Pamuk, D. (2019). Erken çocukluk döneminde çevre eğitimi ve sürdürülebilirlik. *D. Kahriman-Pamuk İçinde, Erken çocukluk döneminde çevre eğitimi (ss. 51-62)*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Kahyaoğlu, M. (2016). Türkiye’de çevre eğitimi üzerine yapılan araştırmalar: bir içerik analizi çalışması. *Marmara Coğrafya Dergisi*(34), 50-60.
- Kalemkuş, F., & Kalemkuş, J. (2023). Fen eğitiminde güncel dijital teknolojiler. *Matematik ve Fen Bilimleri Eğitiminde Yeni Yaklaşımlar*, 143-164.
- Kaman, D. ve Bozkurt, Y. (2025). Sürdürülebilir Kalkınma ve Çevre: Geleceği Şekillendirecek Stratejiler. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (83), 299-316.
- Kamarainen, A. M., Metcalf, S., Grotzer, T., Browne, A., Mazzuca, D., Tutwiler, M.S. & Dede, C. (2013). Eco mobile: Integrating augmented reality and probeware with environmental education field trips. *Computers & Education*, 68, 545- 556. doi:10.1016/j.compedu.2013.02.018
- Kapyla, D., & Wahlstrom, J. (2000). Evaluating the effectiveness of residential environmental education program. *The Journal of Environmental Education*, 31(2), 31-37.
- Karacan, G. ve Gökce, D. (2020). Kentsel Planlamada İklim Direnci Teması; Ankara Örneği. *Resilience*, 4(2), 221-238. <https://doi.org/10.32569/resilience.725464>
- Karakoç, A. G. (2004). Çevre sorunlarına etik yaklaşımlar. M.C. Marin ve U. Yıldırım (Editörler). Çevre sorunlarına çağdaş yaklaşımlar. *Birinci Baskı. İstanbul. Beta Yayıncılık*, ss: 59-72.
- Karakuş, U. ve Keçe, M. (2012). Türk atasözlerinde doğal çevre algısı ve çevre eğitimi açısından önemi. *Zeitschrift für die welt der Türken/Journal of World of Turks*, 4(3), 131-145.

- Karaman, S. ve Gökalp, Z. (2010). Küresel ısınma ve iklim değişikliğinin su kaynakları üzerine etkileri. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, (1), 59-66.
- Karataş, A. (2018). Çevre eğitiminin tarihsel kökenleri. R. Sever ve E. Yalçinkaya (Ed.). *Çevre eğitimi (1. Baskı) içinde (19-36)*. Ankara: Pegem Akademi.
- Kardaş, F. ve Arabacı, S. (2022). Pandemi sürecinde okul idarecilerinin görüşleri. *Avrasya Sosyal Ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 9(2), 161-176.
- Kaya, İ. ve Kabataş Memiş, E. (2024). Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarıyla Desteklenmiş Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Eleştirel Düşüncelerine Etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(4), 2255-2282. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2024..-1437375>
- Kayaer, M. ve Çiftçi, S. (2018). Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi Öğrencilerinde Birinci Sınıf İle Dördüncü Sınıf Arası Dönemde Çevre Algısı Değişimi: Bartın Üniversitesi Örneği. *IV. International Strategic Research Congress, Antalya, Türkiye, 185-209*.
- Kayalı, H. (2013). Sosyal Bilgiler, Türkçe Ve Sınıf Öğretmenliği Öğretmen Adaylarının Çevre Sorunlarına Yönelik Tutumları. *Marmara Coğrafya Dergisi*, (21), 258-268.
- Kayalı, H. (2018). Din kültürü ve ahlak bilgisi öğretmen adaylarının çevre okuryazarlığı üzerine bir araştırma. *Marmara Coğrafya Dergisi*, (37), 63-69.
- Kaygısız, G. M. (2020). Aktif öğrenmeye dayalı etkinliklerin sınıf öğretmen adaylarının sürdürülebilir çevreye yönelik tutumlarına, olumlu davranışlarına ve çevre tutumlarına etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 18(1), 185-200.
- Kayhan, S., Eyüp, B., & Malkoç, E. (2024). Ortaokul Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Becerileri, Yaratıcı Okuma Algıları ve Okuma Öz Yeterlikleri Arasındaki İlişki. *Journal of Uludag University Faculty of Education*, 37(3), 1008-1036.
- Keleş, G., Yıldız, S., Yıldırım, P., Burcu, A. L. A. N. ve Zengin, F. (2023). Fen Bilimleri Öğretmenlerinin İklim Değişikliği, Biyoçeşitlilik ve Çevre Konularında Yenilikçi Öğretim Teknoloji Araçlarını Kullanmalarının Web 2.0 Yetkinliklerine Etkisi. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 13(3), 370-379.
- Keleş, R. ve Hamamcı, C. (2002). Çevre Bilim (4.Baskı). Ankara: İmge Kitabevi.
- Keleş, Ruşen ve Hamamcı, C.(2005). Çevre Politikası, 5. Baskı, İmge Kitapevi, Ankara,
- Kerawalla, L., Luckin, R., Seljeflot, S., & Woolard, A. (2006). "Making it real": exploring the potential of augmented reality for teaching primary school science. *Virtual reality*, 10, 163-174.
- Keskin, Y. ve Öğretici, B. (2013). Sosyal bilgiler dersinde" duyarlılık" değerinin etkinlikler yoluyla kazandırılması: Nitel bir araştırma. *Değerler Eğitimi Dergisi*, 11(25), 143-181.

- Kınacı, M.K.(2024). *Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının ekolojik okuryazarlık düzeyleri ve çevre eğitimi öz yeterlikleri arasındaki ilişkinin modellenmesi*. (Doktora tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 882965)
- Kıran Gen, K. (2020). *Exploring effectiveness of 8 weeks modified mindfulness-based stress reduction (mbsr) program on mindfulness, perceived stress, psychological capital, rumination and psychological flexibility, moderated by personality traits*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.
- Kitapcioglu, D., Aksoy, ME, Ozkan, AE ve Usseli, T. (2024). Bir Metaverse Ortamında Makine Rehberliğindeki Sanal Gerçeklik Tabanlı Eğitimin Eğitimci Rehberliğindeki Eğitimle Öğrenme Sonuçlarının Karşılaştırılması: Rastgele Kontrollü Deneme. *JMIR Serious Games*, 12 (1), e58654.
- Koç Y. (2021). Çevresel Farkındalık. Halil Tokcan, Yavuz Topkaya (Ed). Çevre Eğitimi içinde (s. 81-93).Ankara: Pegem Akademi.
- Koçak E. R., (2024) *8. sınıf Türkçe ders kitaplarının çevre eğitimi açısından incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.
- Koparan, B. (2025). Examining the Impact of Augmented Reality Texts on Students' Attitudes Toward Environmental Issues and Sustainable Development. *Sustainability*, 17(13), 6172. <https://doi.org/10.3390/su17136172>
- Korkmaz, K.A. (2024). *Küresel iklim değişikliği ve küresel iklim değişikliğinin entegre su yönetimi üzerindeki olası etkileri*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.
- Koru, O.(2021). Uluslararası Sözleşme Metinleri Kapsamında: Ciddi Ölçüde Sınır Aşan Çevresel Kirliliğe Neden Olma Yasağı Üzerine Gelişmelerin Değerlendirilmesi. *İstanbul Aydın Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi* 7(2), 289-314.
- Kosanic, A., & Petzold, J. (2020). A systematic review of cultural ecosystem services and human wellbeing. *Ecosystem Services*, 45, 101168.
- Koutromanos, G., Tzortzoglou, F., & Sofos, A. (2018). Evaluation of an augmented reality game for environmental education: "Save Elli, save the environment". *Research on e-Learning and ICT in Education: Technological, Pedagogical and Instructional Perspectives*, 231-241.
- Köçer, M. S. (2024). Bilişsel, Duyuşsal ve Davranışsal Tutum Yönüyle; Çevre ve Afet İlişkisi. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 22(52), 716-741

- Kömürcü Akik, B. ve Yiğit, İ. (2023). Evaluating the psychometric properties of the mindful eating questionnaire: Turkish validity and reliability study. *Current Psychology*, 42(15), 12661-12670.
- Krahé, B., Möller, I., Berger, A., & Felber, J. (2011). Repression versus sensitization in response to media violence as predictors of cognitive avoidance and vigilance. *Journal of personality*, 79(1), 165-190.
- Kubat, U. (2019). Okul dışı öğrenme ortamları hakkında fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 48, 111-135.
- Kuhn, D. (2018). A role for reasoning in a dialogic approach to critical thinking. *Topoi*, 37, 121-128. <https://doi.org/10.1007/s11245-016-9373-4>
- Küçük, G. (2025). *The Effects of augmented reality(AR) flashcards on young learners' vocabulary learning in english and their attitudes toward the use of AR.* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.
- Küçük, S. (2015). *Mobil artırılmış eğitimin öğreniminin akademik başarıları ile ilgili yüklerine ve öğrenci kullanımına yönelik görüşleri.* (Doktora tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 389140)
- Ladykova, TI, Sokolova, EI, Grebenschikova, LY, Sakhieva, RG, Lapidus, NI, & Cheresheva, YV (2024). Çevre eğitiminde artırılmış gerçeklik: Sistematik bir inceleme. *Avrasya Matematik, Bilim ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 20 (8), em2488.
- Lai, A. F., Chen, C. H., & Lee, G. Y. (2019). An augmented reality-based learning approach to enhancing students' science reading performances from the perspective of the cognitive load theory. *British Journal of Educational Technology*, 50(1), 232-247.
- Lai, Y. S., & Hsu, J. M. (2011, September). Development trend analysis of augmented reality system in educational applications. In *2011 International Conference on Electrical and Control Engineering* (pp. 6527-6531). IEEE.
- Laing, M. (2004). An examination of children's environmental attitudes as a function of participation in environmental education programs. *The 19. International The Coastal Society Conference. Newport, Rhode Island.*
- 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), 1021-1037. <https://doi.org/10.25082/AMLER.2024.01.013>
- Langer, Á. I., Schmidt, C., & Krogh, E. (2017). Mindfulness meditation and the perception of beauty: Implications for an ecological well-being. *Perception of Beauty. IntechOpen, London*, 207-223.

- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge university press.
- Leiserowitz, A. (2006). Climate change risk perception and policy preferences: The role of affect, imagery, and values. *Climatic change*, 77(1), 45-72.
- Li, Y. & Liu, S. (2021). Examining taiwanese students' views on climate change and the teaching of climate change in the context of higher education. *Research in Science & Technological Education*, 1-14.
- Luckin, R., & Fraser, D. S. (2011). Limitless or pointless? An evaluation of augmented reality technology in the school and home. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 3(5), 510-524.
- Lynch, D. R., & Hutchinson, C. E. (1992). Environmental education. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 89(3), 864-867.
- Mansour, N., Aras, C., Staarman, J. K., & Alotaibi, S. B. M. (2024). Embodied learning of science concepts through augmented reality technology. *Education and Information Technologies*, 1-31.
- Martirosov, S., & Kopecek, P. (2017). Virtual reality and its influence on training and education-literature review. *Annals of DAAAM & Proceedings*, 28.
- Masson-Delmotte, V., Zhai, P., Pirani, A., Connors, S. L., Péan, C., Berger, S., ... & Zhou, B. (2021). Climate change 2021: the physical science basis. *Contribution of working group I to the sixth assessment report of the intergovernmental panel on climate change*, 2(1), 2391.
- Matei, C. S. (2018). Advocacy for the study of critical thinking. *Euromentor Journal-Studies About Education*, 9(1), 48-54.
- McCarthy, J. J. (Ed.). (2001). Climate change 2001: impacts, adaptation, and vulnerability: contribution of Working Group II to the third assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (Vol. 2). *Cambridge university press*.
- MedECC, (2020). Summary for Policymakers. In: Climate and Environmental Change in the Mediterranean Basin – Current Situation and Risks for the Future. First Mediterranean Assessment Report [Cramer W, Guiot J, Marini K (eds.)] *Union for the Mediterranean, Plan Bleu*, 11-40, Marseille, France.
- Mei, B. & Yang, S. (2019). Nurturing environmental education at the tertiary education level in China: Can mobile augmented reality and gamification help? *Sustainability* 2019, 11(16), 4292. <https://doi.org/10.3390/su11164292>

- Meriç, E.M. (2023). *Türkiye'deki ilkökul mihver dersler öğretim programlarında çevre eğitimi ve iklim değışikliği: Özel amaç, beceri ve kazanımların incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.
- Mertoğlu, H. (2019). Fen bilgisi öğretmen adaylarının farklı öğrenme ortamlarında gerçekleştirdikleri okul dışı etkinliklere ilişkin görüşleri. *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi*, 3(3), 101-124.
- Metintaş, S. (2002). Aile Bireylerinin Sağlığını Korumak İçin Alınacak Önlemler. Akyürek, F. (Ed.). Aile sağlığı, *Eskişehir, Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları*.
- Miles, M. B. ve Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. London: SAGE.
- Milfont, T. L., & Schultz, P. W. (2016). Culture and the natural environment. *Current opinion in Psychology*, 8, 194-199.
- Milgram, P., & Kishino, F. (1994). A taxonomy of mixed reality visual displays. *IEICE TRANSACTIONS on Information and Systems*, 77(12), 1321-1329.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2022). Çevre Eğitimi Ve İklim Değişikliği Dersi Öğretim Programı (Ortaokul 6, 7 veya 8. Sınıflar). MEB yayınları. Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2022a). Fen bilimleri dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar). Ankara: MEB yayınları.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2022b). *Çevre Eğitimi Ve İklim Değişikliği Dersi Öğretim Programı (Ortaokul 6, 7 veya 8. Sınıflar)*. MEB yayınları. Ankara. <https://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=1143>, adresinden 21.01.2025 tarihinde erişilmiştir.
- Molloy, C., & Farrell, R. (2024). Cultivating positive classroom environments: Exploring the efficacy of immersive technologies in removing barriers to learning among primary school students. *Computers in the Schools*, 41(2), 164-192.
- Monroe, M. C., Andrews, E., & Biedenweg, K. (2008). A framework for environmental education strategies. *Applied Environmental Education & Communication*, 6(3-4), 205-216.
- Monroe, M. C., Plate, R. R., Oxarart, A., Bowers, A., & Chaves, W. A. (2019). Identifying effective climate change education strategies: A systematic review of the research. *Environmental Education Research*, 25(6), 791-812.
- Moser, S. C. (2010). Communicating climate change: history, challenges, process and future directions. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 1(1), 31-53.

- Nandy, D., & Martens, P. C. H. (2006). Unraveling long-term solar variability and its impact on space climate: The stars as suns project. In *Proceedings of the ILWS Workshop* (p. 158).
- Negahdari, H., Javadpour, S., Moattar, F., & Negahdari, H. (2018). Risk assessment of noise pollution by analyzing the level of sound loudness resulting from central traffic in Shiraz. *Environmental Health Engineering and Management Journal*, 5(4), 211-220.
- Ningrum, Z. B., & Herdiansyah, H. (2018). Environmental awareness and behavior of college students in regards to the environment in urban area. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 74, p. 10004). *EDP Sciences*.
- Noguer, M., van der Linden, P. J., Dai, X., Maskell, K., & Johnson, C. A. (2001). Climate change 2001: the scientific basis (Vol. 881, No. 9). J. T. Houghton, Y. D. J. G. Ding, & D. J. Griggs (Eds.). *Cambridge: Cambridge university press*.
- Ocak, İ. ve Korkmaz, Ç. (2018). Fen bilimleri ve okul öncesi öğretmenlerinin okul dışı öğrenme ortamları hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Uluslararası Alan Eğitimi Dergisi*, 4(1), 18-38.
- Okrikata, E., & Nwosu, L. C. (2023). Heavy metals and pesticides as hazardous wastes and strategies for minimizing their hazards. *Int J Res Publ Rev*, 2582, 7421.
- Olausson, U. (2009). Global warming—global responsibility? Media frames of collective action and scientific certainty. *Public understanding of science*, 18(4), 421-436.
- Omoogun, A. C., Egbonyi, E. E., & Onnoghen, U. N. (2016). From Environmental Awareness to Environmental Responsibility: Towards a Stewardship Curriculum. *Journal of Educational Issues*, 2(2), 60-72.
- Orbanić, N. D., & Kovač, N. (2021). Environmental awareness, attitudes, and behaviour of preservice preschool and primary school teachers. *Journal of Baltic Science Education*, 20(3), 373.
- Oreta, A. W., Tanhueco, R. M., & Garciano, L. E. (2014). Framework for civil engineering research: Addressing safety and sustainability through disaster risk education. In *7th Asean Environmental Engg Conference, At Puerto Princes, Palawan, Philippines*.
- Otto, S. & Pensini, P. (2017). Nature-based environmental education of children: Environmental knowledge and connectedness to nature, together, are related to ecological behaviour. *Global Environmental Change*, 47, 88-94.
- Öbük, D. N. ve Sımmaz, S. (2024). İklim Değişikliği Süreci ve Türkiye’de İklim Değişikliği Eylem Planlarının Mekânsal Perspektifi. *Kent Akademisi*, 17(3), 939-960.

- Öllerer, K. (2015). Environmental education–the bumpy road from childhood foraging to literacy and active responsibility. *Journal of Integrative Environmental Sciences*, 12(3), 205-216.
- Öymen, G. (2020). Yenilenebilir enerjinin sürdürülebilirlik üzerindeki rolü. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(39), 1069-1087.
- Özalemdar, L. (2021). The effect on environmental attitude of the active learning method applied in teaching the biology topic current environmental issues and human for 10th grade students. *Turkish Journal of Science Education*. <https://doi.org/10.36681/tused.2021.65>
- Özbek, F. (2018). *İlkokul 4. sınıf Türkçe dersinde artırılmış gerçeklik uygulamasının öğrencilerin başarı ve motivasyonlarına etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.
- Özbuğutu, E. (2021). 2018 İlköğretim ve ortaöğretim programlarında çevre konusunun yeri. *Ekev Akademi Dergisi*, (86), 249-268.
- Özcan, S. (2010). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Çevre Sorunlarına İlişkin Görüşlerinin Farklı Teknikler Kullanılarak Tespit Edilmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.
- Özçağ, M. (2004). *Sürdürülebilir kalkınma sürecinde iklim değişikliği ve Türkiye analizi*. (Doktora tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 143999)
- Özçağlar, A. (1992). İlköğretimde çevre eğitimi öğretmen el kitabı (kitap bölümü). Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı, İlköğretim Genel Müdürlüğü Yayını.
- Özdemir, P. G., Selvi, Y., & Aydın, A. (2012). Dürtüsellik ve tedavisi. *Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar*, 4(3), 293-314.
- Özel, C. ve Uluyol, Ç. (2016). Bir artırılmış gerçeklik uygulamasının geliştirilmesi ve öğrenci görüşleri. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 20(3), 793-823.
- Özey, R. (2001). *Günümüz dünya sorunları*. Aktif Yayıncılık.
- Özmen, D., Çetinkaya, Ç. A. ve Nehir, S. (2005). Üniversite öğrencilerinin çevre sorunlarına yönelik tutumları. *TSK Koruyucu Hekimlik Bülteni*, 4(6), 330-344.
- Öznacar, M.D., (2005). *İlköğretim fen bilgisi dersi biyolojik çeşitlilik, çevre kirliliği ve erozyon konularının yapıcı (constructivist) öğrenme kuramına göre öğretiminin, akademik başarıya ve kalıcılığa etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.

- Öztürk, E. ve Akçay, G. (2023). Artırılmış Gerçeklik (AR) Uygulamalarıyla Desteklenen Çevre Eğitimi İlkokul Öğrencilerinin Çevre Farkındalığını İyileştirebilir mi?. *Avrasya Eğitim ve Sosyal Bilimler Bildirileri* , 31 , 216-229.
- Öztürk, E., Erten, S., (2020). Uluslararası bir çevre eğitimi programı olan yeşil kutu projesinin fen bilgisi öğretmen adaylarının çevreye yönelik tutumu, çevre bilgisi ve çevre dostu davranışlarına etkisi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi (ESTÜDAM) Eğitim Dergisi*, 5(2), 145-166.
- Öztürk-Samur, A. (2018). Çevre bilinci oluşturma. Çocuk ve çevre içinde. (s. 67- 97). *Vize Yayıncılık*.
- Palmberg, IE, & Kuru, J. (2000). Çevresel sorumluluğun temeli olarak açık hava etkinlikleri. *Çevre eğitimi dergisi* , 31 (4), 32-36.
- Palmer, R., Roos, C., Vafaie, N., & Kober, H. (2023). The effect of ten versus twenty minutes of mindfulness meditation on state mindfulness and affect. *Scientific Reports*, 13(1), 20646.
- Paraskevopoulos, S., Padeliadu, S., & Zafiroopoulos, K. (1998). Environmental knowledge of elementary school students in Greece. *The Journal of Environmental Education*, 29(3), 55-60.
- Partanen-Hertell, M., Harju-Autti, P., Kreft-Burman, K., & Pemberton, D. (1999). Raising environmental awareness in the Baltic Sea area.
- Peker, R. (2020). *İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerini çevre algıları ile çevreye yönelik tutum ve davranışlarının değerlendirilmesi*. (Doktora tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 624889)
- Pence, H. E. (2010). Smartphones, smart objects, and augmented reality. *The Reference Librarian*, 52(1-2), 136-145.
- Pombo, L., & Marques, M. M. (2019). Improving students' learning with a mobile augmented reality approach—the EduPARK game. *Interactive Technology and Smart Education*, 16(4), 392-406.
- Poortinga, W., Steg, L. & Vlek, C. (2004). Values, environmental concern and environmental behavior. *Environment and Behavior*, 36(1), 70-93.
- Prensky, M. (2003). Digital game-based learning. *Computers in entertainment (CIE)*, 1(1), 21-21.
- Prensky, M. (2009). H. sapiens digital: From digital immigrants and digital natives to digital wisdom. *Innovate: journal of online education*, 5(3).

- Raffone, A., Tagini, A., & Srinivasan, N. (2010). Mindfulness and the cognitive neuroscience of attention and awareness. *Zygon®*, 45(3), 627-646.
- Rambach, J., Lilligreen, G., Schäfer, A., Bankanal, R., Wiebel, A., & Stricker, D. (2021). A survey on applications of augmented, mixed and virtual reality for nature and environment. *In International conference on human-computer interaction (pp. 653-675). Cham: Springer International Publishing.*
- Raupach, T. H., Martius, O., Allen, J. T., Kunz, M., Lasher-Trapp, S., Mohr, S., ... & Zhang, Q. (2021). The effects of climate change on hailstorms. *Nature reviews earth & environment*, 2(3), 213-226.
- Recchia, Steven (2001), "Explaining the International Environmental Cooperation of Democratic Countries", *Center for the Study of Democracy, August 1*, p.2.
- Reid, A., Dillon, J., Ardoin, N., & Ferreira, J.-A. (2021). Scientists' warnings and the need to reimagine, recreate, and restore environmental education. *Environmental Education Research*, 27(6), 783–795. <https://doi.org/10.1080/13504622.2021.1937577>
- Reynders, G., Lantz, J., Ruder, S. M., Stanford, C. L., & Cole, R. S. (2020). Rubrics to assess critical thinking and information processing in undergraduate STEM courses. *International Journal of STEM Education*, 7, 1-15.
- Rodríguez-Eugenio, N., McLaughlin, M., & Pennock, D. (2018). *Soil pollution: a hidden reality.*
- Rosenberg, M. J., Hovland, C. I., McGuire, W. J., Abelson, R. P. ve Brehm, J. W. (1960). Attitude Organization and Change: An Analysis of Consistency among Attitude Components. *New Haven: Yale University Press.*
- Sadowski, C. J., & Gülgöz, S. (1996) Elaborative processing mediates the relationship between need for cognition and academic performance. *The Journal of Psychology*, 130, 303-307.
- Safitri, D., Lestari, I., Maksum, A., Ibrahim, N., Marini, A., Sudrajat, A., Zahari, M. ve Iskandar, R. (2022). Ecolabel with augmented reality on the website to enhance student environmental awareness. *International Journal of Ecology*, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/8169849>
- Sağlam H.İ., (2021), Karakter ve değer eğitiminde rol model olarak öğretmen, Karakter ve Değer Eğitimi, (5. Baskı) içinde (135-144) Ankara: Pegem Akademi.
- Sali, H. (2019). *Hikâyelerle bütünleştirilmiş öğretim etkinliklerinin altıncı sınıf öğrencilerinin değer gelişimi, tutum ve motivasyonuna etkisi.* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.

- Saraçoğlu, N. (2010). Küresel iklim değişikliği, biyoenerji ve enerji ormancılığı. *Efil Yayınevi, Turkey*.
- Sarı Ay, Ö., Aydoğdu, C.(2020). Yaşam temelli fen eğitiminin öğrencilerin çevre bilinci üzerine etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi sayı:57, 26-51*.
- Sarı, J. (2023). *Geleceğimizin provası: Artırılmış gerçeklik yoluyla iklim değişikliğinin azaltılmasına halkın katılımı*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.
- Sarıbıyık,S.,Yıldırım,Z.,Kasapoğlu,A.,Kandemir,A.,Genç,H.,Örün,İ.,Türkmen,L.,Olğun,Ö., Aydemir,S., Şimşekli,Y. (2005). Çevre Bilimi, Lisans Yayıncılık, İstanbul.
- Sarıkaya, M. A. (2011). Türkiye'nin güncel buzulları. *Türkiye Coğrafya Kurumu Yayınlar, 527-544*.
- Sarıyıldız, S., Yalçın, P. ve Yalçın, S. A. (2020). Artırılmış gerçeklik teknolojisi kullanımının fen eğitiminde öğrenci başarılarına ve derse karşı motivasyonlarına etkisi. *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 11(2), 261-292*.
- Schmidt, S. (2011). Mindfulness in east and west—is it the same? In *Neuroscience, consciousness and spirituality* (pp. 23-38). Dordrecht: Springer Netherlands.
- Seferoğlu, S. ve Akbıyık, C. (2006). Eleştirel düşünme ve öğretimi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 30, 193-200*.
- Seo, J., Kim, N., & Kim, G. J. (2006). Designing interactions for augmented reality based educational contents. In *Technologies for E-Learning and Digital Entertainment: First International Conference, Edutainment 2006, Hangzhou, China, April 16-19, 2006. Proceedings 1* (pp. 1188-1197). Springer Berlin Heidelberg.
- Sever, R. ve Yalçınkaya, E. (2018). *Çevre Eğitimi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Shatri, Z. G. (2020). Advantages and disadvantages of using information technology in learning process of students. *Journal of Turkish Science Education, 17(3), 420-428*.
- Sırakaya, M., ve Seferoğlu, S. S. (2016). Öğrenme ortamlarında yeni bir araç: Bir eğlence uygulaması olarak AG. A. İşman, F. Odabaşı & B. Akkoyunlu (Ed.), *Eğitim Teknolojileri Okumaları 2016 içinde (ss. 417–438)*. TOJET ve Sakarya Üniversitesi.
- Siegel, R. D., Germer, C. K., & Olendzki, A. (2009). Mindfulness: What is it? Where did it come from?. In *Clinical handbook of mindfulness* (pp. 17-35). New York, NY: Springer New York.
- Simon, PD, Zhong, Y., Cruz, ICD ve Fryer, LK (2025). Çevre Eğitiminde Artırılmış Gerçeklik Üzerine Araştırmaların Kapsam İncelemesi. *Bilim Eğitimi ve Teknoloji Dergisi, 1-17*.

- Sommerauer, P. & Müller, O. (2014). Augmented reality in informal learning environments: A field experiment in a mathematics exhibition. *Computers & Education*, 79, 59-68.
- Somyürek, S. (2014). Öğretim sürecinde z kuşağının dikkatini çekme: artırılmış gerçeklik. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 4(1), 63-80.
- Sonnenfeld, David A. and Mol, Arthur P. J. (2002), “Globalization and the Transformation of Environmental Governance An Introduction”, *American Behavioral Scientist* p.1323
- Stefania, K., Bologna, L., Biclea, D., & Andrei, O. (2024). Augmented Reality and its Potential in Educating Primary School Students on Climate Change Awareness. *Educatia* 21, (28).
- Sungurtekin, Ş. (2001). Uygulamalı çevre eğitimi projesi kapsamında ana ve ilköğretim okullarında müzik yoluyla çevre eğitimi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(14), 167-178.
- Sümer, G. Ç. (2014). Hava Kirliliği Kontrolü: Türkiye’de Hava Kirliliğini Önlemeye Yönelik Yasal Düzenlemelerin ve Örgütlenmelerin İncelenmesi. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, (13), 37-56.
- Şen, Ö. L., Bozkurt, D., Göktürk, O. M., DüNDAR, B. ve Altürk, B. (2013). Türkiye’de iklim değişikliği ve olası etkileri. *Taşkın Sempozyumu*, 29, 30.
- Şengün Öztaş, E. (2024). Eğitimde artırılmış gerçeklik teknolojisi kullanımı: 2014-2024 sistematik alanyazın taraması. *Ufuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13(26), 33-54. <https://doi.org/10.58635/ufuksbedergi.1594889>
- Şenyurt, A., Temel, A. B. ve Özkahraman, Ş. (2011). Üniversite öğrencilerinin çevresel konulara duyarlılıklarının incelenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2(1), 8-15.
- Şihman, S. (2024). *Hayat Bilgisi dersinin artırılmış gerçeklik teknolojisi ve üretken öğrenme stratejisiyle zenginleştirilmesinin öğrenme çıktılarına etkisi.* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi’nden edinilmiştir.
- Şimşek, E.E. (2024). Erken Çocukluk Döneminde Çevre Eğitiminde Artırılmış Gerçeklik Destekli Etkinliklerin Kullanımı: Yarı Deneysel Bir Çalışma. *Sürdürülebilirlik*, 16 (23), 10374.
- Şirin, F. M. (2019). *Resimli çocuk kitaplarında artırılmış gerçeklik teknolojisinin kullanımı ve bir resimli hikâye kitabı uygulaması.* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi’nden edinilmiştir.

- T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı (ÇOB). (2004). *Türkiye çevre atlası*, Ankara. <https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/icerikler/turk-yecevre-atlas--20180514084340.pdf> adresinden 14 Mart 2024 tarihinde edinilmiştir.
- T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı (ÇOB). (2007). *Türkiye çevre durum raporu*. Ankara. <https://webdosya.csb.gov.tr/turkce/dosya/ced/ulkeCDR2007.pdf> adresinden 14 Mart 2024 tarihinde edinilmiştir.
- Tanrıkulu, T., Kınay, H. ve Arıca, O. T. (2013). Siber zorbalığa ilişkin duyarlılık ölçeği: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(1).
- Tathahira, T. (2020). Promoting students' critical thinking through online learning in higher education: challenges and strategies. *Englisia: Journal of Language, Education, and Humanities*, 8(1), 79-92.
- Tavşancıl, E. (2014). Tutumların Ölçülmesi ve SPSS ile Veri Analizi. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Taylor, S. E., Peplau, L. A. ve Sears, D. O. (2015). Sosyal Psikoloji. Dönmez, A. (Çev.). Ankara: İmge Yayınevi.
- TÇVY (2007). Çevre eğitimi. Türkiye Çevre Koruma Vakfı Yayınları, Ankara.
- Teksöz, G., Şahin, E., & Ertepinar, H. (2010). Çevre okuryazarlığı, öğretmen adayları ve sürdürülebilir bir gelecek. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39(39), 307-320.
- Terzioğlu, N. K., Akbıyık, M., & Yıkılmış, A. (2023). Zihinsel Yetersizliği Olan Öğrencilere Fen Öğretiminde Artırılmış Gerçeklik Teknolojisinin Kullanımı: Özel Eğitim Öğretmenlerinin Görüşleri. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 13(1), 93-104.
- Tetik, İ.M.(2024). *8 haftalık modifiye edilmiş öz-şefkatli bilinçli farkındalık pratiklerinin yetişkin bireylerde bilinçli farkındalık, duygu düzenleme ve yeme tutumu üzerindeki etkisinin araştırılması*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.
- Thomas, P. C., & David, W. M. (1992, January). Augmented reality: An application of heads-up display technology to manual manufacturing processes. In *Hawaii international conference on system sciences* (Vol. 2, pp. 659-669). ACM SIGCHI Bulletin.
- Tıngır, M. ve Tarlakazan, B. E. (2024). Günümüz reklamcılığında yeni pratikler; artırılmış gerçeklikle reklam uygulamaları. *Firat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 34(2), 723-734.
- Тітова, Л. О., & Ямковенко, В. О. (2023). *Advantages and challenges of implementing augmented reality technology in the educational process*. Doctoral dissertation, Інститут цифровізації освіти НАПН України.

- Torunoğlu, E., Koparal, A. S., Tezcan, Ü.ve Göncü, S. (2013). Çevre Sorunları ve Politikaları. *Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları*.
- Tozduman Yaralı, K. (2020). Gelişimsel açıdan eleştirel düşünme ve çocuklarda eleştirel düşünmenin desteklenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 48, 454-479.
- Tuna, M. (2000). Çevresel sorunların küreselleşmesi. *Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (2), 1-16.
- Tuna, M. (2018). Çevreciliğin teorik temelleri. M. Tuna (Ed). Çevre sosyolojisi içinde (26- 47). *Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayını*.
- Tülü, M. ve Yılmaz, M. (2012). Iphone ile artırılmış gerçeklik uygulamalarının eğitim alanında kullanılması. *Akademik Bilişim Konferansı*, 183-186.
- Türk Dil Kurumu (TDK). (2023). Türkçe sözlük (12. bs.). Türk Dil Kurumu.
- Türk, S. M. (2024). Çevre Sorunlarının Düşünsel Kökenleri. *Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 26(1), 145-168. <https://doi.org/10.26745/ahbvuibfd.1366506>
- Türkeş, M. (2001). Küresel iklimin korunması, iklim değişikliği çerçeve sözleşmesi ve Türkiye. *Tesisat Mühendisliği, TMMOB Makina Mühendisleri Odası, Süreli Teknik Yayın*, 61, 14-29.
- Türkeş, M. (2018). Genel klimatoloji: Atmosfer, hava ve iklimin temel ilkeleri. *İstanbul: Kriter Yayınevi*.
- Türkeş, M. (2019). İklim değişikliğinin fiziksel bilim temeli -I: İklim, İklim Sistemi ve İklim Değişikliği Nedir, İklim Değişikliğinin Başlıca Nedenleri Nelerdir? *Toplum ve Hekim*, 34(6): 457-475.
- Türkeş, M. (2020a). İklim Değişikliğinin Fiziksel Bilim Temeli-II. *Dünyada ve Türkiye’de Gözlenen ve Öngörülen İklim Değişiklikleri ve Değişkenliği*, *Toplum ve Hekim*, 35(1), 3-31.
- Türkeş, M. (2020b). İklim değişikliği nedir, iklim gerçekten değişiyor mu, sonuçları nelerdir? *Recycling Industry Dergisi*, 154:68-71.
- Türkeş, M. (2020c). İklim Değişikliğinin Tarımsal Üretim ve Gıda Güvenliğine Etkileri: *Bilimsel Bir Değerlendirme*. *Ege Coğrafya Dergisi*, 29(1), 125-149.
- Türkiye Çevre Vakfı (TÇV), (2007). *Çevre Eğitimi*, Yayın No:178. Ankara.
- Türkiye Çevre Vakfı (TÇV), (2008). *Çevrenin Kitabı*, Türkiye Çevre Vakfı Yayın No:182, Ankara.

- Türküm, S. (1998). Çağdaş Toplumda Çevre Sorunları ve Çevre Bilinci. Can, G. (Ed.). Çağdaş Yaşam Çağdaş İnsan, *Eskişehir: Anadolu Üniversitesi WebOfset*.
- Uljas, J. (2001). Social identity influences on environmental attitudes and behaviors. *TRAMES: A Journal of the Humanities & Social Sciences*, 5(3), 255-269.
- Uluşan, E. (2020). 4. Sınıf Öğrencilerinin Çevre Eğitimi Öz Yeterliliği ve Çevre Okuryazarlığı İlişkisinin İncelenmesi. *Journal of European Education*, 10(1-2), 53-66.
- Uluşan, E.(2005). 4. Sınıf Düzeyinde Çevre Eğitimi Öz Yeterliliği ve Çevre Tutumu Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.
- United Nations (UN). (1993). *Report of the United Nations Conference on Environment and Development, Rio de Janeiro, 3-14 June 1992. Volume 1, Resolutions adopted by the Conference*. https://digitallibrary.un.org/record/160453?utm_source=chatgpt.com&v=pdf adresinden 22 Kasım 2024 tarihinde edinilmiştir.
- United Nations Educational Scientific and Cultural Organization [UNESCO], (2015). *Not just hot air: putting climate change education into practice*. <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002330/233083e.pdf> adresinden 21 Aralık 2024 tarihinde edinilmiştir.
- United Nations (UN). (2024). Population Division Portal. <https://population.un.org/dataportal/home?df=bd1d3570-d60d-473e-b262-64f9c4df7cca> adresinden 21 Aralık 2024 tarihinde edinilmiştir.
- Uzan, H. K. (2025). Planlı dönemden sürdürülebilir kalkınmaya: kalkınma planlarında çevre olgusunun izinde. *Cihanşümül Akademi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(10), 43-59.
- Uzun, B. (2017). *Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının çevre bilinci ve çevresel duyarlılık düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi (Niğde ili örneği)*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.
- Ülgen, G. (1997). Eğitim Psikolojisi, Kavramlar, İlkeler, Yöntemler, Kuramlar ve Uygulamalar. *Ankara: Kurtiş Matbaası*.
- Ünal, S., ve Dımışkı, E. (1999). UNESCO-UNEP Himayesinde Çevre Eğitiminin Gelişimi ve Türkiye'de Ortaöğretim Çevre Eğitimi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Sayı: 16-17, 142-154.
- Ünişen, A. ve Demirel, N. (2018). Öğretmenlerin öğretmenlik mesleğine ilişkin tutum ölçeğinin geliştirilmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 17(67), 997-1013.

- Ürkmez, T. (2006). Çevre Hakkı Kavramının Tarihsel Gelişimi. *Uluslararası Çevre Sempozyumu*.
- Van Borek, S., Logie, C. H., Kagunda, J., Gachoki, C., Chege, M., Evelia, H., ... & Taing, L. (2024). The process of developing an augmented reality (AR) tool for knowledge translation on climate change-related experiences among youth in Kenya. *Journal of Global Health Reports*, 8, e2024026.
- Vatan, S. (2016). Bilişsel davranışçı terapilerde üçüncü kuşak yaklaşımlar. *Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar*, 8(3), 190-203.
- Vaughan, C., Gack, J., Solorazano, H., & Ray, R. (2003). The effect on environmental education on schoolchildren, their parents, and community members: a study of intergenerational and intercommunity learning. *The Journal of Environmental Education*, 34 (3), 12-21.
- Vladova, I. (2023). Towards a more sustainable future: The importance of environmental education in developing attitudes towards environmental protection. *In SHS Web of Conferences* (Vol. 176, p. 01009). EDP Sciences.
- Wang, D., Liu, H. ve Hau, K. T. (2022). Automated and interactive game-based assessment of critical thinking. *Education and Information Technologies*, 27(4), 4553-4575.
- Weiskopf, S. R., Rubenstein, M. A., Crozier, L. G., Gaichas, S., Griffis, R., Halofsky, J. E., ... & Whyte, K. P. (2020). Climate change effects on biodiversity, ecosystems, ecosystem services, and natural resource management in the United States. *Science of the Total Environment*, 733, 137782.
- Widiyawati, Y. (2020, April). Global warming & climate change: Integration of socio-scientific issues to enhance scientific literacy. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1511, No. 1, p. 012071). IOP Publishing.
- Worldbank, (2022). *Rapordan Öne Çıkanlar: Türkiye Ülke İklim ve Kalkınma Raporuna*. <https://www.worldbank.org/tr/country/turkey/brief/key-highlights-country-climate-and-development-report-for-turkiye> adresinden 11 Ocak 2025 tarihinde edinilmiştir.
- Wu, H. K., Lee, S. W. Y., Chang, H. Y., & Liang, J. C. (2013). Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education. *Computers & education*, 62, 41-49.
- Wu, H.-K., & Krajcik, J. S. (2006). Inscriptional practices in two inquiry-based classrooms: A case study of seventh graders' use of data tables and graphs. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(1), 63-95. <https://doi.org/10.1002/tea.20092>

- Yaylalı, H. (2024). *Ortaokul öğrencilerinin geometri başarıları, kaygıları, geometriye yönelik tutum ve inançları arasındaki ilişkinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.
- Yazıcıoğlu, Y., ve Erdoğan, S. (2002). Aile ve Çevre İlişkisinin Ekonomik Boyutu (3.Baskı). Kılıç, L. (Ed.). Aile ekonomisi, *Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Web- Ofset*.
- Yeşilyurt, S., Gül, Ş. ve Demir, Y. (2013). Biyoloji öğretmen adaylarının çevre bilinci ve çevresel duyarlılığı: ölçek geliştirme çalışması. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(25), 38-54.
- Yetişir, H. (2019). *Mobil cihazlarla artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarı, tutum ve kalıcılığına etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.
- Yıldırım, B. ve Arıcıoğulları, S. (2024). 6. sınıf fen bilimleri dersinde artırılmış gerçeklik uygulamaları kullanımının öğrencilerin artırılmış gerçeklik uygulamalarına yönelik tutumlarına etkisi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 23(90), 468-480.
- Yıldırım, F. A. (2024). *Çevre Temalı Animasyon Filmlerinin Ortaokul Öğrencilerinin İnsan ve Çevre Ünitesindeki Kavram Öğrenmelerine, Çevreye Yönelik Tutumlarına ve Eleştirel Düşünmelerine Etkisinin İncelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.
- Yıldırım, M. (2021). Sanal mekânda kültür coğrafyası çalışmaları ve artırılmış gerçeklik teknolojisinin kullanılması. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 23(3), 861-874.
- Yıldırım, M. Z. (2019). *İnsanın doğal çevre üzerindeki değiştirici rolü ve dini inançların etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.
- Yıldız, K., Sigahioğlu, Ş. ve Yılmaz, M. (2000). Çevre Bilimi ve Eğitimi. *Ankara: Gündüz Eğitim ve Yayıncılık*.
- Yılmaz, M. (2007). Sınıf öğretmeni yetiştirmede teknoloji eğitimi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(1), 155-167
- Yılmaz, O. (2019). *Sürdürülebilir kalkınma kapsamında Türkiyede ilkökul kademesinde çevre eğitiminin gerekliliği*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.
- Yılmaz, O., Boone, W. & Andersen, H. O. (2004). Views of elementary and middle school Turkish students toward environmental issues. *International Journal of Science Education*. 26(12): 1527-1546.

- Yılmaz, Z. A. ve Batdı, V. (2016). Artırılmış gerçeklik uygulamalarının eğitimle bütünleştirilmesinin meta-analitik ve tematik karşılaştırmalı analizi. *Eğitim ve bilim*, 41(188).
- Yonanda, D. A., Yuliati, Y. ve Saputra, D. S. (2019). Development of problem-based comic book as learning media for improving primary school students' critical thinking ability. *Elementary School Forum*, 6(3), 341-348. <https://doi.org/10.17509/mimbar-sd.v6i3.22892>
- Yurttaş, A. (2021). *Temel eğitimde disiplinlerarası yaklaşıma dayalı çevre eğitimi programının öğretmenlerin mesleki gelişimine etkisi*. (Doktora tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 697613)
- Yüksek, M. (2010). *Sürdürülebilir kalkınma ve Türkiye'de çevre politikaları*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.
- Zanna, M. P., & Aziza, C. (1976). On the interaction of repression-sensitization and attention in resolving cognitive dissonance. *Journal of Personality*.
- Zimmer, M. R., Stafford, T. F., & Stafford, M. R. (1994). Green issues: dimensions of environmental concern. *Journal of business research*, 30(1), 63-74.
- Zuo, R., Wenling, L., & Xuemei, Z. (2025). Augmented Reality and Student Motivation: A Systematic Review (2013-2024). *Journal of Computers for Science and Mathematics Learning*, 2(1), 38-52.

EKLER

Ek A. Çevre Eğitimi Tutum Ölçeği

Cinsiyetiniz: () Erkek () Kız

| Çevre Eğitimi Tutum Ölçeği | | Katılım Düzeyiniz | | | | |
|----------------------------|---|-------------------------|--------------|------------|-------------|------------------------|
| | | Kesinlikle Katılmıyorum | Katılmıyorum | Kararsızım | Katılıyorum | Kesinlikle Katılıyorum |
| 1 | Çevremizde bulunan doğal kaynakların etkili bir şekilde kullanılmasını bilmeliyiz. | | | | | |
| 2 | İnsanlar yaşadıkları çevrenin kurallarına uymak zorundadırlar. | | | | | |
| 3 | Çevremizde bulunan her şey canlı ve cansızlar için korunmalıdır. | | | | | |
| 4 | Çevre sorunları ile sadece yetkililer ilgilenir. | | | | | |
| 5 | Hayvanların sayılarının azalması önemli bir çevre sorunu değildir. | | | | | |
| 6 | Çevreye karşı duyarlı olmak çevre sorunlarını çözmez. | | | | | |
| 7 | Küresel ısınma çevremize zarar vermektedir. | | | | | |
| 8 | Bitki ve hayvanların yaşadığımız çevre üzerinde hakları vardır. | | | | | |
| 9 | İnsanlar çevreye zarar verdikçe daha büyük felaketler meydana gelmektedir. | | | | | |
| 10 | Çevre sorunlarının gün geçtikçe artması beni üzüyor. | | | | | |
| 11 | İnsanların çeşitli davranışlarından dolayı hava, su ve toprağa zarar verdiğine inanıyorum. | | | | | |
| 12 | Sanayileşmenin çevre sorunlarını artırdığından eminim. | | | | | |
| 13 | Gelişen teknoloji sayesinde çevre sorunlarının ortadan kalkacağını düşünüyorum. | | | | | |
| 14 | Sanayi atıklarının çevreye hiçbir zararı olmadığını farkındayım. | | | | | |
| 15 | İnsanların ozon tabakasının zarar görmesine neden olduğunu düşünüyorum. | | | | | |
| 16 | Yaşadığım yerde çevre sorunlarının arttığını görüyorum. | | | | | |
| 17 | Doğal kaynakların rahatlıkla kullanılması gerektiğini düşünüyorum. | | | | | |
| 18 | Çevre sorunlarının azaltılması için insanların eğitilmesi gerektiğine inanıyorum. | | | | | |
| 19 | Çevreye zarar vermemek için geri dönüşümlü ürünlerin kullanılması bana mutluluk verir. | | | | | |
| 20 | Küresel ısınmanın insanlığa verdiği zararın son zamanlarda daha net ortaya çıktığını görüyorum. | | | | | |
| 21 | Küresel ısınmanın çevreye korkulduğu kadar zarar vermediğini düşünüyorum. | | | | | |
| 22 | Küresel ısınma ile meydana gelen çevre sorunlarının ülkeleri olumsuz yönde etkilediği bence doğrudur. | | | | | |
| 23 | Sanayileşme sonucunda oluşan sera gazının çevreye zarar verdiği anlamstır. | | | | | |
| 24 | Çevre sorunlarının insanlar tarafından fazla abartıldığına inanıyorum. | | | | | |
| 25 | Ormanların yok olmasının bir çevre sorunu olduğunu sanmıyorum. | | | | | |
| 26 | Doğanın kendisini zamanla yenileyeceğine ve çevre sorunlarını çözeceğine inanıyorum. | | | | | |
| 27 | İnsanlar tarafından kullanılan kimyasal ilaçların çevre sorunlarını artırmadığını düşünüyorum. | | | | | |

Ek B. Çevresel Farkındalık Ölçeği

Cinsiyetiniz: () Erkek () Kız

| Çevresel Farkındalık Ölçeği | | Katılım Düzeyiniz | | | | |
|-----------------------------|---|-------------------|--------------|------------|-------------|-----------------------|
| | | Hiç Katılmıyorum | Katılmıyorum | Kararsızım | Katılıyorum | Tamamıyla Katılıyorum |
| 1 | Bana göre her insan çevre konusunda bilgilendirilmelidir. | | | | | |
| 2 | Çevre konusunda okulumuzda yapılan etkinliklere ilgi duyuyorum. | | | | | |
| 3 | Çevre ile ilgili bir kitap bulursam hemen okurum. | | | | | |
| 4 | Çevre ile ilgili yayınları okumayı sevmem. | | | | | |
| 5 | Okullarda çevre dersinin okutulmasını isterim. | | | | | |
| 6 | Çevremde çöp kutusu olmasa bile elimdeki çöpü yere atmam. | | | | | |
| 7 | Bana göre gürültü de bir çevre kirliliği oluşturmaktadır. | | | | | |
| 8 | Şişe, kağıt, pil ve plastik gibi atıklar ayrı yerlerde biriktirilip, geri dönüşüme kazandırılmalıdır. | | | | | |
| 9 | Bana göre çevre ile ilgili daha çok etkinlik yapılmalıdır. | | | | | |
| 10 | Okulda aldığım eğitimle çevre hakkında bilgi sahibi olmam mümkün değildir. | | | | | |
| 11 | Çevre ile ilgili bilgiler sadece okulda verilmelidir. | | | | | |
| 12 | Öğretmenlerimin çevre konusunda bilgisiz olduğunu düşünüyorum. | | | | | |
| 13 | Çöplerin piknik alanında bırakılmasında bir sakınca yoktur. | | | | | |
| 14 | Bana göre açık havada sigara içmenin çevreye bir zararı yoktur. | | | | | |

Ek C. Çevre Eğitiminde Eleştirel Düşünme Becerisi Testi

Cinsiyetiniz: () Erkek () Kız

SONUÇ ÇIKARMA

Yönerge:

Aşağıdaki metinlerde verilen bilgilerin doğru olduğunu kabul ediniz. Aşağıda özel konulara ilişkin kısa metinlere bağlı olarak birkaç soru sorulmaktadır. Soruları yanıtlamak için metindeki bilgiyi kullanınız. Her sorunun tek bir doğru cevabı vardır.

Sonuç çıkarma; olaylar veya verilen bilgiler ışığında bir yargıya varmadır.

Örnek:

Denizatları, sıcak okyanus sularında yaşayan küçük balıklardır. Denizatının başının şekli gerçek bir atın başının şekline benzer. Denizatları dik yüzerler ve deniz yosunları içinde yaşarlar. Bilim adamları, okyanuslarda günümüzde geçmişe göre daha az sayıda denizatının yaşadığını saptamışlardır. Ayrıca her yıl 20 milyon denizatının okyanuslarda yok olduğunu tespit etmişlerdir.

Balıkçılar ağları ile balık yakalarken yanlışlıkla denizatlarını öldürüyorlardı. Ayrıca insanlar denizatlarını evcil hayvan dükkanlarında satmak için getirmektedirler. Balıkçılar denizatlarının ölümüne sebep olarak kirli okyanus sularını göstermektedir. Ayrıca kullandıkları ağların diğer balıkları yakalamadığını ama onların yine de sayılarının azaldığını iddia etmişlerdir.

Evcil hayvan endüstrisi az sayıda denizati sattıkları için bu miktarın okyanuslarda yaşayan denizatlarının sayısına herhangi bir etkisinin olmadığını iddia etmektedir. Ayrıca bu endüstri denizati sayısının azalmasını habitatların kaybı, örneğin okyanustaki yosun yataklarının azalması gibi nedenlere bağlamıştır.

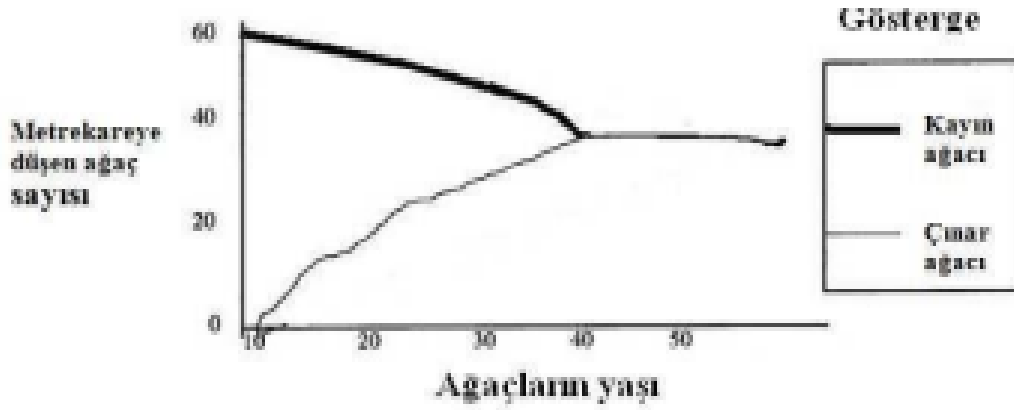
Yukarıda verilen bilgiler ışığında çıkartılacak en iyi sonuç;

- Okyanuslarda yaşayan denizatlarının azalmasının temel nedeni balık ağlarıdır.
- Okyanuslarda yaşayan denizati sayısında azalma vardır.
- Okyanus suları denizatlarının yaşaması için çok fazla kirlidir.

Doğru yanıt b seçeneğidir.

SONUÇ ÇIKARMA

Bitkiler üzerinde çalışan bir bilim insanı ormanda yürürken yeni ağaç fidanları görmüştür. Bu fidanların kayın ağacı olduğunu fark etmiştir. Büyük ve yaşlı ormanda sert yapılı ağaçlardan ikisi kayın ve çınar ağaçlarıdır. Ormanda yaklaşık olarak aynı sayıda kayın ve çınar ağacı bulunmaktadır. Bilim insanı, ormandaki ağaçların yaşları ve metrekareye düşen ağaç sayısı üzerine çalışmaya başlamıştır. Aşağıda elde edilen bilgiler gösterilmektedir.



1. Yukarıdaki grafiğe göre iki ağacın sayısı arasındaki en büyük farklılık.....

Yaş civarı arasındadır:

- a) 10 yaş b) 20 yaş c) 30 yaş

2. Yukarıdaki paragraftan çıkarılacak sonuca göre;

- a) Ağaçlar yaşlandıkça kayın ağaçları çınar ağaçlarına göre daha geniş alan kaplamaktadır.
b) İlk 40 yılda, çınar ağacının ormandaki büyüme alanı kayın ağacına göre daha fazladır.
c) Çınar ağacı sayısı artarken, kayın ağacı sayısı azalmaktadır.

3. Yukarıdaki grafiğe göre, kayın ağacı ve çınar ağacı sayılarının aşağı yukarı eşit olduğu yaş;

- a) 10-20 yaş aralığı b) 40 yaş ve üstü c) 10-40 yaş aralığı

4. Yukarıdaki grafiğe göre, çınar ağacı hakkında çıkarılabilecek en iyi sonuç;

- a) 40 yaşından küçük olan çınar ağaçlarının sayılarında hızlı bir düşüş vardır.
b) Çınar ağaçları yaşlandıkça, çınar ağaçlarıyla birlikte büyüyen kayın ağaçlarının sayısı azalmaktadır.
c) Çınar ağaçları yaşlandıkça, ormanda daha az yer kaplamaktadırlar.

5. Yukarıdaki grafiğe göre, kayın ağacı hakkında çıkarılabilecek en iyi sonuç;

- a) Kayın ağacı sayısı azalırken, çınar ağacı sayısı artmaktadır.
b) Kayın ağacı sayıları artarken, çınar ağacı sayısı da artmaktadır.
c) Verilen yaş aralıklarında, kayın ağacı ve çınar ağacı sayısı arasında herhangi bir ilişki yoktur.

TAHMİNDE BULUNMA

Yönerge:

Aşağıdaki metinlerde verilen bilgilerin doğru olduğunu kabul ediniz. Aşağıda özel konulara ilişkin kısa metinlere bağlı olarak birkaç soru sorulmaktadır. Soruları yanıtlamak için metindeki bilgiyi kullanınız. Her sorunun tek bir doğru cevabı vardır. Verilen sorular ışığında en iyi sonuca ulaşmaya çalışın.

Verilen bilgilerle ilişkili bir tahmine varılmalıdır.

Örnek:

Birkaç yıl önce Gönül Hanım, evinin bahçesinde kuşların öldüğünü far etmiştir. Gönül Hanım yaşadığı bölgede DDT olarak adlandırılan ve sivrisinekleri öldüren bir kimyasalın yayıldığını bilmektedir. Kuşların ölümü ve çevreye yayılan kimyasallar arasında bir ilişki olduğunu düşünmüştür. Gönül Hanım belediye yetkililerine sivrisinekleri öldüren DDT isimli kimyasalın kullanımının durdurulmasını önermiştir. Fakat belediye yetkilileri onu dinlememiştir. Gönül Hanım bazı bilim insanlarından yaşadığı bölgeyi ziyaret edip bu problemle ilgili görüşlerini sunmalarını rica etmiştir. Bilim insanları Gönül hanımın evinde toplanmıştır ve belediye yetkililerininin DDT kimyasalı kullanımını durdurmaları için Gönül Hanıma destek verme kararı almışlardır.

Yukarıdaki bilgiler ışığında çıkarılabilecek en iyi tahmin:

- DDT kuşları öldürmektedir.
- Sadece bilim insanları çevresel sorunları çözebilir.
- Yetkililer çevresel konular hakkında karar almamalıdır.

Doğru yanıt a seçeneğidir.

TAHMİNDE BULUNMA

Adana'da demiryolu yapımı konusunda insanlar farklı görüşlere sahiptirler. Halk demiryolu yapımının yeni iş imkânları getireceğini düşünüyordu. Bunun yanında demiryolu yapımının gürültü kirliliğine yol açacağı ve bölgedeki toprakların kimyasal yapısını bozacağı düşünülmüyordu. Yetkililer halkın ne düşündüğünü belirlemek için bir anket uygulamaya karar verdiler.

Anket sonuçlarına göre halkın %46'sı demiryolu yapımını isterken, %52'si karşı çıkmıştır. %2'si ise kararsızdır. Demiryolu yapımını isteyen ailelerin çoğunda en az bir kişi işsizdir. Demiryolu yapımına karşı çıkanların çoğunun ise sığır çiftliği vardır.

6- Yukarıdaki bilgiler ışığında çıkarılabilecek en iyi tahmin;

- a. Yetişkinlerin işsiz olması demiryolu yapımı konusunda olumlu görüş belirtmelerinde etkili olmuştur.
- b. %2'lik kararsız görüşe sahip olanlar, demiryolu yapımının çevresel ya da ekonomik herhangi bir etkisinin olmayacağını düşünmektedir.
- c. Demiryolu yapımına karşı çıkanların sayısı demiryolu yapımını isteyenlere göre daha azdır.

7- Yukarıda verilen bilgiler ışığında çıkarılabilecek en iyi tahmin;

- a. Sığır çiftliği sahipleri demiryolu yapımına diğer meslek sahiplerine göre daha fazla karşı çıkmıştır.
- b. Adana'da işsiz insanlar demiryolu yapımına sığır çiftliği sahiplerine göre daha fazla karşı çıkmaktadır.
- c. Demiryolu yapımına karşı çıkanların sayısı isteyenlere göre daha azdır.

8- Yukarıdaki bilgiler ışığında çıkarılabilecek en iyi tahmin;

- a. Adana'da halkın çoğu demiryolu yapımını gürültü kirliliğine sebep olacağından dolayı istememektedir.
- b. Adana'da insanların çoğu çevresel konulara ilgi göstermektedir.
- c. Adana'da insanların çoğunun kararlarında ekonomik (parasal) durumları etkili olmuştur.

ÖNYARGILARI TANIMLAMA

Yönerge:

Aşağıdaki metinler, önyargıların tanımlanması, sahip olduğumuz inanışlar ve değerleri içeren sorular içermektedir. İlk olarak çevresel konuları tanımlayan bir paragraf bulunmaktadır. Ardından farklı görüşleri içeren çevresel konular ile ilgili metinler bulunmaktadır. Çevresel konular ile ilgili olarak insanların inanışları ve görüşleri verilecektir. Her bir durumda tanımlanan değerlerin ifade edilmesi istenecektir.

Son olarak sizin konuyla ilgili kişisel görüşünüz sorulacaktır.

Durum:

Trabzon'da her yıl çakalları avlamak için bir festival düzenlenmektedir. Fakat halk bu festival konusunda bazı fikir ayrılıkları yaşıyordu. Ülkenin birçok yerinden avcılar çakalları avlamak

için festivale geliyordu. Bazıları festivalin düzenlenmesinin yasal olması gerektiğini düşünüyordu. Bazılarıysa festivalde para ödülü karşılığında çakalların öldürülmesini insanlık dışı okluğunu söylüyordu.

Avcılar ise bu görüşlere katılmamaktadır. Avcı Serhat; “festivallerde bir araya gelerek arkadaşlarımızla eğleniyoruz, çakalları para ödülü için avlamıyoruz.” demektedir.

Avcı Murat ise: “çakallar çok zeki hayvanlar ve onların yaşama haklarına saygı duyuyorum. Çakallardan nefret ettiğim için onları avlamıyorum, doğadaki dengelerini sağlamak için bu etkinliğe katılıyorum. Doğada çok fazla çakal yaşamını sürdürmekte...” demiştir.

Fakat devlet parkı görevlisi Feyzi farklı bir görüşe sahiptir: “avcılar çakalları öldürerek sadece var olan yırtıcı sayısını azaltmaktadır. Yetişkin çakalları öldürmeleri daha büyük çevre sorunlarına neden olmaktadır.” Demiştir.

Kasaba halkından ise çok az kişi avcılıkla ilgilenirken, avlanma ile ilgili görüşlerini belirtmiştir. Avcı Hasan; “bu olay kültürümüzün köklerinden gelmektedir ve avcılık bizim için önemli bir olaydır” demiştir. Birçok çiftçi de avcılarla aynı görüştedir. Örneğin avcı Mustafa; “koyunları yaklaşık %70’i çakallar yüzünden kaybolmakta, bundan dolayı satacak yün üretemiyorum” demiştir.

Trabzon valisi, “bu bölgedeki çakalların sayısı oldukça düzensizdir, bundan dolayı avlanmasına izin verilmektedir” açıklamasını yapmıştır.

Avcı Senamur ise; “çakalları avlamak yırtıcı problemini çözmez. Doğada koyunlarla beslenen çakallardan başka köpekler ve kartallar gibi yırtıcılar da var” demiştir.

Yönerge:

Aşağıdaki soruları cevaplamak için verilen tanımları kullanınız. Bir tanımı birden fazla kullanabilirsiniz; ancak her soru için yalnız bir cevap seçiniz.

| Kelimeler | Tanımlar |
|------------------|--|
| Çevresel | İnsan etkinlikleri ile ilgili doğal yaşam kaynaklarının kalitesi, doğacı |
| Yasal | Hukuki, kanuni, yasalarla ilgili |
| Sosyal | İnsanların duygularının, davranışlarının paylaşılması |
| Etnik | Kültür, gelenek, görenekle ilgili |
| Ekonomik | Paranın kullanılması, maddiyat |

9-Avcı Serhat nasıl değerlendirilebilir?

a. Çevresel b. Yasal c. Sosyal d. Etnik e. Ekonomik

10- Avcı Murat nasıl değerlendirilebilir?

a. Çevresel b. Yasal c. Sosyal d. Etnik e. Ekonomik

11- Feyzi nasıl değerlendirilebilir?

a. Çevresel b. Yasal c. Sosyal d. Etnik e. Ekonomik

12- Avcı Hasan nasıl değerlendirilebilir?

a. Çevresel b. Yasal c. Sosyal d. Etnik e. Ekonomik

13- Avcı Mustafa nasıl değerlendirilebilir?

a. Çevresel b. Yasal c. Sosyal d. Etnik e. Ekonomik

14- Trabzon Valisi nasıl değerlendirilebilir?

a. Çevresel b. Yasal c. Sosyal d. Etnik e. Ekonomik

15- Avcı Senanur nasıl değerlendirilebilir?

a. Çevresel b. Yasal c. Sosyal d. Etnik e. Ekonomik

Ek . Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları

“Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği Dersinde Kullanılan Artırılmış Gerçeklik Uygulamasının Etkilerinin İncelenmesi” başlıklı bu çalışmada, elde edilen veriler sadece bilimsel amaçlı olarak kullanılacaktır. Araştırmanın başarısı ve amacına ulaşması tümüyle sizin katılımınıza bağlıdır. Katkılarınız için şimdiden teşekkür ederim. Bana, konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı açıklama, aşağıda adı belirtilen kişi tarafından yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabileceğimi ve kendi isteğime bakılmaksızın araştırmacı tarafından araştırma dışı bırakılabileceğimi biliyorum.

Selçuk ARABACI

İletişim:selcukarabaci@hotmail.com

1. Artırılmış gerçeklik uygulamasının kullanımı Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği Dersinde size neler hissettirdi? Açıklayınız.
2. Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği Dersinde artırılmış gerçeklik uygulamasının kullanımının size göre avantajları nelerdir? Açıklayınız.
3. Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği Dersinde artırılmış gerçeklik uygulamasının kullanımının size göre dezavantajları nelerdir? Açıklayınız.
4. Artırılmış gerçeklik uygulamasının başka hangi derslerde kullanılmasını istersiniz? Neden?
5. Artırılmış Gerçeklik uygulamasını günlük hayatta başka hangi alanlarda kullanılabileceği hakkında düşünceleriniz nelerdir?

Ek D. Etik Kurulu Kararı



T.C
ERZİNCAN BİNALİ YILDIRIM ÜNİVERSİTESİ
İNSAN ARAŞTIRMALARI EĞİTİM BİLİMLERİ
ETİK KURULU KARARI

| | |
|-----------------------------------|--|
| Etik Kurul Toplantı Tarihi | 31/01/2023 |
| Protokol No | 01/03 |
| Araştırma Başlığı | Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği Dersinde Kullanılan Artırılmış Gerçeklik Uygulamasının Etkilerinin İncelenmesi |
| Araştırma Türü | Nitel-Eylem Araştırması-Diğer(Durum Çalışması)/Nicel-İlişki Arayıcı Araştırma-Tam Deneysel Araştırma/Karma Yöntem Araştırma |
| Araştırmacılar | Selçuk ARABACI (Sorumlu Araştırmacı) Doç. Dr. Faruk KARDAS (Danışman) |
| Karar | Başvuru dosyanıza ait araştırmanız etik açıdan uygun bulunmuştur. |
| Açıklama: | <ol style="list-style-type: none"><i>Etik Kurul Onayı, uygulama ve/veya veri toplama için araştırmacının ilgili kurum veya kuruluşlardan izin alma sorumluluğunu ortadan kaldırmaz.</i><i>Kurul üyelerine ait araştırma önerileri görüşülürken, ilgili yönerge gereğince, öneri sahibi üye görüşmelere katılmamış ve oy kullanmamıştır.</i> |

e-imzalıdır

Prof. Dr. Hüseyin Hüsnü BAHAR
İnsan Araştırmaları Eğitim Bilimleri
Etik Kurul Başkanı

Ek E. Araştırma İzni

T.C.
ERZURUM VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü



Sayı : E-36648235-605.01-89151802
Konu : Uygulama İzni (Selçuk ARABACI)
(Berna ERTEK)

08/11/2023

VALİLİK MAKAMINA

- İlgi: a)Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Rektörlüğü'nün 26.10.2023 tarih ve E.306380 sayılı yazısı.
b)Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Rektörlüğü'nün 27.10.2023 tarih ve E.306946 sayılı yazısı.

İlgi (a)'da kayıtlı yazı doğrultusunda; Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Doktora Programı öğrencisi Selçuk ARABACI tarafından Doç. Dr. Faruk KARDAŞ'ın danışmanlığında müdürlüğümüze bağlı ekli listede belirtilen okullarda yapılması planlanan "*Çevre Eğitimi ve İddim Dersinde Kullanılan Artırılmış Gerçeklik Uygulamasının Etkilerinin İncelenmesi*" adlı uygulama çalışması ile,

İlgi (b)' kayıtlı yazı doğrultusunda; Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Temel Eğitim Anabilim Dalı Sınıf Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Berna ERTEK tarafından Doç. Dr. Dilek İLHAN BEYAZTAŞ danışmanlığında Müdürlüğümüze bağlı resmi ilkokullarda (öğrenciler için veli izni alınması şartıyla) "*İlkokul 4.Sınıf Öğrencilerinin Zeka Algılayış Özellikleri*" adlı araştırma ve uygulama çalışması için izin talebinde bulunulmuştur.

İgi yazılar ve ekleri, Bakanlığımızın 21.01.2020 tarihli ve 1563890 (2020/2) sayılı genelgesi çerçevesinde komisyonumuzca incelenmiş olup; "*Araştırmaların, Eğitim Öğretim Faaliyetlerini Aksatmayacak Şekilde, gönüllülük esasıyla ve varsa veli onay belgesinin onaylanması*" ve komisyon kararlarında belirtilen veri toplama araçlarının kullanılarak araştırma uygulama çalışmalarının yapılması, yapılan çalışmalarının sonuçlarının birer örneğinin Müdürlüğümüz, Strateji Geliştirme Şube Müdürlüğü (AR-GE Birimi)'ne gönderilmesi ve çalışmaların bir eğitim öğretim yılına kapsayacak şekilde yapılması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde; Olurlarınıza arz ederim.

Orhan BEYAZLI
İl Millî Eğitim Müdür V.

OLUR
Ahmet ÖZDEMİR
Vali a.
Vali Yardımcısı

Ek: İlgi Yazılar (2 adet dosya)

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Adres : Muratpaşa Mah Yönetim Cad. Hükümet Köşkü İl MEM kAT:3

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-obyv>

Telafon No : 0 (442) 234 48 00

E-Posta : argo25@meb.gov.tr

Kap Adresi : meb@hs01.kop.tr

Bilgi için: H.TEMEL

Uzman : Veli Hazırlama ve Kontrol İşletmeni

İnternet Adresi : erzurummem@meb.gov.tr

Faks:4422351032

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evrakorgu.meb.gov.tr> adresinden 5c14-7ad5-3c4b-8018-2e2b kodu ile teyit edilebilir.