

T.C.
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
TÜRKÇE VE SOSYAL BİLİMLER EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
SOSYAL BİLGİLER EĞİTİMİ BİLİM DALI



ÇEVRE TEMELLİ STEM EĞİTİMİNİN ÜSTÜN YETENEKLİ
ÖĞRENCİLERİN ÇEVRESEL VATANDAŞLIK DÜZEYLERİNE,
ÇEVREYE YÖNELİK TUTUMLARINA VE ÇEVRESEL
VATANDAŞLIK BİLGİ DÜZEYLERİNE ETKİSİ

DOKTORA TEZİ

FATİH ÖZDEMİR

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. Emine Özlem YİĞİT

BOLU, OCAK - 2023

KABUL VE ONAY SAYFASI

Fatih Özdemir tarafından hazırlanan “Çevre Temelli STEM Eğitiminin Üstün Yetenekli Öğrencilerin Çevresel Vatandaşlık Düzeylerine, Çevreye Yönelik Tutumlarına ve Çevresel Vatandaşlık Bilgi Düzeylerine Etkisi” adlı tez çalışması jürimiz tarafından Türkçe ve Sosyal Bilimler Eğitimi Anabilim Dalı Sosyal Bilgiler Eğitimi Bilim Dalı’nda Doktora Tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir. 31/01/2023

Jüri Üyeleri

İmza

Danışman

.....

Üye

.....

Üye

.....

Üye

.....

Üye

.....

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Onayı

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu bildirir,

aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Teze ilişkin 31/01/2023 tarihinde Turnitin adlı intihal tespit programından enstitü müdürlüğünce belirlenen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan benzerlik raporuna göre, tezin benzerlik oranı %13 olarak tespit edilmiştir.

Bu çalışma için Sosyal Bilimlerde İnsanlı Araştırmalar Etik Kurulundan 2021/09 sayısı ile etik izin alınmıştır.

.....
FATİH ÖZDEMİR

ÖZET

ÇEVRE TEMELLİ STEM EĞİTİMİNİN ÜSTÜN YETENEKLİ ÖĞRENCİLERİN ÇEVRESEL VATANDAŞLIK DÜZEYLERİNE, ÇEVREYE YÖNELİK TUTUMLARINA VE ÇEVRESEL VATANDAŞLIK BİLGİ DÜZEYLERİNE ETKİSİ

DOKTORA TEZİ

FATİH ÖZDEMİR

BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

TÜRKÇE VE SOSYAL BİLİMLER EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

SOSYAL BİLGİLER EĞİTİMİ BİLİM DALI

(TEZ DANIŞMANI: PROF.DR. EMİNE ÖZLEM YİĞİT)

BOLU, OCAK - 2023

XIV + 198 SAYFA

Araştırmanın amacı, Çevre Temelli STEM (E-STEM) eğitiminin üstün yetenekli öğrencilerin çevresel sorumlu vatandaşlık düzeylerine, çevreye yönelik tutumuna ve çevresel vatandaşlık bilgi düzeylerine etkisini ve Çevre Temelli STEM Eğitimi uygulama sürecine yönelik düşüncelerini belirlemektir. Araştırmada hem nicel hem nitel yöntemlerin bir arada kullanılmasına olanak sağlayan karma yöntemlerden biri olan iç içe geçmiş desen kullanılmıştır. Araştırmanın nicel boyutunda, ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desenden yararlanılmış, nitel boyutunda ise durum çalışması gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın nicel boyutunun çalışma grubunu İstanbul'un Zeytinburnu ilçesinde bulunan bir Bilim ve Sanat Merkezi (BİLSEM)'ne devam eden 10 deney, 15 kontrol olmak üzere toplam 25 ortaokul öğrencisi oluşturken, nitel katılımcılarını deney grubunda yer alan 10 ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmada nicel veriler ilköğretim öğrencileri için çevresel sorumlu vatandaş davranışları ölçeği, ilköğretim öğrencileri için çevresel tutum ölçeği ve çevresel vatandaşlık bilgi testi ile elde edilmiş, nitel veriler ise gözlem formları ve görüşme formları ile aracılığıyla toplanmıştır. Elde edilen nicel verilerin analizinde t-testi, nitel verilerin analizinde ise içerik analizi tekniklerinden yararlanılmıştır. Araştırmanın nicel bulgularında çevresel sorumlu vatandaş davranışları, çevresel tutum ve çevresel vatandaşlık bilgi puan ortalamaları açısından deney grubu lehine anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir. Araştırmanın nitel bulgularında; Çevre Temelli STEM Eğitiminin öğrencilerin çevreye yönelik farkındalıklarını artırdığı, çevre eğitimini desteklediği, çevre eğitimini eğlenceli hale getirdiği ve ürün oluşturma açısından faydalı olduğu yönünde görüşler ortaya çıkmıştır. Katılımcılar üstün yetenekli bireylerin diğer insanlardan farklı olarak çevreye yönelik bilinçli ve duyarlı olma, tasarruflu olma ve insanları uyarma konularında çevreye karşı sorumluluğunun olduğunu ifade etmişlerdir. BİLSEM'de çevre ile ilgili atölye artırımı, projelere destek verilmesi ve disiplinlerarası yaklaşımın benimsenmesi gerekliliği gibi önerilerde bulunulurken, bazı öğrenciler BİLSEM'lerde çevre eğitiminin içerik ve ders sayısı açısından yeterli olduğunu vurgulamışlardır. Araştırma sonuçları bağlamında önerilerde bulunulmuştur.

ANAHTAR KELİMELE: Çevresel Vatandaşlık, Çevre Temelli STEM, Çevresel Tutum, Çevresel Bilgi, Üstün Yetenekliler

ABSTRACT

THE EFFECT OF ENVIRONMENTAL-BASED STEM EDUCATION ON ENVIRONMENTAL CITIZENSHIP, ENVIRONMENTAL ATTITUDE, AND ENVIRONMENTAL CITIZENSHIP KNOWLEDGE LEVELS OF GIFTED STUDENTS

PHD THESIS

FATİH ÖZDEMİR

BOLU ABANT İZZET BAYSAL UNIVERSITY

INSTITUTE OF GRADUATE STUDIES

DEPARTMENT OF SOCIAL STUDIES

(SUPERVISOR: PROF. DR. EMİNE ÖZLEM YİĞİT)

BOLU, JANUARY 2023

XIV + 198 PAGES

This study aims to investigate the effects of Environmental-Based STEM Education (E-STEM) on the environmentally responsible citizenship levels of gifted students, their attitudes towards the environment and their environmental citizenship knowledge levels, and their thoughts on the implementation process of E-STEM education. In the research, nested design, one of the mixed methods that allow both quantitative and qualitative methods to be used together, was used. In the quantitative dimension of the research, the quasi-experimental design with a pretest-posttest control group was used, and in the qualitative dimension, a case study was carried out. The study group of the quantitative dimension of the research consisted of 25 secondary school students, 10 of whom were in the experimental group and 15 of whom were in the control group, attending a Science and Art Center (BİLSEM) in Zeytinburnu district of Istanbul, while the qualitative participants were 10 secondary school students in the experimental group. Quantitative data in the research was obtained with an environmentally responsible citizen behaviors scale for primary school students, an environment attitude scale for primary school students and environmental citizenship knowledge test, while qualitative data was collected through observation forms and interview forms. T-test was used in the analysis of the quantitative data obtained, and content analysis techniques were used in the analysis of the qualitative data. In the quantitative findings of the study, it was determined that there was a significant difference in favor of the students in the experimental group in terms of environmentally responsible citizen behaviors, environmental attitudes and environmental citizenship knowledge averages. In the qualitative findings of the research; Opinions emerged that E- STEM Education increases students' awareness of the environment, supports environmental education, makes environmental education fun, and is beneficial in terms of product creation. Participants stated that gifted individuals, unlike other people, have responsibilities towards the environment in terms of being conscious and sensitive to the environment, being economical, and warning people. While suggestions were made for BİLSEM, such as increasing environmental workshops, supporting projects, and adopting an interdisciplinary approach, some students emphasized that environmental education in BİLSEM was sufficient in terms of content and number of courses. Suggestions were made in the context of the research results.

KEYWORDS: Environmental Citizenship, Environmental-Based STEM
Environmental Attitude, Environmental Knowledge, Gifted Students

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
KABUL VE ONAY SAYFASI	ii
ETİK BEYAN.....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vi
TABLO LİSTESİ	x
TEŞEKKÜR	xii
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Araştırmanın Problemi	7
1.2.1. Araştırmanın Hipotezi	7
1.2.2. Araştırmanın soruları.....	7
1.3. Amaç	8
1.4. Önem	8
1.5. Sayıtlar	10
1.6. Sınırlılıklar	10
2. KURAMSAL TEMELLER VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	11
2.1. Kuramsal Temeller.....	11
2.1.1. İnsan ve Doğal Çevre İlişkisi	11
2.1.2. Çevre Eğitimi	11
2.1.2.1. Çevre Eğitiminin Tanımı.....	13
2.1.2.2. Çevre Eğitiminin Amaçları	14
2.1.2.3. Çevre Eğitiminin Tarihsel Gelişimi	16
2.1.2.4. Sürdürülebilir Gelişme ve Çevre Eğitimi.....	21
2.1.3. Çevresel Vatandaşlık.....	23
2.1.3.1. Geleneksel Vatandaşlığın Tarihi ve Dönüşümü.....	23
2.1.3.2. Çevresel Vatandaşlık ve Özellikleri.....	26
2.1.3.3. Çevresel Vatandaş ve Özellikleri.....	30
2.1.4. Üstün Zekâlı ve Yetenekliler.....	33
2.1.4.1. Zekâ 33	
2.1.4.1.1. Zekânın Tanımları	34
2.1.4.2. Zekâ ile İlgili Bazı Kuramlar	36
2.1.4.2.1. Spearman'ın İki Faktör Kuramı	36
2.1.4.2.2. Thorndike'in Çoklu Faktörler Kuramı	37
2.1.4.2.3. Thurstone'un Grup Faktörü Teorisi	37
2.1.4.2.4. Sternberg'in Üçlü Sacayağı (Tiarşik) Kuramı	38
2.1.4.2.5. Guilford'un Zekâ Yapısı Kuramı	39
2.1.4.2.6. Gardner'in Çoklu Zekâ Kuramı	39
2.1.4.3. Üstün Zekâ ve Yetenek Kavramı	41
2.1.4.4. Üstün Zekâlı ve Yetenekli Çocukların Özellikleri.....	43
2.1.4.4.1. Üstün Zekâlı ve Yetenekli Çocukların Zihinsel Özellikleri	

2.1.4.4.2. Üstün Zekâlı ve Yetenekli Çocukların Kişisel Özellikleri	43
2.1.4.4.3. Üstün Zekâlı ve Yetenekli Çocukların Sosyal Özellikleri	44
2.1.4.5. Üstün Zekâlı ve Üstün Yeteneklilerin Eğitimi	45
2.1.4.5.1. Okula Erken Başlatma	45
2.1.4.5.2. Hızlandırma	45
2.1.4.5.3. Zenginleştirme	45
2.1.4.5.4. Gruplama	46
2.1.4.5.5. Farklılaştırma	46
2.1.4.6. Üstün Zekâlı ve Yeteneklilerin Eğitiminde Kullanılan Öğretim Modelleri	48
2.1.4.6.1. Üçlü Zenginleştirme Modeli	48
2.1.4.6.2. Purdue Üç Aşamalı Zenginleştirme Modeli	49
2.1.4.6.3. Otonom Öğrenme Modeli	50
2.1.4.6.4. Paralel Program Modeli (Parallel Curriculum)	51
2.1.4.7. Türkiye’de Üstün Zekâlıların ve Yeteneklilerin Eğitimi	54
2.1.5. STEM ve E-STEM	56
2.1.5.1. STEM Eğitimi	56
2.1.5.2. STEM Eğitiminin Tarihi	58
2.1.5.3. Türkiye’de STEM Eğitimi	61
2.1.5.4. STEM Entegrasyonu	62
2.1.5.5. E-STEM Entegrasyonu ve “E”yi Yeniden Tartışmak	64
2.2. İlgili Araştırmalar	65
2.2.1. Çevre Temelli STEM Eğitimi ile İlgili Yapılan Araştırmalar	65
2.2.2. Çevresel Vatandaşlık ile İlgili Yapılan Araştırmalar	67
2.2.3. Üstün Yetenekli Öğrenciler ve Vatandaşlık Konularında Yapılan Araştırmalar	70
3. YÖNTEM	72
3.1. Araştırma Deseni	72
3.1.1. Araştırmanın Nicel Deseni	73
3.1.2. Araştırmanın Nitel Deseni	74
3.2. Araştırmanın Çalışma Grubu	74
3.2.1. Çevresel Sorumlu Vatandaş Ölçeği Ön Test Sonuçları	76
3.2.2. Çevresel Tutum Ölçeği Ön Test Sonuçları	77
3.2.3. Çevresel Vatandaşlık Bilgi Testi Ön Test Sonuçları	78
3.2.4. Nicel Veri Toplama Araçları	79
3.2.4.1. Kişisel Bilgi Formu	80
3.2.4.2. Çevresel Sorumlu Vatandaş Davranışları Ölçeği	80
3.2.4.3. İlköğretim Öğrencileri İçin Çevresel Tutum Ölçeği	80
3.2.4.4. Çevresel Vatandaşlık Bilgi Testi	81
3.2.5. Nitel Veri Toplama Araçları	81
3.2.5.1. Görüşme Formu	81
3.2.5.2. Gözlem Formu	83
3.3. Veri Toplama Yöntemi ve Süreci	84
3.3.1. Nicel Veri Toplama Süreci	84
3.3.2. Nitel Veri Toplama Süreci	85
3.3.2.1. Öğretmenin Rolü	85
3.3.2.2. Araştırmacının Rolü	86
3.3.2.3. Öğrenciden İstenenler	86

3.3.2.4. Haftalık Etkinlik Süreci.....	86
3.4. Öğretimin Tasarlanması ve Uygulanması	87
3.4.1. E-STEM Etkinliklerinin Tasarlanması	87
3.4.2. E-STEM Ders Planları	88
3.4.3. Pilot Uygulama.....	89
3.4.4. Asıl Uygulamanın Yapılması	90
3.5. Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliği.....	94
3.6. Verilerin Analizi ve Yorumlanması	96
3.6.1. Nicel Verilerin Analizi	96
3.6.2. Nitel Verilerin Analizi.....	96
4. BÖLÜM	99
4.1. BULGULAR VE YORUM.....	99
4.1.1. Nicel Bulgular	99
4.1.1.1. Üstün Yetenekli Öğrencilerin Çevresel Sorumlu Vatandaş Davranışları Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılması	99
4.1.1.2. Üstün Yetenekli Öğrencilerin Çevresel Tutum Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılması.....	101
4.1.1.3. Üstün Yetenekli Öğrencilerin Çevresel Vatandaşlık Bilgi Testi Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılması	102
4.1.1.4. Deney Grubu Öğrencilerinin Çevresel Sorumlu Vatandaş Ölçeği Ön ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılması	103
4.1.1.5. Deney Grubu Öğrencilerinin Çevresel Tutum Ölçeği Ön ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılması	105
4.1.1.6. Deney Grubu Öğrencilerinin Çevresel Vatandaşlık Bilgi Testi Ön ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılması	107
4.1.1.7. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Çevresel Sorumlu Vatandaş Davranışları Ölçeği Ön ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılması	108
4.1.1.8. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Çevresel Tutum Ölçeği Ön ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılması	109
4.1.1.9. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Çevresel Vatandaşlık Bilgi Testi Ön ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılması	111
4.1.2. Nitel Bulgular.....	112
4.1.2.1. Üstün Yetenekli Öğrencilerin E-STEM ve Çevre Eğitimine Yönelik Görüşleri.....	112
4.1.2.1.1. Çevre Eğitimi ile İlişkisi	113
4.1.2.1.2. Vatandaşlıkla İlişkisi	121
4.1.3. Üstün Yetenekli Öğrencilerin Çevre Temelli STEM Eğitimi Sürecine Yönelik Görüşleri.....	123
4.1.3.1. Sürecin Değerlendirilmesi.....	123
4.1.3.2. Benimsenen Uygulamalar	126
4.1.5. Üstün Yetenekli Öğrencilerin Çevreye Yönelik Görev ve Sorumlulukları Konusundaki Görüşleri	129
4.1.5.1. Çevreye Katkıları	129
4.1.5.2. Ekstra Sorumluluklar	131
4.1.6. Üstün Yetenekli Öğrencilerin BİLSEM’de Çevre Eğitimine İlişkin Görüşleri.....	133
4.1.6.1. Yetersiz	133
4.1.6.2. Yeterli.....	135

5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....	136
5.1. Tartışma.....	136
5.2. Sonuçlar.....	147
5.3. Öneriler.....	148
6. KAYNAKÇA.....	151
7. EKLER	176
7.1. Veli Onam Formu.....	176
7.2. Veri Toplama Aracı İzinleri	177
7.3. Etik Kurul İzni.....	178
7.4. Milli Eğitim Bakanlığı Araştırma İzni	179
7.5. Uygulama Görselleri	180
7.6. Bilgi Temelli Hayat Problemleri	186
7.7. Öğrenci Görüşme Formu.....	188
7.8. Çevresel Sorumlu Vatandaş Davranışları Ölçeği.....	190
7.9. Çevresel Tutum Ölçeği.....	192
7.10. Çevresel Vatandaşlık Bilgi Testi.....	194

TABLO LİSTESİ

Tablo 2.1. STEM eğitiminde tarihsel dönüm noktaları	59
Tablo 3.1. Deney ve kontrol grubundaki katılımcıların cinsiyet dağılımları	75
Tablo 3.2. Deney ve kontrol grubundaki katılımcıların baba eğitim durumları..	75
Tablo 3.3. Deney ve kontrol grubundaki katılımcıların anne eğitim durumları....	75
Tablo 3.4. Deney ve kontrol grubundaki katılımcıların kardeş sayısı bilgileri...	76
Tablo 3.5. Çevresel sorumlu vatandaş ölçeği ön test normellik testi	76
Tablo 3.6. Üstün yetenekli öğrencilerin çevresel sorumlu vatandaş davranışları ölçeği ön testine ait bağımsız gruplar için t testi sonuçları	77
Tablo 3.7. Çevresel tutum ölçeği ön test normellik testi.....	77
Tablo 3.8. Üstün yetenekli öğrencilerin çevresel tutum ölçeği ön test verilerine ait bağımsız gruplar için t testi sonuçları	78
Tablo 3.9. Çevresel vatandaşlık bilgi testi ön test normellik testi.....	79
Tablo 3.10. Üstün yetenekli öğrencilerin çevresel vatandaşlık bilgi testi ön testine ait bağımsız gruplar için t testi sonuçları	79
Tablo 3.11. Araştırma deney grubu uygulama süreci	91
Tablo 4.1. Çevresel sorumlu vatandaş ölçeği ön test ve son test normellik testi .	99
Tablo 4.2. Üstün yetenekli öğrencilerin çevresel sorumlu vatandaş davranışları ölçeği son testine ait bağımsız gruplar için t testi sonuçları.....	100
Tablo 4.3. Çevresel tutum ölçeği normellik testi	101
Tablo 4.4. Üstün yetenekli öğrencilerin çevresel tutum ölçeği son test verilerine ait bağımsız gruplar için t testi sonuçları	101
Tablo 4.5. Çevresel vatandaşlık bilgi testi normellik sonuçları	102
Tablo 4.6. Üstün yetenekli öğrencilerin çevresel vatandaşlık bilgi testi son test verilerine ait bağımsız gruplar için t testi sonuçları	103
Tablo 4.7. Çevresel sorumlu vatandaş ölçeği ön ve son test normellik testi.....	103
Tablo 4.8. Deney grubu öğrencilerinin çevresel sorumlu vatandaş ölçeği ön ve son test puanlarının karşılaştırılması.....	104
Tablo 4.9. Çevresel sorumlu vatandaş ölçeği ön ve son test normellik testi.....	105
Tablo 4.10. Deney grubu öğrencilerinin çevresel tutum ölçeği ön ve son test puanlarının karşılaştırılması	106
Tablo 4.11. Çevresel sorumlu vatandaş ölçeği ön ve son test normellik testi....	107
Tablo 4.12. Deney grubu öğrencilerinin çevresel vatandaşlık bilgi testi ön ve son test puanlarının karşılaştırılması.....	107
Tablo 4.13. Çevresel sorumlu vatandaş ölçeği ön ve son test normellik testi....	108
Tablo 4.14. Kontrol grubu öğrencilerinin çevresel sorumlu vatandaş ölçeği ön ve son test puanlarının karşılaştırılması	109
Tablo 4.15. Çevresel tutum ölçeği ön ve son test normellik testi	110
Tablo 4.16. Kontrol grubu öğrencilerinin çevresel tutum ölçeği ön ve son test puan ortalamalarının karşılaştırılması	110
Tablo 4.17. Çevresel vatandaşlık bilgi testi ön ve son test normellik testi	111
Tablo 4.18. Kontrol grubu öğrencilerinin çevresel vatandaşlık bilgi testi ön ve son test puan ortalamalarının karşılaştırılması.....	112
Tablo 4.19. E-STEM ve çevre eğitimi teması	113
Tablo 4.20. Çevre Temelli STEM Eğitimi sürecine yönelik görüşlerteması	123
Tablo 4.21. Üstün yetenekli öğrencilerin çevreye yönelik görev ve sorumlulukları teması	129
Tablo 4.22. BİLSEM’de çevre eğitimine ilişkin görüşler teması.....	133

SİMGE ve KISALTMA LİSTESİ

BYF	: Bireysel Yetenekleri Farkettirme Programında
EEA	: Avrupa Çevre Ajansı kurulmuş
E-STEM	: Ekoloji Temelli STEM
EPA	: Birleşik Devletler Çevre Koruma Ajansı
FAO	: Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü
ÇSVD	: Çevresel Sorumlu Vatandaş Davranışları
ÇT	: Çevresel Tutum
ÇVBT	: Çevresel Vatandaşlık Bilgi Testi
IOC / UNESCO	: Birleşmiş Milletler Eğitim Hükümetler arası Oşinografi Komisyonu, Bilimsel ve Kültürel Teşkilat
IOM	: Uluslararası Göç Örgütü
IUCN	: Uluslararası Doğa Koruma Birliği
NEEAC	: The National Environmental Education Advisory Council
UNCED	: Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı
UNCTAD	: Birleşmiş Milletler Ticaret ve Kalkınma Konferansı
UNDRR	: Birleşmiş Milletler Afet Riskini Azaltma Ofisi
UNEP	: Birleşmiş Milletler Çevre Programı
UNHCR	: Birleşmiş Milletler Mülteciler Yüksek Komiserliği
WCED	: World Commission on Environment and Development
WHO	: Dünya Sağlık Örgütü
WWF	: Dünya Doğayı Koruma Vakfı

TEŞEKKÜR

Araştırmanın her aşamasında büyük bir sabırla bana yardımcı olan, beni cesaretlendiren, her anlamda yol gösteren, her zaman inanan ve güvenen, benden hiçbir zaman desteğini esirgemeyen ve akademik hayatta bana örnek olup yol gösteren değerli danışman hocam Prof. Dr. Emine Özlem YİĞİT'e teşekkür ediyorum.

İlkokuldan doktora eğitimimin sonuna kadar eğitim hayatım boyunca üzerimde emeği bulunan tüm öğretmenlerime teşekkür ederim.

Doktora tezim doğrultusunda istifade etmiş olduğum akademik çalışmaları ve kitapları hazırlayan, ilgili alanyazına katkı sağlayan yurtiçinde ve yurtdışındaki değerli araştırmacılara, hazırlamış olduğum etkinlikler için uzman görüşüne başvurduğum hocalarıma (Prof. Dr. Hilmi DEMİRKAYA, Prof. Dr. Meryem HAYIR KANAT, Prof. Dr. Mustafa Sami TOPÇU, Dr. Ahmet EROL), araştırmanın uygulama sürecinin tamamında yardımını esirgemeyen Ayşe YAŞAR PİRTİ'ya, Bilim Sanat Merkezi idarecileri, öğretmenleri ve çalışanlarına, uygulamaya katılan öğrenciler ve ailelerine, tez izleme komitesinde yer alan ve çalışmanın daha iyi olması adına desteklerini esirgemeyen Prof. Dr. Cemal AVCI ve Dr. Öğr. Üyesi Türker SEZER'e ve tez savunma sürecinde yer alan ve çalışmayı destekleyen Doç. Dr. Şahin ORUÇ ve Doç. Dr. Canan TUNÇ ŞAHİN'e ayrıca teşekkür etmek istiyorum.

Araştırma sürecinde yardımcı olan Doç. Dr. Genç Osman İLHAN'a, Doç.Dr. Hüseyin MERTOL'a, Dr. Öğr. Üyesi Hasan Özgür KAPICI'ya, Dr. Büşra TOMBAK İLHAN'a, Arş. Gör. Eda TEKİN'e ve araştırma sürecinin her anında yanımda olan Dr. Mustafa EROL'a içten teşekkürlerimi sunmak isterim.

Hayatımın her anında yanımda bulunan, akademik hayatımda her türlü desteği veren, başta annem ve babam olmak üzere tüm aileme teşekkürlerimi ve minnetlerimi sunarım.



Sevgili eşim Pınar ve oğlum Giray'a atfen...

1. GİRİŞ

1.1. Problem Durumu

Yıllar boyunca insanın en büyük savaşları, içinde yaşamış olduğu doğaya ve diğer insnalara karşı olmuştur. İnsanlığın ilk günlerinden bugüne deprem, tsunami, tayfun gibi doğa olayları ile vahşi hayvan saldırıları insanın doğa ile mücadelesinin temelini oluşturmaktadır. Bununla birlikte günümüzde, insanın doğa ile mücadelesi farklı bir boyut kazanmıştır. Doğaya hükmetme uğraşı, insanı doğaya belirli bir süre üstün kılmış gibi görülse de doğal dengesi bozulan Dünyamızda küresel iklim değişikliği başta olmak üzere büyük felaketler meydana gelmeye başlamıştır. İlk amacı ekosistemi bozulmamış bir gezegene hükmetme çabasında olan insan, bugün kendi elleriyle dengesini bozmuş olduğu Dünya ile mücadele halindedir.

Dünya üzerindeki nüfus ilk önemli atılımını tarım devrimi ile gerçekleştirmiş, daha sonra sanayi devriminin de etkisiyle nüfus ilk defa 1850 yıllarında 1 milyara ulaşmıştır. Yirminci yüzyılın ilk yarısında da artış hızını devam ettiren nüfus artışı 1970 yılından sonra her on yılda bir 800 milyon artmaya başlamıştır (Aksu, 1998). Küresel değişim sürecinde özellikle artan nüfus ve şehirlerdeki iş imkanlarının çokluğu 20. yüzyılda köyden kente göçü hızlandırmış ve doğaya verilen zarar daha da derinleşmiştir (Özdemir Özden, 2011). Doğal kaynakların kısıtlı olması artan nüfusun gıda ihtiyaçlarının karşılanması endişesine yol açmış ve günümüzde temel çevre sorunlarına zemin oluşturmuştur (Keleş ve Hamamcı, 1997). Dünya nüfusu 2017 yılına gelindiğinde 7,6 milyara, 2021 yılında 7.8 milyara ulaşmıştır (TÜİK, 2022), artış hızının gelecekte düşeceği tahmin edilse de nüfus hızla artmaya devam etmiştir (Bostan ve Doğan, 2019).

Sanayi devriminden sonraki dönemde fosil yakıtların aşırı tüketimi öngörülemeyen çevre sorunlarının (doğal alanların kaybı, hava kirliliği, sağlıklı tarımsal ürünler ve temiz su kaynakları azalması) görülmesine neden olmuştur (Bostancı ve Yıldırım, 2019). Sanayi ve teknolojinin gelişmesi insanın insanla olan mücadelesine farklı bir boyut kazandırarak hem insana hem de doğaya çok büyük zararlar veren savaşlar meydana gelmiştir. I. ve II. Dünya Savaşları ile kendini gösteren bu tahribat sonraki savaşlarda daha karmaşık hale gelerek devam etmektedir (Yücel ve Çolakkadıoğlu, 2007). Büyük savaşların yansısı dünya tarihinin ilk dönemlerine nazaran daha yüksek teknolojiye sahip olan insanlık,

teknolojinin sonucu olarak Çernobil ve Fukushima gibi büyük çevre felaketlerine sebep olmuştur (Djurovic vd., 2016). Nükleer felaketler ve yüksek oranda zehirli gaz salınımı sadece bölgesel ölçekte değil, küresel ölçekte de insanlığı etkilemektedir (Şahin ve Onurbaş Avcıoğlu, 2016). Diğer yandan gezegenimizin üçte ikilik bir bölümünü oluşturan denizler, artan deniz trafiği yüzünden tehlike altındadır. AGCS (2020) verilerine göre 2011 yılı ile 2019 yılı arasında Dünya üzerinde toplamda 26.071 deniz kazası meydana gelmiştir. Bu deniz kazaları içerisinde grostonluk petrol tankerlerinin olduğunu da düşünürsek denizlerde meydana gelen çevre kirliliğinin büyüklüğünü anlayabilmek kolaylaşmaktadır.

Artan çevresel bozulma; ormanlık alanların küçülmesi, biyolojik çeşitlilik kaybı, çölleşme, erozyon, kent ve su kirliliği, iklim değişikliği gibi faktörleri içermektedir (Mabogunje, 2002). Çevreye büyük oranda zarar veren fosil yakıtların kullanımı, nükleer patlamalar, büyük ölçekli doğa kaybı yaşıtan savaşlar ve bilinçsiz şehirleşme gibi etmenlerden dolayı küresel ısınma gerçekleşmiştir. Tutulan kayıtlar neticesinde 19. Yüz yılın sonundan 2000 yılına kadar ortalama küresel sıcaklığın 0,4 ila 0,8 derece kadar artmış olduğu belirlenmiştir (Folland vd.2002). Bu ısınma neticesinde kutuplarda meydana gelen buzul erimeleri ekolojik denge için tehdit oluşturmaktadır. Diğer yandan Muson bölgesinde meydana gelecek buzul erimeleri Muson yağmurları ile birleştiğinde Muson Asya'sında büyük sel baskınlarına sebep olması beklenmektedir (Lutz vd.,2014). Gelişmekte olan ülkelerde gelişmiş ülkelere oranla ısınma amaçlı ve bilinçsiz orman kullanımı daha fazla olduğundan bu da ormanlık alanları daraltmaktadır (Allen ve Barnes,1985). Örneğin; Brezilya Amazon bölgesinde ormansızlaşma oranı 2004 yılında 27.772 kilometre kare ile zirveyi görmüş, çevreci baskılar neticesinde belirli bir dönem düşse de son üç yılda tekrar artış meydana gelmiştir (Junior, vd. 2021). Tropikal bölgenin tamamında 2010–2015'te yıllık net 5,5 milyon hektarlık ormanlık alan yok olmuştur (Veldkamp, vd. 2020). Ormanların ve ekolojik dengenin en önemli unsurları olan canlı popülasyonu Dünyanın geri kalanına oranla en çok tropikal bölgede yaşamaktadır. Ormanlarla birlikte yerlerinden edilen canlılar da yok olmaktadır. Diğer taraftan 1998'de başlayan ve Kıbrıs, İsrail, Ürdün, Lübnan, Filistin, Suriye ve Türkiye'yi kapsayan muhtemelen son dokuz yüzyılın en büyük kuraklığı da dikkat çekmektedir (Cook vd., 2016). Tüm bu doğa olaylarından da görülmektedir ki doğal dengenin bozulması sadece bir alanda değil ekolojik dengeyi oluşturan tüm alanlarda kendini göstermektedir.

Çevresel sorunlar insanlığın doğa ile politik, ekonomik, sosyal ve dinsel iletişimi dolayısıyla meydana gelmektedir (Özdemir Özden, 2011). Doğaya zarar veren biz insanlar uyarıları dikkate alacak olursak, bizler için büyük bir mesaj yer almaktadır (Knapp ve DuShance 1974). Zira çevre sorunlarından kaynaklı doğal dengenin bozulmasından en fazla etkilenen canlıların başında insanlar gelmektedir (Kuzu, 2008). Buradan da anlaşılmaktadır ki insanlar beslenme ve barınma ihtiyaçlarını karşılarken doğaya zarar vermekte, diğer yandan zarar verdiği doğa onu olumsuz etkilemektedir. İnsanlar çevre ile iletişimi sonucunda bu olayın farkına varmaya ve geleceğe yönelik kaygı ile çevre sorunlarına daha ciddi olarak eğilmeye başlamıştır (Keleş ve Hamamcı, 1997).

Çevre kirliliğinin sorun olarak algılanması ilk olarak 20. yüz yılın ikinci yarısından sonraya denk gelmektedir (Smyth, 2006; Dilek, 2008). Çevre sorunları resmi olarak ilk defa 1972’de Stockholm’de gerçekleştirilen Birleşmiş Milletler Konferansı’nda gündeme getirilmiştir (Handl, 2012; Kuzu, 2008; Türk ve Erciş, 2017). Ayrıca o dönemde milyonlarca kopya satılan “The Limits to Growth” çevrenin insanı ve diğer yaşam biçimlerini destekleme kapasitesinin çeşitli sınırlarının aşıldığı ve hiçbir şey yapılmazsa yüz yıl içinde çevresel çöküşün kaçınılmaz olacağı mesajını vermiştir (Dobson, 2007). Yirminci yüz yılın ikinci yarısından itibaren çevreyle ilgili sivil toplum kuruluşları kurulmuştur. Bu süreçte 1948 yılında (IUCN) Uluslararası Doğa Koruma Birliği, 1961 yılında (WWF) Dünya Doğayı Koruma Vakfı, 1971 yılında Greenpeace, 1972 de (UNEP) Birleşmiş Milletler Çevre Programı, 1993 yılında (EEA) Avrupa Çevre Ajansı kurulmuş; ülkemizde ise 1955 yılında Türkiye Tabiatını Koruma Derneği ve 1992 yılında TEMA vakfı gibi çevreyi korumaya yönelik sivil toplum hareketleri oluşmuştur. Bu kurumlar ve yayınlar neticesinde uluslararası politikalarda ve hükümet politikalarında çevreye yer verilmeye başlanmıştır. Türkiye ilk defa 1982 anayasasının 56. maddesi kapsamında çevre hakkında anayasada yer vermiştir (Güveyi, 2018).

Dünyada ortaya çıkan hızlı nüfus artışı, bilinçsiz tüketim, çarpık kentleşme ve insan ihtiyaçlarında meydana gelen artış başta çevre sorunları olmak üzere yeni sorunların ortaya çıkmasına neden olmuştur (Karakaya vd., 2017). Her geçen gün derinleşen ve farklı alanlarda kendini gösteren çevre sorunları insanlığı daha etkili ve kalıcı çözümler aramaya yöneltmiştir. İnsanlar tarafından dengesi bozulan doğa, ona zarar veren etmenlere birey ve toplum olarak topyekûn karşı koymakla

korunabilir (Yılmaz, 2007). Bu denli geniş kapsamlı ve uzun süreçli sorunlara karşı kalıcı ve topyekûn önlem bireylerin eğitilmesi ile sağlanabilir (Özdemir Özden, 2011). Çünkü doğaya bu kadar uzun vadeli ve sürekli zarar veren insanoğlunun kendisidir. Zararın ortadan kaldırılması için zarar veren grubun tutum ve davranışlarında olumlu yönde değişiklik zorunludur. Bu noktada hayatın diğer alanlarında olduğu gibi çevre için de istendik davranışların eğitim sayesinde elde edilebileceği açıktır.

Çevreye yönelik yanlış tutum ve davranışlar ancak uzun vadede bizlere vereceği zararı ve çevrenin hassas dengesini bilmekle düzeltilebilir. Bu bağlamda çevreye yönelik bilinçli ve duyarlı, olumlu tutum ve davranışlara sahip bireylerin yetişmesi için çevre eğitimi etkili bir yol olarak değerlendirilebilir (Erten, 2003; Vadala, 2004). Çevre sorunlarının çevre eğitimi sayesinde çözüleceği düşüncesi dünyada ortak fikir haline gelmiştir (UNCED, 1992a). Avrupa'da İskandinav ülkeleri başta olmak üzere toplamda 42 eğitim sistemi içinde ilkökul, orta okul ve lise düzeyinde ulusal ve yerel eğitim programlarında çevre eğitimi yer almaktadır (Cheah ve Huang, 2019). Türkiye'de sarmallık ilkesi gereği ilkökul, ortaokul ve lise programlarında hayat bilgisi, sosyal bilgiler, fen bilgisi, coğrafya ve biyoloji gibi derslerde çevre konusu ele alınmaktadır (Erentay, 2013; Şahin ve Yazgan, 2013). Her ne kadar dersler içerisinde çevre eğitimi yer alsa da her geçen gün daha da artan küresel ısınma, kuraklık, ani ve sert yağışlar gibi çevre felaketleri çevre bilincinin yeterince oluşmamış olduğunu göstermektedir.

Dünya gündemine ilk olarak 1970'li yıllarda ciddi şekilde alınmaya başlanan çevre sorunları ve çevre eğitimi 1990'lı yıllarda çevresel vatandaşlık ile bütünleşmeye başlamıştır (Melo Escrhuella, 2008). Çevreye yönelik alternatif veya tamamlayıcı bir eğitim olarak çevresel vatandaşlık öne çıkmaya başlamıştır (Bell, 2005). Çevresel vatandaşlık, bireylerin sadece ulusal menfaatlerinin değil evrensel sorumluluklarının da farkında olan tutum ve davranışları içermektedir (Carter ve Hubby, 2005; Hawthorne ve Alabaster, 1999). Diğer bir deyişle çevresel vatandaşlık hem uluslararası hem de kuşaklararası bir niteliğe sahiptir. Çevre ve çevre sorunlarının doğası hakkında ulusal ve evrensel sorumluluklar çerçevesinde düşünmeyi teşvik eden çevresel vatandaşlık sürdürülebilir bir çevre eğitimi için etkili yol olarak değerlendirilebilir (Çermik ve Akçay, 2020).

Eğitim ve öğretim sürecinin diğer unsurlarında olduğu gibi çevresel vatandaşlık eğitimi ve çevresel vatandaşlık tutumunun gelişmesi üstün yetenekli

öğrenciler açısından ayrıca önem taşımaktadır. Zira insanlık tarihine baktığımızda toplumları ve devletleri yüceltmış kişiler çoğunlukla üstün yetenekli bireyler olmuştur (Çağlar, 1972; Enç,1979; Özmen ve Kömürlü, 2013). Üstün akademik başarı ve teknik becerileri sayesinde önemli konumlarda, karar mercilerinde üstün yetenekli bireylerin bulunma ihtimali normal bireylerden daha fazladır. Ayrıca küresel problemlerle karşılaştıklarında üstün yetenekli bireylerin akranlarına nazaran bu sorunlara çözüm bulma potansiyelleri daha yüksektir (Çağlar, 1972). Üstün yetenekli bireylerin potansiyelleri sayesinde dünyayı ve çevreyi ilgilendiren sorunların çözümünde önemli rol oynayabilirler. Bu nedenle ülkeler bu bireylerden daha fazla yararlanma ve onların mevcut potansiyellerini geliştirme bağlamında farklı sistemler ve uygulamalar ortaya koymaya başlamışlardır. Özellikle ABD ve Rusya arasında yaşanan uzay yarışında Sovyet Rusya'nın gerisinde kalan ABD üstün yetenekliler eğitime önem vermeye başlamıştır. Soğuk savaş döneminden 2000'li yıllara gelindiğinde artık birçok ülke üstün yetenekliler alanında somut adımlar atmaya başlamıştır (Public Law, 2002 aktaran Özmen ve Kömürlü, 2013). Diğer taraftan Amerika Birleşik Devletleri'nde bulunan göçmen (Hintli, Çinli ve Afro-Amerikalı) çocukların Amerikalı öğrencilerden (Yıldırım, 2021) ve Batılı devletlerin matematik ve fen alanlarında ABD'den daha önde olduğunun görülmesi (Ginder ve Mason, 2011; Jolly 2014) STEM'in doğmasına sebep olmuştur. STEM 1990'lı yıllara gelindiğinde şekillenmiş ve 2000'li yıllarda ise ABD başta olmak üzere tüm dünyada itibar görmeye başlamıştır (Banks ve Barlex, 2014; Marginson vd.,2013).

STEM; fen, teknoloji, mühendislik ve matematik kelimelerinin İngilizce baş harflerinin kısaltmasından oluşmaktadır (Doğru, 2020; Myers ve Berkowicz, 2015; Yıldırım, 2021). Süreç içerisinde değişen ve gelişen STEM uygulamalarına son yıllarda farklı bir bakış açısıyla disiplin ve harfler eklenmiştir (Bybee, 2013). Çevreyi korumanın ve sürdürmenin kritik derecede önem taşımasından dolayı ekolojiye dayalı eğitimin gerekliliğine vurgu yapılmıştır. Bu vurguya bağlı olarak STEM yaklaşımına eko düşüncenin kısaltması olarak "E"nin eklenmesi gerektiğini vurgulanmışlardır (Blackley ve Howell, 2015).

Çevre Temelli STEM Eğitimi ile ilgili literatüre baktığımızda; Tuncel (2022) tarafından yapılan araştırmada çevre dostu FeTeMM etkinliklerinin üstün yetenekli öğrencilerin çevre dostu davranış boyutunda ve çevre bilincinde gelişimine katkı sağladığı, Almeida ve Fleer (2021) tarafından yapılan araştırma E-

STEM etkinliklerinden sonra öğrencilerin günlük yaşamlarında bilim ve sürdürülebilirlik kavramları arasındaki bağı daha rahat kurdukları, Külegel (2020) yapmış olduğu araştırmada E-STEM etkinliklerinin üstün yetenekli öğrencilerin çevreye yönelik algılarını olumlu yönde etki oluşturduğu, Karahan ve Ünal (2019) yapmış olduğu araştırmada STEM temelli çevre dostu projeler tasarlamının öğrencilerin çevresel bakış açıklarını ele almalarını sağlayan eleştirel bir düşünmeyi benimsemelerini, Helvacı ve Helvacı (2019) E-STEM etkinliklerinin öğrencilerin çevreye yönelik tutumlarında ve geri dönüşüm algılarında olumlu yönde değiştirdiği, Kuvaç (2018) yapmış olduğu araştırmada E-STEM eğitiminin fen bilimleri öğretmen adaylarının çevresel bilgi, tutum, çevre dostu davranışlarını olumlu etkilediği, Çalışıcı (2018) yapmış FeTeMM uygulamalarının öğrencilerin problem çözme becerilerini, çevresel tutumlarını ve akademik başarılarını olumlu yönde etkilediği, Özçakır Sümen ve Çalışıcı (2016) sınıf öğretmenliği öğretmen adayları ile çevre eğitimi dersinde STEM tasarımlarının STEM alanlarını hem birbirleriyle hem de çevre eğitimi ile ilişkilendirmeyi sağladığı, Yavuz (2020) yapmış olduğu araştırmada STEM destekli çevre etkinliklerinin öğrencilerin çevreye yönelik tanımlarında, çevreyi oluşturan unsurlar arasındaki ilişkiyi ele almalarında, çevreyi koruma ve sevmeye davranışlarında olumlu yönde değişime yol açtığı, Yıldırım (2018) yapmış olduğu araştırmada bağlam temelli STEM yaklaşımının çevreye karşı duyarlılık ve davranışlar üzerine olumlu bir etki oluşturduğu sonucuna ulaşmışlardır. Görüldüğü üzere E-STEM veya Çevre Temelli STEM Eğitimi bireylerin çevresel bilgi, tutum ve davranışlarını olumlu yönde etkilerken, problem çözme becerisi, proje tasarımı, çevre sorunlarına yönelik eleştirel düşünme gibi becerilerin gelişmesini de sağlamaktadır. Literatürde yer alan araştırmalara baktığımızda sıklıkla E-STEM etkinliklerini çevre eğitimi bağlamında ele aldıkları görülmektedir. Fakat insan davranışlarını daha kapsayıcı şekilde ele alan çevresel vatandaşlık (Wolf, 2007) ve E-STEM ilgili literatürde araştırmaya rastlanmamıştır. Ayrıca akranlarına nazaran problem çözme becerileri daha yüksek olan üstün yetenekli bireyler (Çağlar,1972; Enç,1979; Özmen ve Kömürlü, 2013) ile yürütülen araştırmalara baktığımızda; Erol vd. (2022) tarafından üstün yetenekliler ve normal gelişim gösteren bireylerin vatandaşlık algıları ile ilgili, Yıldırım (2022) tarafından yapılan araştırmada öğrencilerin dijital vatandaşlık algıları ile ilgili, (Gibson vd. ,2008;Oğurlu vd. 2016; Tirri, 2008) tarafından yapılan araştırmada küresel vatandaşlık ile ilgili, Choi ve Lee (2017)

tarafından yapılan araştırmada vatandaşlığın içerisinde yer alan sosyal konuları merkeze alan bir ilköğretim matematik programı ile ilgili araştırmalara rastlansa da çevresel vatandaşlık ve E-STEM ile ilgili araştırmalara rastlanmamıştır. Araştırmanın literatürde yer alan bu boşluğu dolduracağı varsayılmaktadır. Buradan yola çıkılarak bu araştırmada E-STEM eğitiminin üstün yetenekli öğrencilerin çevresel vatandaşlık, çevresel tutum ve çevresel bilgi düzeylerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Problem durumunda ifade edilen gerekçeler ve amaçlar doğrultusunda araştırmanın problem ve alt problemleri aşağıda sıralanmıştır.

1.2. Araştırmanın Problemi

1.2.1. Araştırmanın Hipotezi

Bu araştırmanın problem cümlesi “evre temelli STEM (E-STEM) eğitiminin üstün yetenekli öğrencilerin çevresel sorumlu vatandaş davranışlarına, çevreye yönelik tutumlarına, çevresel vatandaşlık bilgi düzeyleri üzerinde etkisi varmıdır?” olarak belirlenmiştir. Bu soru temele alınarak aşağıdaki hipotezlere cevap aranmıştır:

1. Deney ve kontrol grubu arasında çevresel sorumlu vatandaş davranışları ölçeği puanlarına ilişkin deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.
2. Deney ve kontrol grubu arasında çevresel tutum ölçeği puanlarına ilişkin deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.
3. Deney ve kontrol grubu arasında çevresel vatandaşlık bilgi testi puanlarına ilişkin deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.
4. Deney grubu öğrencilerinin sorumlu vatandaş davranışları ölçeği, çevresel tutum ölçeği, çevresel vatandaşlık bilgi testi ön ve son test karşılaştırmalarında son test puanları lehine anlamlı farklılık vardır.
5. Kontrol grubu öğrencilerinin sorumlu vatandaş davranışları ölçeği, çevresel tutum ölçeği, çevresel vatandaşlık bilgi testi ön ve son test karşılaştırmaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur.

1.2.2. Araştırmanın soruları

Araştırmaya rehberlik eden soru şu şekildedir; “Üstün yetenekli öğrencilerin evre temelli E-STEM eğitimi uygulama sürecine yönelik görüş ve önerileri nelerdir?”

1.3. Amaç

Dünya var olduğu günden bugüne farklı zaman dilimleri içerisinde değişim geçirmiştir. Bu değişimler doğanın kendi düzeni çerçevesinde olurken, sanayi devriminden sonra değişimler daha çok insanlığın doğaya müdahalesi ile gerçekleşmeye başlamıştır. Günümüzde kendini göstermeye başlayan iklim değişikliği ve küresel çevre sorunlarının gelecekte daha da artarak devam etmesi beklenmektedir. Bu değişim ve bozulmaya artan insan nüfusunun da etkisi dâhil olunca gelecekte muhtemel bir kriz kaçınılmazdır. Bu muhtemel krizin çözümü kavuşturulmasında, tarihi süreç içerisinde tarihe yön veren bilim adamları ve felsefeciler, mucitler (Akarsu,2004) olan üstün yetenekli bireyler önemli çözümler üretebilir. Diğer taraftan STEM eğitiminin tarihi sürecine baktığımızda da var olan problemlere hızlı ve etkili çözüm bulmaya yönelik olarak kullanılmış olduğu dikkat çekmektedir (Goodlad ve McMannon, 2004). Üstün yetenekli bireyler çevre sorunlarına ilişkin STEM eğitimi ile bilgi ve beceri bakımından geliştirildiklerinde, gelecekte meydana gelme ihtimali olan çevre krizlerini çözmede daha etkili çözüm yolları bulabileceklerdir. Bu doğrultuda araştırmada “E-STEM eğitiminin üstün yetenekli öğrencilerin çevresel sorumlu vatandaş davranışlarına, çevreye yönelik tutumlarına, çevresel vatandaşlık bilgi düzeylerine etkisinin ve çevre temelli E-STEM eğitimi sürecine yönelik düşüncelerinin” incelenmesi amaçlanmıştır.

1.4. Önem

Yaşamış olduğumuz kürede farklı türde canlılar yer alsa da diğer canlılardan farklı olarak insanın çevreye hükmetme gücü vardır. Tarım devriminden önce beslenme ve barınma gibi temel ihtiyaçlarını karşılamada yoğun çaba harcayan insanoğlu doğaya sonraki tarihlere nispetle çok az yön vermiştir. İnsan M.Ö 8000 – 6500 arasında tarım devriminden sonra doğaya yön vermeye başlamıştır (McNeill, 2002). Tarım devriminin insanların birincil ihtiyaçlarını karşılaması ve yazı devriminin getirmiş olduğu bilgi birikimi 18. yüzyıla gelindiğinde sanayi devriminin ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Sanayi devrimi sonrasında dünya büyük bir hızla teknolojiye yönelmiş ve bu alanda ciddi atılımlar gerçekleşmiştir (Güven, 2016). Teknolojik atılımların etkisi ile insanoğlunun enerji ihtiyacı artmış buna bağlı olarak da fosil yakıt tüketimi başta olmak üzere enerji tüketimi artmıştır. Buna bağlı olarak doğaya verilen zararlar önlenemez derecede artmış, günümüzün çevresel felaketleri ortaya çıkmıştır (Mızık ve Avdan, 2020). Kısacası doğa çok uzun tarihinde son iki yüz yıllık süre içerisindeki kadar tahrip edilmemiştir. Bu

tahribatın önlenmesine yönelik son elli yılda bazı tedbirler alınmaya çalışılmaktadır.

Dünya çapında çevreye yönelik etkinliklerden en önemlisi “1972 Stockholm Dünya Çevre Konferansı” ile gerçekleşmiştir (Handl, 2012; Türk ve Erciş, 2017). Çevre sorunlarının anlaşılabilirliğinin sağlanması ve kirliliğe karşı kısa ve uzun dönemde alınması gereken önlemlerin belirlenmesi anlamında konferans önemli yere sahiptir (Altunbaş, 2003; Keleş ve Hamamcı, 1998; Sohn, 1973). Bundan sonraki yıllarda UNESCO başta olmak üzere birçok sivil toplum kuruluşu ve devlet tarafından çevreye yönelik eylemler gerçekleştirilmiş olsa da çevresel felaketler durdurulabilmiş değildir. Ülkemizde tüketimin toplam Ekolojik Ayak İzi biyolojik kapasiteyi ilk kez 1974’te aşmış, 2007 yılına gelindiğinde ise bu eşiğin iki katına çıkmıştır. Diğer taraftan üretimin toplam Ekolojik Ayak İzi Türkiye’nin biyolojik kapasitesini ilk defa 1972 yılında aşmış, yıl 2007’ye geldiğinde ise biyolojik kapasitenin yaklaşık 1,6 katına çıkmıştır (Öztok ve Tapan, 2012). Dünya genelinde Ekolojik Ayak İzi 1961 yılında 0.73 iken, 2016 yılında bu değer 1.69’ a yükselmiştir (Kılınç, 2021). Bu değerlerin gelecek otuz yılda küresel çevre felaketine sebep olacağı öne sürülmektedir.

Dünya çapında artan çevre bozulmaları çevre konusunda bilinç kazanmış bireylerin yetiştirilmesiyle çözülebilir. Bireylerde çevre bilincinin yerleşmesinde ve doğa sevgisi ve çevreyi korumanın yaşam biçimi haline dönüşmesinde kuşkusuz eğitimin rolü ve etkisi çok büyüktür (Atasoy, 2005). Eğitim sayesinde çevresel sorunlar uzun vadede çözüme kavuşturulabilir (Uzun ve Sağlam, 2006). Diğer taraftan geleceğin liderleri ve doğal kaynak kullanıcılarının bugünün çocukları olması önemli bir husustur (Brause ve Wood, 1993). Bu nedenle doğada ortaya çıkan ve çıkabilecek sorunlara karşılık en etkili koruyucu önlem çevre eğitimidir (Gülay ve Öznacar, 2010). Çevre eğitimi ile çevreye duyarlı bireyler yetiştirilmesi gelecekte ortaya çıkacak olumsuzlukları önleme açısından da büyük öneme sahiptir (Brause ve Wood, 1993).

İnsanlığın önemli atılımlarını gerçekleştiren üstün yetenekli bireylerin (Çağlar, 1972; Enç, 1979), yine insanlık için hayati öneme sahip olan çevre konusunda bilinçli ve duyarlı yetiştirilmesi özelde ülkemiz, genelde dünyamız için önem arz etmektedir. STEM’in genel hedefleri arasında bulunan 21.yüzyıl becerileri içerisinde yer alan problem çözme ve sorumluluk (Külegel, 2020) gibi becerilerin, çevrede meydana gelen sorunların çözümü ve çevreye karşı sorumluluk

duygularının gelişmesinde etkili olması ayrıca önemlidir. Literatürde STEM ve çevre ile ilgili, üstün yetenekliler ile ilgili, çevresel vatandaşlık ile ilgili araştırmalar yer alsa da bunların tamamının bir arada olduğu araştırma bulunmamaktadır. Bu araştırma Çevre Temelli STEM Eğitiminin çevresel vatandaşlık bakımından üstün yetenekli bireyler üzerindeki etkisinin araştırılması ve literatüre katkısı açısından önem taşımaktadır.

1.5. Sayıtlar

Araştırmanın varsayımlar aşağıda maddeler halinde açıklanmıştır.

1. Araştırmada çalışma grubunu oluşturan öğrencilerin çevre temelli STEM (E-STEM) eğitimi dışındaki diğer koşulların benzer olduğu ve kontrol altına alınamayan (çevre, bireysel özellikler, zekâ vb.) bazı değişkenlerin öğrencileri aynı derecede etkilediği varsayılmaktadır.
2. Katılımcıların araştırmada kullanılan ölçme araçlarına samimi ve içten cevaplar verdikleri varsayılmaktadır.
3. Araştırmada katılımcıların deneysel işlem sürecinin gerekliliklerini (etkinliklere katılım, verilen görevleri yerine getirme vb.) olabildiğinde yerine getirdikleri varsayılmaktadır.

1.6. Sınırlılıklar

1. Bu çalışma 2021-2022 öğretim yılıyla,
2. Bilim Sanat Merkezi sosyal bilgiler ve fen bilgisi “Çevre ve Ekoloji” modülünde yer alan kazanımlarla ve
3. İstanbul ilinde bulunan Bilim Sanat Merkezinde eğitim gören bireysel yetenekleri fark ettirme programına devam eden çalışma grubu ile sınırlıdır.

2. KURAMSAL TEMELLER VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Kuramsal Temeller

2.1.1. İnsan ve Doğal Çevre İlişkisi

Big Bang teorisine göre evrenin 13 ile 15 milyar yıl önce yoğun ve kompakt bir noktada madde ve enerji kaynağının patlaması ile oluştuğu ileri sürülmektedir (Krebs, 2006). Yaklaşık 5 milyar yıl önce Güneş ve Dünya ile birlikte gezegenler oluşmuş, 3-3,5 milyar yıl önce ise ilk mikroplar ortaya çıkmaya başlamıştır. Biraz daha günümüze yaklaşıncı günümüzden 70 milyon yıl geriye gidildiğinde dinozorlar, 5 milyon yıl geriye gidilince insanın ilk ataları Dünya üzerinde görülmeye başlamıştır (Gedik, 1998). 40.000 yıl önce homo sapiens ortaya çıkarak tüm Dünyanın dört bir tarafına yayılmıştır (Brazier, 2018). Dünya üzerine dağılan insan Dünyanın Orta Kuşak Bölgesinde M.Ö 8000 – 6500 arasında tarım devrimi sonrasında doğaya yön vermeye başlamıştır (McNeill, 2002). Tarım ve yazı devrimlerinin getirmiş olduğu bilgi birikimi 18. yüzyıla gelindiğinde sanayi devrimine neden olmuştur. Sanayi Devrimi sonrasında büyük bir hızla teknoloji alanında ciddi atılımlar gerçekleşmiştir (Güven, 2016). Büyük çaplı fabrikalar, otomobil, uçak, gemi vb. teknolojik atılımların etkisi ile doğaya verilen zararlar artmış, günümüzün çevresel felaketleri ortaya çıkmıştır. Bu felaketlerin önlenmesi konusu özellikle son dönemde ön plana çıkmış ve buna yönelik çeşitli girişimlerde bulunulmuştur. Bu girişimlerden belki de en önemlileri eğitim alanında gerçekleşmiştir. Çünkü çevre konusunda farkındalık ve bilinç sahibi bireyler eğitim aracılığıyla yetiştirilmektedir. Bu da mevcut sorunların çözümünün yanı sıra gelecekte yeni sorunları ortaya çıkmaması için bir önlem niteliği de taşımaktadır.

2.1.2. Çevre Eğitimi

Teknolojik gelişme ve endüstrileşme bir taraftan insan hayatını kolaylaştırırken diğer taraftan doğaya büyük zararlar vererek doğal dengeyi bozmaktadır. Ekosistemin farklı parçalarında kendini gösteren sorunlar (hava, toprak, su kirliliği vb.) beraberinde birçok problem de getirmiştir. Küresel ısınma, türlerin yok olması, asit yağmurları gibi büyük ölçekli yıkımlar gerçekleşmiştir (Öztürk, 2013). Doğada meydana gelen bu kirliliğin hem sorumlusu hem de yaşanan bu kirlenmeyi durdurarak yaşanabilir dünyayı inşa edebilecek tek canlı insandır (Vaizoglu vd., 2005). Bu noktada yaşanabilir bir Dünya için öncelikle çevreye yönelik bilinç kazanılması gerekmektedir. Bu bilinç ancak eğitim yoluyla

kazandırılabilir. Çevre eğitimi, bireylerin doğanın korunmasına yönelik olumlu tutum ve davranışlar geliştirmesinde etkili bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır.

Çevre sorunlarına uzun vadede etkili çözümler ortaya koymak için eğitim ve öğretim faaliyetlerinin önemli bir yere sahip olduğu bilinmektedir (Uzun ve Sağlam, 2006). Çevre eğitimi, çevrede meydana gelen değişim ve bozulmalara duyarlı, çevre problemlerine çözümler üretebilen bireylerin yetiştirilmesini amaç edinmiş bireylere bu kapsamda ihtiyaç duyulan bilgi, beceri ve değerleri kazandırmaya yönelik aktif bir süreçtir (Öztürk, 2013).

Çevre ile ilgili sorunların hükümetler arası düzeyde ele alındığı ilk konferans olan Tiflis Konferansı'nda çevre eğitimindeki temel amacın; biyolojik fiziksel, sosyal, ekonomik ve kültürel etkenlerden kaynaklanan çevre sorunlarının önlenmesi ve çevre kalitesinin artırılması için sorumluluk sahibi ve etkin katılım gösteren bireyler yetiştirmek için gerekli bilgi, değer, davranışların sürece dâhil edilmesi olduğu açıklanmıştır (UNESCO, 1978). Dolayısıyla çevre eğitimi aracılığıyla, çevreye yönelik farkındalık sahibi olan ve yaşanan sorunların çözümüne bir paydaş olarak dâhil olan bireylerin yetiştirilmesine yönelik uygulamalar sunulması gerekmektedir. Bu tür uygulamalar ise ayrı bir programla çevre eğitimin sunulması şeklinde olabileceği gibi, program dâhilinde yer alan derslerde bütünleşik bir biçimde gerçekleştirilebilmektedir. Bununla birlikte bu uygulamaların etkililiğinin belirlenmesi ve iyileştirmelerin yapılması için programların ve eğitim sürecinin değerlendirilmesi de önem taşımaktadır.

İçerisinde yaşadığı doğaya egemen olma çabasına ilkel aletler kullanma ile başlayan insan, ateşin bulunması, tarım devrimi, yazının icadı ve sanayi devrimi gibi büyük çapta gelişmeler ile gücüne güç katmıştır. Fakat 21. yüzyıl ve sonrasında bu yarışın insan aleyhine dönmeye başladığı görülmektedir. Aşırı nüfus artışı, fosil yakıt tüketimi, savaşlar ve çevrenin yanlış ve aşırı kullanımı gibi etkenlerden dolayı çevreyi kirlüten insan canlı popülasyonunun yok olması gibi çevre felaketleri ile karşı karşıyadır. Bozulan çevre dengesinin tekrar düzeltilmesi ise bozulmanın sebebi olan biz insanların çevreye yönelik bilinçlenmesi ile gerçekleştirilebilir.

Bireyden başlayarak toplumun her kesimine çevre eğitimi ve bilinci verilmediği takdirde, 21. yüzyılda çevre sorunlarının daha ciddi hale geleceği tartışılmaz (Erkal ve Gürsoy, 2013). Bu konuda çevre eğitiminin önemi çevre sorunları meydana gelmeden önüne geçilmesi ile ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle doğada ortaya çıkan sorunlara karşılık en etkili koruyucu önlem çevre eğitimidir.

(Gülay ve Öznacar, 2010). Diğer taraftan geleceğin liderleri ve doğal kaynak kullanıcılarının bugünün çocukları olacak olması önemli bir husustur. Bu nedenle çevre eğitimi ile çevreye duyarlı bireyler yetiştirilmesi gelecekte ortaya çıkacak olumsuzlukları önleme açısından da büyük öneme sahiptir (Brause ve Wood, 1993). Bu nedenle çevre eğitimi öğretim kademesinin her aşaması için gereklidir (Gülay ve Öznacar, 2010). Aksi takdirde yaşamış olduğu çevrenin dinamiklerinden habersiz bir nesil, geçmişte olduğu gibi gelecekte de çevreyi tahrip etmeye devam edecektir.

2.1.2.1. Çevre Eğitiminin Tanımı

Çevre eğitimi 1960'lı yıllarda, hava ve su kalitesinin düşmesi, Dünya nüfusunun artması ve doğal kaynakların hızlı tükenmesi gibi çevre üzerinde küresel ölçekte meydana gelen bozulmalarla ilgilenen çevre hareketinin eğitim boyutuna yönelik bir terim olarak ortaya çıkmıştır (Gough ve Gough, 2010). Rachel Carson'ın 1962'deki Sessiz Baharından ilham alan ve zehirli Aşk Kanalı olayıyla isyan eden çevre hareketi, 1970'lerde ve 80'lerde daha da yaygınlaşmıştır (Sener, 2008). Çevre eğitimi ilk defa 1968 yılında William B. Stapp'ın öncülüğünde toplanan heyet tarafından "biyofiziksel çevre ve çevre sorunları hakkında bilgili, var olan sorunların çözümüne nasıl yardımcı olunacağını farkında olan ve bu yönde çalışmaya istekli vatandaş yaratmayı amaçlayan bir süreç" (Stapp vd., 2001, s.34) olarak ifade edilmiştir. Çevre eğitiminin en yaygın kullanılan tanımlarından birisi de Tiflis Konferansı'nda ortaya çıkmıştır (Bartosh, 2003). Yapılan bu tanıma göre çevre eğitimi "İnsanların çevreyle ve çevre hakkındaki sorunlarla ilgili bilgi ve farkındalığını artıran, bu sorunları çözmek için gerekli bilgi ve becerilerini geliştiren, bilinçli kararlar almak ve sorumlu eylemler gerçekleştirmeye yönelik tutumlarını olumlu yönde etkileyen ve motivasyonlarını artıran bir öğrenme süreci" olarak belirtilmiştir (UNESCO,1978 aktaran Erhabor ve Don, 2016). Sonraki tarihlerde farklı tanımlar yapılmış olsa da onlar da temel olarak bu tanımlar üzerine inşa edilmiştir. Diğer taraftan bazı sivil toplum kuruluşlarının ve kurumların çevre eğitimini tanımlarına bakacak olursak; Kuzey Amerika Çevre Eğitimi Derneği çevre eğitimini "bireylerin, toplulukların ve kuruluşların çevre hakkında daha fazla bilgi edinmesine ve küresel zorlukların nasıl ele alınacağı konusunda beceri ve anlayış geliştirmesine yardımcı olan bir süreçtir "şeklinde tanımlamaktadır (NAAEE, 2021). Yine Birleşik Devletler Çevre Koruma Ajansı tarafından çevre eğitimi "bireylerin çevre sorunlarını keşfetmelerine, problem çözmeye ve çevreyi

iyileştirmek için harekete geçmelerine olanak tanıyan bir süreç” (EPA,2021) olarak tanımlanmaktadır. Ülkemizde ise Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından çevre eğitimi “toplumun tüm kesimlerinde çevre bilincinin gelişmesi, çevreye duyarlı, kalıcı ve olumlu davranış değişikliklerinin kazandırılması ve doğal, tarihi, kültürel, sosyo-estetik değerlerin korunması, aktif olarak katılımın sağlanması ve sorunların çözümünde görev alınması için düzenlenen eğitim etkinlikleri” (Çevre ve Orman Bakanlığı, 2004, s.452) şeklinde tanımlanmaktadır.

Çevre eğitiminin tanımlarına genel olarak bakıldığında çevre ile ilgili durumları anlamak ve bu durumlara gerekli tutum ve davranışları hayat boyu yansıtmaya becerisi gösterecek kalıcı alışkanlıklar kazandırmanın temel amaç olduğunun söylenmesi mümkündür. Ayrıca bu sorunları belirlemek ve etkili çözüm yolları sunabilmek için üst düzey düşünme becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmektedir. Bu genel amaçların yanı sıra çevre eğitime yönelik belirlenmiş olan amaçlar aşağıda ayrıntılı olarak ele alınmıştır.

2.1.2.2. Çevre Eğitiminin Amaçları

Çevre eğitimi hem içinde yaşadığı çevreye duyarlı ve çevre bilinci yüksek, ekobirey oluşturma amaçlı bir eğitim, hem de sağlıklı yaşama ve sorumluluk alma eğitimidir. Bunla birlikte sürdürülebilir yaşam, toplumsal refah ve küresel barışın da teminatıdır (Önal vd., 2017). Çevre eğitimi alan bireylerin ekolojik hoşgörünün yansısı kültürel ve dinsel hoşgörüyü de benimseyerek çevre ve medeniyetler arası hoşgörünün teminatı olması gerektiğine dair (Atasoy, 2006) görüşler de bulunmaktadır. Çevre sorunları, insan faaliyetleri sonucunda ekoloji dengede yer alan (hava, su, toprak) unsurların bozulması ile ortaya çıkmaktadır (Kaypak, 2014; Türküm, 1998). Bu noktada en önemli husus, zararı oluşturan nedenlerin ortadan kaldırılması olduğundan, çevre sorunlarının en önemli kaynağı insanın eğitilmesinin önemi açıktır. Bu çerçevede çevre eğitiminin amacı (NEEAC, 1996; Zelenzy, 2001) çevreye zararlı insan davranışlarını değiştirmektir.

Çevre eğitiminin genel yapısı ve amaçlarının bugünkü anlamda geniş ve etkili içeriğine ulaşmasında birçok uzman ve kuruluşun etkisi olmuştur. Özellikle çevre eğitiminin niteliği, amaçları ve pedagojik temellerinin belirlenmesinde Tiflis Konferansı Bildirgesi önemli bir yere sahiptir (Akyüz, 1980; Özdemir Özen, 2011; Ünal ve Dımışk, 1999). Tiflis Konferansı’nda çevre eğitimi için belirlenen hedefler şunlardır:

- (a) Kentsel ve kırsal alanlarda ekonomik, sosyal, politik ve ekolojik karşılıklı bağımlılık konusunda ilgi ve farkındalığı teşvik etmek;
- (b) Çevreyi korumak ve iyileştirmek için gereken bilgi, değer, tutum, bağlılık ve becerileri edinme fırsatlarını herkese sağlamak;
- (c) Bireylerde, gruplarda ve toplumda bir bütün olarak çevreye yönelik yeni davranış kalıpları yaratmak (UNESCO, 1978).

Tiflis Konferansı'nda çevre eğitiminin genel hedeflerinin belirlenmesinin yansira belirgin genel somut amaçları da sunulmuştur (Akyüz, 1980; Ünal ve Dımışkı, 1999). Bu genel amaçlar aşağıdaki şekilde sıralanmıştır (UNESCO, 1978):

Farkındalık: Bireylere ve sosyal gruplara, tüm çevreye ve bununla bağlantılı sorunlara ilişkin bir farkındalık ve duyarlılık kazanmalarında yardımcı olmak.

Bilgi: Bireylerin ve sosyal grupların çevre ve çevre sorunları hakkında çeşitli deneyimler kazanmalarına ve temel bir anlayış kazanmalarına yardımcı olmak.

Tutum: Bireylere ve sosyal gruplara çevre için endişe duyma, çevresel iyileştirme ve korumaya aktif olarak katılma motivasyonu için bir dizi değer edinmelerinde yardımcı olmak.

Beceri: Bireylerin ve sosyal grupların çevresel sorunları belirleme ve çözme becerilerini kazanmalarına yardımcı olmak.

Katılım: Bireylere ve sosyal gruplara çevre sorunlarının çözümü için her düzeyde aktif bir şekilde dâhil olma fırsatı sağlamak.

Yukarıda sıralanan hedefler ve amaçlar genel olarak değerlendirildiğinde, bütüncül bir bakış açısıyla çevre eğitimi sayesinde istenilen yönde kavrayış, duyuş ve davranış değişikliğinin yerine getirilmek istendiği görülmektedir (Özdemir, 2007). Çevre eğitimi için oluşturulan bu genel çerçevenin daha sonraki süreçte temel ölçü olarak değerlendirildiği görülecektir.

Tiflis Hükümetler arası Çevre Eğitimi Konferansı aracılığıyla Dünya genelinde kabul edilen çevre eğitiminin genel amaçları, 1992 Rio Dünya Zirvesi'nde ele alınmış olan çevre eğitimi için önerilere temel olmuştur (UNCED, 1992b) Tiflis Konferansı aracılığıyla sağlam bir zemin edinen çevre eğitimi, daha sonra IEEP öncülüğünde Hungerford ve arkadaşları tarafından dört kademelik özel hedef bölümlerine kavuşturulmuştur. Bu hedef bölümleri şunlardır: I. Seviye (Bilgi): Öğrencilerin çevre hakkında doğru kararlar verebilmesi için çevre hakkında bilgi aktarılmasıdır. II. Seviye (Kavramsal Bilinç): Öğrencilere toplu eylem ve

çevre sağlığı arasındaki ilişkiye yönelik kavramsal farkındalık kazandırmak. III. Seviye, bilişsel süreç (Beceri): Çevre sorunlarına yönelik araştırma, inceleme, değerlendirme becerilerinin kazandırılması ve değer yargılarının biçimlendirilmesiyle ilgilidir. IV. Seviye Katılım (Eylem): çevre sorunlarının çözüme kavuşturulmasına yönelik olarak çevresel katılım becerisi geliştirme seviyesidir (Hungerford ve Peyton, 1994; Ünal ve Dımışkı, 1999).

Değişen bakış açıları çerçevesinde çevre eğitiminin amaçları ile ilgili farklı anlayışlar ortaya çıkmıştır. Günümüzde bu anlayışlar çerçevesinde ortaya koyulan çevre eğitiminin amaçları vatandaşlık olgusu üzerine yoğunlaşmıştır (Özdemir Özen, 2011). Buna göre çevre eğitiminin nihai amacının; çevreyi insan etkileri bağlamında görmenin önemini kabul ederek; ekonomi, kültür, politik yapı ve sosyal eşitlik ile doğal süreçler ve sistemlerin bir incelemesini içerdiğini kavrayabilen çevre okuryazarlığı olan vatandaş yetiştirmek (NAAEE, 2004; NAAEE, 2005) olduğu belirtilmiştir. Çevre eğitimi vatandaşlık bağlamında değerlendirildiğinde, ülkemizde de Devlet Planlama Teşkilatı 2007-2013 dokuzuncu kalkınma planında çevre eğitiminin karar vericiler ve uygulayıcılarla birlikte tüm paydaşlara (yaygın, örgün, teknik ve mesleki eğitim, medya yolu ile) verilerek çevre bilincinin oluşmasının hedeflendiği (Devlet Planlama Teşkilatı DPT,2006) dile getirilmiştir.

Görüldüğü üzere çevre eğitimi yirminci yüzyılın ikinci yarısında Dünyada dikkate değer bir biçimde yer almaya başlamış, 1977 Tiflis Konferansı ile temel hedef ve amaçları belirlenerek günümüzdeki kimliğine kavuşmaya başlamıştır. 1992 Rio Konferansı ve sonrasında da Tiflis Konferansı üzerine temellendirilen çevre eğitimi günümüzde vatandaşlık eğitimi ile paralel bir amaca sahip olmuştur. Kısacası günümüzde çevre eğitimi, çevreyi koruma temelli davranış geliştiren, içerisinde yaşadığı çevrenin sorunlarını kavrayabilen ve ona yönelik çözümler üretebilen çevre okuryazarlığına sahip vatandaşlar yetiştirmeyi amaçlamaktadır. Ayrıca 1990'lı yıllardan sonra ortaya çıkan sürdürülebilirlik anlayışı da bu vurguyu netleştirmektedir (Özdemir Özen, 2011).

2.1.2.3. Çevre Eğitiminin Tarihsel Gelişimi

Çevre eğitimi, insanın doğayla karşılıklı etkileşimi sonucunda çevre sorunlarının artmasıyla insanlık gündemine gelmiştir. Diğer bütün disiplinler gibi çevre eğitimi de amaç, içerik ve temel yaklaşım anlamında değişimler geçirerek günümüzdeki halini almıştır (Özdemir Özden, 2011). Çevre eğitiminin günümüzdeki anlamda öneminin fark edilmesi ve programlı bir şekilde ele alınması

çok eski yıllara dayanmamaktadır. 1940'lı yıllara gelindiğinde Dünyada artan nüfusun ihtiyaçlarını karşılamak için yeni arayışlar başlamıştır. Meksika'da 1940 yılında "Yeşil Devrim" başlamış ve beraberinde getirmiş olduğu yeniliklerle daha fazla yiyecek üretme başarılmıştır. Daha sonraları Yeşil Devrimin çevre için çok zararlı olduğu anlaşılabilecek olsa da ondan önceki süreç doğa tahribatının farkındalığını artırmıştır (Teksöz, 2014). 1962 yılına gelindiğinde Rachel Carson," Silent Spring (Sessiz Bahar) adlı kitabı ile çevresel farkındalığı Dünya gündemine taşımıştır (Özdağ, 2011). Çevre eğitimi ve çevrenin korunması ile ilgili uluslararası anlamda ilk örgütsel çalışma ise 1968 yılında Birleşmiş Milletler tarafından Paris'te organize edilen (First International Conference on Biosphere Protection) Birinci Uluslararası Biyosferi Koruma Konferansı'dır (Ehler ve Douvere, 2007). Konferansta çevre kirliliği, doğal kaynak kayıpları ve sulak alanların kuraklaşması gibi çevresel sorunlar tartışılmıştır (Çabuk, 2019). İnsan ve doğa arasındaki ilişkilerin iyileştirilmesi amacıyla bilimsel temel oluşturmayı hedefleyen "İnsan ve Biyosfer Programı" 1970 yılında UNESCO tarafından yürürlüğe sokulmuştur (Pool Stanvliet, 2013). 22 Nisan 1970 tarihinde çevre farkındalığı ve sürdürülebilirlik konularında önemli bir aşama olan "Dünya Günü" ilk defa kutlanmıştır (Stoss, 1995). Dünya Günü çevreye yönelik toplumsal ve bireysel bilincin kazandırılması açısından önemli bir yere sahip olmuştur.

Çevreye yönelik bilinçli hareketlenmelerden önemli bir diğer adım ise "1972 Stockholm Dünya Çevre Konferansı"dır (Handl, 2012; Türk ve Erciş, 2017). Çevre sorunlarının anlaşılabilirliğinin sağlanması ve çevre kirliliğine karşı kısa ve uzun dönemde alınması gereken önlemlerin belirlenmesi anlamında bu konferans önemli yere sahiptir (Altunbaş, 2003; Keleş ve Hamamcı, 1998; Sohn, 1973;). Konferans sonunda yayınlanan bildiride her geçen gün artan ulusal ve küresel düzeyde çevre sorunlarının ortak iş birliği ile çözülebileceğine vurgu yapılmıştır (Öztürk, 2013). Bu anlamda konferans çevre eğitimi açısından büyük öneme sahiptir.

Stockholm Konferansı'nın devamı olarak Ekim 1975'te 60 ülkeden çevre ve eğitim uzmanlarının katılımıyla Sırbistan'ın Belgrad şehrinde "Uluslararası Çevre Eğitimi Çalıştayı" gerçekleştirildi. Bu çalıştayda çevre ve enerji verimliliği hususunda bir hedef program çizilmiştir. (UNESCO-UNEP, 1976).

Çevre eğitimi ile ilgili olarak uluslararası alanda önemli olan diğer toplantı ise 1977 yılında UNESCO-UNEP tarafından Tiflis'te gerçekleştirilmiştir (UNESCO, 1978). Tiflis Bildirgesinde çevre eğitimi anlamında önemli kararlara yer verilmiş;

çevreye yönelik bilinç kazandırılması ve olumlu tutum geliştirilmesi gibi kesin hedefler dile getirilmiştir (Çabuk, 2019). Arıca bu konferans hükümetler arası ilk ilk konferans olması nedeniyle de önem taşımaktadır (Barry, 1992; Ünal ve Dımişkı 1999). Tiflis Konferansı uluslar arası camiada ülkelerin Çevre Eğitimi için temel politika dayanağı olarak ele alınmıştır (Fien ve Tilbury, 1996; Knapp vd., 1995).

Tiflis Konferansı'ndan on yıl sonra Dünya Çevre ve Gelişme Komisyonu (WCED) Ortak Geleceğimiz- Brundtland Raporu" ("Our Common Future - The Brundtland Report")'nu yayımlanmıştır (Altunbaş, 2003; Çabuk, 2019). Yayımlanan bu raporda sürdürülebilir bir kalkınma için ihtiyaç duyulan kapsamlı sosyal değişimleri gerçekleştirmeye yardım edecek eylemlerde çevre eğitiminin çok önemli bir role sahip olduğu belirtilmiştir (Fien ve Tilbury, 1996). Sürdürülebilir bir çevre eğitimi sayesinde çevrenin korunabileceği ve küresel dengesizliklerin sağlanabileceği vurgulanmıştır (Çabuk, 2019). Bu raporda "Dünya Koruma Stratejisi" olarak 1990'larda uygulanacak olan sürdürülebilir yaşam stratejisi belirlenmiştir (IUCN, UNEP ve WWF, 1991).

Uluslararası alanda diğer önemli konferans ise 21 Haziran 1992'de Rio de Janeiro'da düzenlenen "Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı" veya "Rio Dünya Çevre Zirvesi" dir (Çabuk, 2019; Fien ve Tilbury, 1996). Konferansta çevre eğitiminin sürdürülebilirliği teşvik etmek ve insanların çevre ve kalkınma sorunlarını ele alma kapasitesini geliştirmek için kritik olduğu özellikle vurgulanmıştır (UNCED, 1992a). Sürdürülebilir bir yaşam için toplum ve bireylerin çevreye yönelik olumlu değer, tutum ve davranış geliştirmeleri gerekliliği üzerinde durulmuştur (Altunbaş, 2003; Çabuk, 2019; Keleş ve Hamamcı, 1998) Rio Konferansı daha sonraki çevre eylemlerine çerçeve oluşturacak bir nitelik kazanmıştır. Belge ülkelerin kalkınma ve çevre alanında en üst düzeyde işbirliğine yönelik 21. yüzyıl eylem programlarını çizmektedir (De Haan ve Harenberg, 1999). Eğitimciler için konferansın temel vurgularından biri, çevre ve kalkınma eğitiminin hem örgün hem de yaygın eğitim sektörlerinde öğrenmenin temel bir parçası olarak dâhil edilmesi gerektiğidir (Neal ve Palmer, 2003)

Çevre farkındalığı açısından iki önemli adım olan Tiflis ve Rio Konferans'ları daha sonra atılacak olan uluslararası adımlarda referans kaynağı olmuştur. 1997 yılında Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Gelişme Komisyonu tarafından Selanik'te, "Uluslararası Çevre Toplum Konferansı: Sürdürülebilirlik için Eğitim ve Toplum Bilinci" konferansı gerçekleştirildi. Bu konferans Rio+5

Konferansı olarak da adlandırılmaktadır. Rio+5 Deklarasyonun ana vurgusu çevrede meydana gelen aşırı tahribat olmuştur (De Haan ve Harenberg, 1999; Kaya, vd., 2011). Diğer taraftan 1992 yılında kabul edilen “İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi’nin” devamı olarak sera gazı salınımlarının düşürülmesine yönelik hukuki yaptırımların ve hedeflerin belirlenmesi için 1997 yılından Kyoto Protokolü imzalanmıştır (Çabuk, 2019; Güneş, 2012). Benzer olarak 2002 yılında Güney Afrika Cumhuriyeti’nin Johannesburg şehrinde “Sürdürülebilir Gelişim Üzerine Dünya Zirvesi” (World Summit on Sustainable Development) düzenlenmiştir (WSSD, 2002). Zirvede çevresel değişimi yavaşlatma, öğrenme ve geliştirme kapasitesi; hızlı dönüşümlerin karmaşık dünyasında bunun nasıl sürdürüleceğini ve geliştirileceğini anlamak için bir çerçeve olarak vurgulamaktadır (Folke vd., 2002). 2010 yılında, Dünya Meteoroloji Organizasyonu (World Meteorological Organization - WMO), kuruluşunun 60. yılında açıklamış olduğu raporda 2001-2010 yıllarında, iklim değişikliği açısından geçmiş on yıllara nazaran en fazla ekstrem durumların gerçekleştiğini açıklamıştır (WMO, 2013). Artan çevre felaketi Dünyadaki birçok devleti ve sivil toplum kuruluşunu harekete geçirmiştir. Bunun bir neticesi olarak 2016 - 2019 yılları arasında “Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO), Birleşmiş Milletler Eğitim Hükümetlerarası Oşinografi Komisyonu, Bilimsel ve Kültürel Teşkilat (IOC / UNESCO), Uluslararası Para Fonu (IMF), Uluslararası Göç Örgütü (IOM), Birleşmiş Milletler Ticaret ve Kalkınma Konferansı (UNCTAD), Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP), Birleşmiş Milletler Mülteciler Yüksek Komiserliği (UNHCR), Birleşmiş Milletler Afet Riskini Azaltma Ofisi (UNDRR), Dünya Sağlık Örgütü (WHO)” WMO öncülüğünde küresel ısınma başta olmak üzere, iklim değişikliği, sel ve deniz baskınları gibi çevre felaketlerinin her geçen gün arttığına ilişkin bir rapor hazırlamışlardır (WMO, 2020).

Sivil toplum kuruluşları nezdinde ülkemizde çevre konusu ünya gündemi ile paralel gitmiş olsa da ulusal anlamda çevreyi korumaya yönelik aksiyoner tavırlar ilk defa 1961 anayasası ile sınırlı da olsa girmeye başlamıştır (Haktanır vd., 2016). Çevre hakkında politikaların geliştirilmesi gerekliliği ise ilk defa “1972 Stockholm Dünya Çevre Konferansı” dan sonra ortaya çıkmıştır (Altunbaş, 2003). Dünyada artan çevre hareketleri sonrasında ülkemizde de bu konuda ciddi adımlar atılmaya başlanmış, bunun sonucunda 1973-1977 yılları arasını içine alan 3. Beş Yıllık Kalkınma Planı’nda ve daha sonraki kalkınma planlarında çevre sorunlarına

yer verilmeye başlanmıştır (Aksu, 2014). Anayasal düzeyde ikinci adım ise 1982 Anayasası'nda 59. madde kapsamında gerçekleşmiş (Güveyi, 2018) ve bu kavram üzerinde durularak devlet okullarının programlarına girmesi işaret edilse de (Doğan, 2007 aktaran Haktanır vd., 2016) çevre kavramı yeterince önemsenmemiş, bunun neticesinde günümüz anlamındaki çevre farkındalığı oluşmamıştır (Bilgi, 2008). 11 Ağustos 1983 tarihinde çıkarılan resmî gazetede yer alan 2872 sayılı Çevre Kanunu, çevrenin ortak yaşam alanı olduğunu vurgulayarak, çevrenin korunmasına yönelik açık amaçları belirtmektedir (Çevre Kanunu, 1983). Çevreye yönelik ilk bağımsız kurum; 12.02.1973 tarihli ve 7/5836 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile “Çevre Sorunları Koordinasyon Kurulu’nun kurulmasıyla ortaya çıkmıştır. Bu kurum daha sonra 1974 “Çevre Koordinasyon Kurulu”, 1978 yılında “Başbakanlık Çevre Örgütü”, 1984 yılında “Çevre Genel Müdürlüğü”, 1989 yılında “Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı” ve 2011 yılından itibaren “Çevre ve Şehircilik Bakanlığı” bazında çevreye yönelik işlevlerini sürdürmüştür (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2018)

Çevre konularının okul programlarına resmi olarak girişi ise 1992 yılında gerçekleşmiştir. İlkokullarda “Çevre, Sağlık, Trafik ve Okuma” dersi adı altında, ortaokullarda ise seçmeli dersler grubuna “Çevre ve İnsan” dersleri eklenmiştir (Ünal ve Dımlı, 1999). Yine yükseköğretimde Çevre Mühendisliği alanlarının açılması da 1990’lı yıllarda gerçekleşmiştir. (Çağlar, 1995). Çevreye yönelik farkındalığın artmasıyla 14.10.1999 tarihinde Çevre Bakanlığı ile Millî Eğitim Bakanlığı arasında okulöncesi gruplardan yükseköğretime kadar çevre ile ilgili konuların öğretimine ilişkin hususların yer aldığı “Çevre Eğitimi Konularında Yapılacak Çalışmalara İlişkin İşbirliği Protokolü” imzalanarak yürürlüğe konulmuştur. Bu protokol çerçevesinde (Türkiye Çevre Atlası, 2004, s. 456):

- a. Okul öncesi ve ilköğretim çağındaki çocuklarda çevre bilincinin geliştirilmesi amacıyla uygulamalı çevre eğitime ağırlık verilmesi,
- b. Ortaöğretim kurumlarında öğretmen ve öğrencilerde çevre bilincinin geliştirilmesi için çevre eğitime yer verilmesi,
- c. Ortaöğretim kurumlarında Millî Eğitim Bakanlığınca uygun görülen programlarda Çevre dersinin haftada bir saat olmak üzere zorunlu ders olarak programlarda yer alması,
- d. Mesleki Teknik Eğitim Programlarında olduğu gibi Çıraklık Eğitim Programlarında da çevre konularına yer verilmesi,

- e. Ülke genelinde tüm öğretmen ve öğrencilerin çevre konusunda bilgilendirilmelerinin sağlanması amacıyla çevre eğitime yönelik hizmet içi eğitim kurslarının düzenlenmesi konularında çalışmalar başlatılmıştır.

Çevre Bakanlığı ile Millî Eğitim Bakanlığı arasında imzalanan bu protokol farklı zamanlarda tekrarlanmış, kapsamı daha da genişletilerek günümüzde dek gelmiştir. Dünyada ve Türkiye’deki çevre eğitiminin tarihsel serüvenine bakıldığında çevrede meydana gelen kirliliğe bağlı çevresel kaygılar ile paralel gittiği görülmektedir.

2.1.2.4. Sürdürülebilir Gelişme ve Çevre Eğitimi

Dünyamız tarihi boyunca uzun bir süre insan ve diğer canlılara yeterli kaynağı sağlarken son iki yüzyılda artan nüfus ve doğanın yanlış kullanımı küresel anlamda bir yoksunluğa sebep olmuştur. Dünyada meydana gelen bu yoksunluk dolayısıyla sürdürülebilirlik konuları kendine yer bulmaya başlamıştır. (Özgenç, 2015). Sürdürülebilirlik kaygıları Malthus ve Jevons gibi 18. ve 19. yüzyıl ekonomistlerine kadar dayandırılrsa da “sürdürülebilir kalkınma” kavramının doğuşu 20. yüzyılda çevreye yönelik ortaya çıkan kaygılara dayanmaktadır (Yeni, 2014). Sürdürülebilirlik kelimesi İngilizce olarak “sustainability”, “sustain” kökünden gelse ve kullanımı çok eskiye dayansa da günümüzdeki anlamı oldukça yenidir (Bozoğlan, 2002; Özgenç, 2015). “Sürdürülebilirlik” kavramı dünyada ilk defa, 1987’de Birleşmiş Milletler’in Brundtland Raporu’nda “sürdürülebilir kalkınma” kavramını tanımlanmasından sonra kullanılmaya başlanmıştır (Appleton, 2006; Keleş ve Hamamcı, 2005). Daha sonra sürdürülebilirlik 1992 Rio Dünya Çevre Zirvesi’nde sürdürülebilir kalkınma için rehber olarak oluşturulan Gündem 21 (Agenda 21) “Yoksulluk Gündemi” ile birlikte dünyada kabul gören bir kavram haline gelmiştir (Barraza vd., 2003; Bozoğlan, 2002; Fien ve Tilbury, 2002; Hopkins ve McKeown, 2002; UNESCO, 2010).

Sürdürülebilirlik Brundtland Raporu’nda “gelecek nesillerin ihtiyaçlarından ödün vermeden bugünün ihtiyaçlarının karşılanması.” şeklinde tanımlanmıştır (WCED, 1987). Encarta Dünya İngilizce Sözlüğü’ne göre sürdürülebilirlik kavramı “bir bütün olarak toplum, endüstri, tarım veya aile değerleri dâhil olmak üzere çeşitli konulara uygulanabilen korunabilirlik” şeklinde tanımlanmaktadır. <https://www.aquinas.edu/discoveraq/sustainability-initiative/sustainability-initiative-about> 04.05.2021). Sürdürülebilir gelişmenin tanımından da anlaşıldığı

üzere sürdürülebilirlik çevre, insan ve ekonomi arasında bağlantı kurmaktadır. Bunu bağlantıları kurarken de gelişimin çevresel sorunlarını da vurgulamaktadır. Zira çeşitli politik-ekonomik rejimler arasındaki çatışma sonrasında sosyal ve çevresel yıkımlar meydana gelmiştir. Bunun sonucunda da çevre insan faaliyetleri için sınırlılık arz eder hale gelmiştir (Sauve, 1999). Bu noktada sürdürülebilir gelişmenin ana amacı, tüm toplumun ve tüm dünya vatandaşlarının hayat kalitesini yaşamın tüm unsurlarını bütünleştirerek artırmaktır (UNESCO, 2010).

Sürdürülebilir gelişme kavramı, ekonomik kalkınma stratejileri ile çevreyi korumaya yönelik kanun ve yasaların bütünleştirilmesi için çerçeve oluşturmaktadır. Fakat sürdürülebilir gelişme sadece üst bürokrasi ile değil topyekûn bir bilinç ve tutum değişikliği ile mümkün olabilir (Özdemir Özen, 2011) Sürdürülebilir kalkınma, ekonominin tüm unsurlarında çevre ve kalkınmaya yönelik değerlerde ve tutumlarda değişiklik yapmakla mümkün olacaktır. Hatta dünya dinlerinin, çevreye yönelik bireysel ve ortak sorumluluğu vurgulayan ve insanlık ile çevre arasındaki uyumu besleyen yeni değerler oluşturmada yön ve motivasyon sağlamaya yardımcı olabileceği (WCED, 1987) düşünülmektedir. Bu nedenle insanlığın bilinçlendirilmesi ve eğitim sürdürülebilir toplum ve çevreye erişmekte anahtar öğeler olarak görülmektedir (Hopkins ve McKeown, 2002). Eğitim geçmişte kamu bilincinin yaratılmasında ve siyasi değişimde vazgeçilmez rol oynamıştır. Sürdürülebilir kalkınma için de çevre eğitimi kilit rol oynayacağı ortadadır. Sürdürülebilir gelişmede eğitimin rolü, bütün sektörlerde ve toplumun tüm düzeylerinde, çevre ve çevreyi korumakla ilgili kavram ve yeterlikleri, öğretimi ve toplum bilinci sistemleri ile bütünleştirmektir (UNESCO, 2010).

Sürdürülebilir gelişme ve sürdürülebilir bir gelecek için eğitim ile tüm yaş gruplarında çevreye yönelik sorumluluk ve bilinç uyandırma vizyonu dünya gündeminde dinamik bir süreçtir (UNESCO, 2002). Bunun göstergesi olarak 25-27 Eylül 2015 tarihinde dünya liderleri New York BM Genel Merkezinde “Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri”ni kabul etmişlerdir. Bu hedefler 2030 yılına kadar dünyamızda yoksulluğun bütün boyutlarıyla kaldırılması ve insanlığın ortak refahının sağlanması amacını içermektedir. Kabul edilen sürdürülebilir kalkınma hedefleri içerisinde eğitim 4. sırada yer almıştır (WHO, 2015). Eğitim sadece temel bir hak değildir; aynı zamanda gelişimin mihenk taşıdır. Aynı şekilde, sürdürülebilir kalkınma için temeldir. Eğitim, değerleri ve bakış açılarını şekillendirerek, beceri ve bilgiyi geliştirerek, sürdürülebilir, eşitlikçi ve barışçıl bir

topluma doğru dönüşümde çok önemli bir rol oynar (WWF,03.04.2021 Tarihinde Erişildi).

Sürdürülebilir gelişme ve eğitimi birbirinden ayrı düşünmek çok mümkün olmasa da eğitim ile davranış değişikliği gerçekleştirilecek olan bireylerin tanımlanması önemli yere sahiptir. Çünkü sürdürülebilir gelişme için, dünyanın karşı karşıya olduğu karmaşık ekonomik, sosyal ve çevresel hususlarda yerinde seçimler yapabilecek etkin, özenli ve bilinçli vatandaşlara ihtiyaç duyulmaktadır (Özdemir Özen, 2011). Bu anlamda çevre sorunlarını çözmek için kısa süreli ve yerel ölçekte çözümlerden ziyade kapsayıcı bir bakış açısıyla çözüm aramak önemlidir. Günümüzde demokratik toplumlarda ekolojik problemlerin çözüme kavuşturulması için gerekli çevre bilincinin oluşmasında çözüm yolu olarak çevresel (ekolojik) vatandaşlık ele alınmaktadır (Okudan Dernek ve Tırış, 2020). Zira çevresel vatandaşlık toplumun tüm kesiminde çevreye yönelik olumlu tutum ve bilinç geliştirilmesinde önemli yere sahiptir (Buko, 2009; Çermik ve Akçay, 2020). Kısacası sürdürülebilir gelişme için çevresel vatandaşlık ulusal ve küresel anlamda toplumların bilinçlendirilmesinde vazgeçilmez unsurlardandır.

2.1.3. Çevresel Vatandaşlık

Vatandaşlık kavramı, köken olarak ilk dayandığı Yunan Medeniyetinden Roma İmparatorluğu'na, 1789 Fransız İhtilali'nden 21. yüzyıl yurttaşlığına kadar içerisinden geçmiş olduğu zaman tünelineki değişimlerden etkilenerek bugüne gelmiştir. İlk zamanlarda ulusal bir aidiyet duygusu ile şekillenen vatandaşlık, teknolojik gelişmeler ile değişen dünyada küresel bir yapıya evrilmiştir. Özellikle çevrede meydana gelen yıkım sonrasında bütün dünya aynı amaç çerçevesinde birleşerek, bu yıkımı düzeltmek için önlemler almaya çalışmaktadır. Bu durum vatandaşlık kavramının, ulus devletlerin ötesinde küresel nitelik kazanmasına sebep olmuştur. Sürdürülebilir gelişme ve sürdürülebilir bir çevre için yeni hak ve sorumluluklar ortaya çıkmış ve tartışmalara sebep olmuştur. Küresel anlamda çevreye yönelik vatandaşlık yaygın olarak “çevresel vatandaşlık” şeklinde ifade edilmektedir. Çevresel vatandaşlık kavramına geçmeden önce vatandaşlık kavramı ve tarihsel sürecinin irdelenmesi gerekli görülmüştür.

2.1.3.1. Geleneksel Vatandaşlığın Tarihi ve Dönüşümü

Sosyal bir varlık olan insan bir grup veya bir topluluk içinde yaşamak durumundadır. İlgüdüsel bir düzen anlayışına sahip olmayan insan toplulukları bir üst düzen sağlayıcıya ihtiyaç duymaktadır. İnsanın yaşam serüveninde ihtiyaç

duyulan düzenin sağlanması için yazılı ve yazısız kurallar konulmuş neticesinde devletler kurulmuştur (Bilge, 1990). Bu kurallar belirli hak ve sorumluluklar ile devlet ve insanları birbirine bağlamaktadır. Devlet ve insan arasında oluşan bu bağ vatandaşlık olarak adlandırılmaktadır. Vatandaşlık devlete olan siyasal aidiyettir ve bireyler bu aidiyet sayesinde bir takım özel hak ve görevin dâhil olduğu bir statü kazanmaktadır (Brubaker, 1994; Üstel, 1999).

Kavramsal olarak Antik Yunan’a dayanan vatandaşlık, etimolojik köken olarak baktığımızda şehir devletlerinin isminden gelmektedir. Şehir devletlerine “cite” ya da “city” mensubiyeti belirten “citizen” ya da “citoyen” kelimesinden doğmuştur (Boineau, 1998; Okudan Dernek ve Tırış, 2020; Polat, 2010). O dönemdeki kapsam alanına baktığımız zaman polis olarak adlandırılan Yunan şehirlerinde yaşayan nüfusa oranla küçük bir azınlığı kapsamaktadır (Bellamy, 2014; Polat, 2011). Bu dönemde vatandaşlık, yaşanan Poliste politik yaşama ve yaşam alanına dâhil olmak anlamındaydı (McCowan, 2009; Okudan Dernek ve Tırış, 2020; Polat, 2011). Roma Döneminde geniş topraklar nedeniyle aidiyet vurgusu üzerine şekillenen vatandaşlık, o dönemde Roma İmparatorluğu’na bağlılığı bildirmekle hak edilebilmekteydi (Okudan Dernek ve Tırış, 2020). Vatandaşlık sayesinde bazı temel haklara sahip olursa da politik seçim hakları bulunmamaktadır (Bellamy, 2014). Orta Çağ’a gelindiğinde Hristiyanlığın iyice yayılmasından sonra dini bir nitelik kazanan vatandaşlık kavramında değişiklikler meydana gelmiştir (Töre, 2017). Monarşilerin 13. yüzyıldan sonra gelişmeye başlamasıyla vatandaşlık kavramı üzerindeki kilise ve dinin etkisi azalırken, daha siyasi bir kavram haline gelmiştir. Bu dönemden sonra vatan ve ait olunan ülke değerleri daha ön plana çıkmıştır (Polat, 2011).

Modern anlayıştaki vatandaşlık kavramı, Amerikan Bağımsızlık Savaşı ve Fransız İhtilali’nden sonra ortaya çıkmıştır (Boineau,1998; Held, 1994; Korkut, 2015). Fakat bugünkü vatandaşlık anlayışı tam olarak teori ve pratiğe dayalı olarak Fransız İhtilali’nden sonra şekillenmiştir (Şit, 2008). Çünkü Fransız Devrimi ana temada hem sivil eşitliği hem de siyasal temsili talep ediyordu (Brubaker, 1994). Bu anlamda Fransız Devrimi Amerikan Bağımsızlık savaşından vatandaşlık kavramı anlamında daha önemli bir olaydır. Fransız Devrimi sonrasında ilan edilen “Vatandaş Hakları Bildirgesi” vatandaşlık hak ve özgürlüklerini çerçeveleyen anayasal ilk yazılı dokümanlardır (Korkut, 2015; İren, 2016). Yunan Site devletlerinden başlayan vatandaşlık tarihi Fransız Devrimi’ne kadar gelen süreçte

daha çok eşitlik ve siyasal katılım temelli gelişim gösterirken, Fransız Devrimi'nden günümüze kadar geçen sürede ise evrensel bir boyut kazanmıştır (Erol, 1997). Vatandaşlık kavramında gerçekleşen bu değişim, vatandaşlık kavramını tekrar ele almayı gerektirmektedir.

Modern anlayışta vatandaşlık kısaca, birey ile devlet arasında bulunan hukuki ve siyasi bağ olarak tanımlanmaktadır (Erol, 1997; Töre, 2017). Bunun yanında vatandaşlık, sadece elde edilen haklar ve sorumlulukların barındığı siyasal katılımdan ibaret değildir. Bu temel iki unsura aidiyetin de eklenmesiyle vatandaşlık kavramı gerçek anlamını bulmaktadır (Barbalet, 1988; Töre, 2017). Başka bir ifadeyle vatandaşlık devlet ve vatandaş arasındaki karşılıklı manevi ilişki olarak tanımlanabilir. Klasik anlamda vatandaşlık eğitimi bireylerin hak ve sorumluluklarını öğrenerek rollerine hazırlanmalarını kapsayan eğitimidir (Kerr, 1999). Bu çerçevede klasik vatandaşlık eğitimi birey ve devlet arasındaki bağı vatandaşlara aktarmayı ve etkin rol almayı öğretmeyi amaçlamaktadır.

Teknolojik gelişmeler ve küreselleşme süreci sonrasında 21. yüzyılda toplumlar ve bireyler arasındaki sınırlarda meydana gelen büyük geçişkenlik, vatandaşlık kavramının ulus devletlerin ötesine geçmesine sebep olmuştur (Okudan Dernek ve Tırış, 2020). Hızla gelişen bu süreç sonrasında vatandaşlık, ulus devletteki hukuksal ve siyasal anlamlarından uzaklaşarak farklı aidiyetleri, konumları ve duyarlılıkları bünyesine katmıştır (Üstel, 1999). Küreselleşme vatandaşlık kavramındaki değerlerin değişmesine neden olmuş, hak ve sorumluluklar mensup olunan ulus devletin ötesine geçmiştir. Uluslararası suç, küresel terör, geniş tabanlı yoksulluk, göç, ekolojik yıkım ve nükleer silahlanma gibi tüm gezegeni ilgilendiren küresel ölçekli kaygı oluşturan etmenler dolayısıyla bu durum meydana gelmektedir. Küresel ölçekli bu sorunlar tek başına çözülemediği tüm devletler bir şekilde bunlardan etkilenmekte ve bu da küresel ölçekte yönetim sistemlerini zorunlu kılmaktadır (Faulks, 2006). Bu zorunluluk vatandaşlık kavramına ve küresel sorunların çözümüne yönelik yeni düzenlemeleri beraberinde getirmektedir (Poggi, 2011'den aktaran Okudan Dernek ve Tırış, 2020). Bunun neticesinde farklı araştırmacılar tarafından farklı alanlarda ele alınan vatandaşlık kavramı birçok alt dallara ayrılmıştır. Bunlara kısaca bakacak olursak küresel vatandaşlık (Green, 2012; Tully, 2014), sosyal vatandaşlık (Roche, 2002; Sarıpek, 2006), politik vatandaşlık (Stokke, 2017), ekonomik vatandaşlık (Lewis, 2003; Woodiwis, 2002), anayasal vatandaşlık (Brest, 1985; Korkut, 2015),

cumhuriyetçi vatandaşlık (Dagger, 2002), demokratik vatandaşlık (Güven,2008; Mouffe,1992), kültürel vatandaşlık (Miller, 2002; Pakulski,1997) dijital vatandaşlık (Mossberger vd., 2007; Ribble vd.,2004), sivil vatandaşlık (Korkut, 2015) gibi çeşitli alan ve kavramlarla toplumsal yapının neredeyse tüm alanları ile ilgili vatandaşlık tanımları karşımıza çıkmaktadır.

Gezegenin sürdürülebilirliği ile ilgili daha geniş ekolojik kaygılar, vatandaşlık kavramını hem genişletme hem de derinleştirme girişimlerine katkıda bulunmuştur (Dean, 2001). Bunlardan çevre ve çevre eğitimeen uygun olanı ise çevresel vatandaşlıktır.

2.1.3.2. Çevresel Vatandaşlık ve Özellikleri

Çevre ile ilgili vatandaşlık literatüründe karşımıza 'çevresel vatandaşlık (Dobson, 2010; Dobson ve Bell, 2006; Hawthorne ve Alabaster, 1999; Hailwood, 2005; Luque, 2005; Ryan,2008)', 'ekolojik vatandaşlık (Curtin,2002; Dobson,2003; Latta,2007; Smith, 1998; Van Steenberg,1994; Valencia Sáiz, 2005)', 'sürdürülebilirlik vatandaşlık (Barry,2005)' ve 'yeşil vatandaşlık (Dean,2001; Smith, 2005) çıkmaktadır. Bu vatandaşlık türlerinden en yaygın kullanılanı çevresel vatandaşlıktır (Bell, 2005). Çevre ile ilgili ele alınan vatandaşlık türleri doğaları gereği farklı değillerdir ve ilgi alanlarında örtüşmeler bulunmaktadır (Hadjichambis ve Reis, 2020). Çevresel vatandaşlık ve ekolojik vatandaşlık yaygın olarak kullanılsa da çevresel vatandaşlık çevrede meydana gelen yıkımı karşılıksız görev ve sorumluluklar olarak ele alırken, ekolojik vatandaşlık ise gönüllülük esasından uzak, ekolojik ayak izi oluşturulan olaylara yönelir (Humphreys, 2009; Okudan Dernek ve Tırış, 2020). Çevresel vatandaşlığın, eğitim açısından sadece bir şemsiye terime (Çevre Vatandaşlığı) sahip olması araştırma açısından önemlidir. Ayrıca vatandaşlık çerçevesinde marjinal vurgudan ziyade ortak hareket etme düşüncesi (Hadjichambis ve Reis, 2020) de çalışmada bu kavramın tercih edilmesine neden olmuştur. Bu bağlamda araştırma, eğitim sistemine uygun olarak ulusal ve uluslararası düzeyde karşılıksız görev ve sorumluluk temelinde marjinallikten uzak çevresel vatandaşlık kavramını üzerine kurulmuştur.

Çevresel vatandaşlık kavramının çerçevesi ilk defa Kanada Çevre Bakanlığı tarafından 1990 yılında Rio Zirvesi'ne hazırlık aşamasında çizilmiştir (MacGregor ve Szerszynski, 2003). 1992'de Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı'nda, çevre demokrasisi ve çevre vatandaşlığı terimleri Rio Çevre ve Kalkınma Bildirgesi aracılığıyla uluslararası alanda resmen tanınmıştır (Hinton,

2014). Bu iki adımın temeline uygun olarak devam eden süreçte Kanada Çevre Bakanlığı tarafından 2003 yılında çevre vatandaşlığı, Dünya gezegeninin sakini olarak bireyleri, toplulukları ve kuruluşları çevre hakkında bilgi edinerek, çevresel haklar ve sorumluluklar hakkında düşünmeyi ve eyleme geçmeyi teşvik eder. Çevre vatandaşlığı, Dünya'ya ve Kanada'ya özen göstermektir (aktaran MacGregor ve Szerszynski, 2003) şeklinde tanımlanmıştır. Çevresel vatandaşlığını somut temellere oturtan diğer önemli adım ise Avrupa Çevresel Vatandaşlık Ağı (ENEC) ile atılmış, 37 ülkeden 120'den fazla araştırmacı ve akademisyenin tartışmalarının ardından çevresel vatandaşlığın (EC) ortak tanımı kabul edilmiştir. ENEC'in yapmış olduğu bu tanımlar, yirmi birinci yüzyıl eğitimi için çevresel vatandaşlığın kavramsallaştırılmasına somut bir temel sağlaması açısından önemlidir. “ENEC'e göre çevresel vatandaşlık, tutarlı ve yeterli bir bilgi birikimi geliştiren eğitim olarak tanımlanırken, bir çevre vatandaşının donatılması gereken beceriler, değerler, tutumlar ve yeterlilikler bireysel ve toplu eylemlerle çevre sorunlarının çözümü, yeni çevre sorunlarının oluşmasının engellenmesi, sürdürülebilirliğin sağlanması bağlamında yerel, ulusal ve küresel ölçekte, özel ve kamusal alanda değişimin bir temsilcisi olarak topluma katılmaya yani doğayla çevrele sağlıklı bir ilişki geliştirmeye yöneliktir. Bunlara ek olarak, vatandaşların çevresel haklarını ve görevlerini yerine getirmeleri için güçlendirmenin yanı sıra çevresel bozulmanın ve çevresel sorunların altında yatan yapısal nedenlerin belirlenmesi ve bu yapısal nedenlerin ele alınması için katılım göstermeye yönelik istekliliğin ve yeterliliklerin geliştirilmesi amaçlanmaktadır., Ayrıca bireysel ve toplu olarak demokratik yollarla hareket edilmesi ve nesiller arasında çevre bağlamında adalet sağlanması hedeflenenler arasındadır(ENEC,2018; Hadjichambis ve Reis, 2018).

Çevre vatandaşlığı ile ilgili olarak 1990'lı yıllardan sonra, sivil toplum kuruluşlarının yansıra araştırmacılar da çalışmalar yapmışlardır. Bunların ilk örnekleri arasında Goodin (1990), Eckersley (1992), Van Steenberg (1994) Christoff (1996), Newby (1996), Dobson (1996,1999), Smith (1998), Burgess, Harrison ve Filius (1998), Hawthorne ve Alabaster, (1999), Jelin (2000), MacGregor, (2001), Dean (2001), Barry (1993,1994, 1996,1999) yer almaktadır. Bu çalışmalarda çevre ile ilgili vatandaşlık teorilerinde tam anlamıyla ortak bir çerçevenin oluşturulamamış olduğu anlaşılmaktadır. Fakat bu çalışmalar çevresel vatandaşlık için zemin hazırlamıştır.

Dobson (2003) Vatandaşlık ve Çevre isimli kitabında çevre ile ilgili yurttaşlık kavramını tekrar ele alarak ekolojik yurttaşlığın 'kozmpolit sonrası' adını verdiği yeni bir çerçeve gerektirdiğini savunmuştur (Dobson, 2003; Hailwood, 2005). Diğer taraftan MacGregor ve Szerszynski (2003) Michel Foucault ve Hannah Arendt'in çalışmalarından geliştirilen bir çerçeveyi kullanarak, ortaya çıkan "çevresel vatandaşlık" söylemlerinin ve uygulamalarının eleştirel bir analizini yapmıştır (MacGregor ve Szerszynski,2003). Yapılan bu iki araştırma çevresel vatandaşlığın temellerinin oluşturulmasında önemli yere sahiptir. Dobson (2003)'a göre, kozmpolit sonrası (çevresel) vatandaşlık, liberal ve sivil cumhuriyetçi vatandaşlığın oluşturduğu çerçeveyi dört ana noktadan aşmaktadır. Bu noktalardan ilki çevresel vatandaşlık sözleşmesiz yükümlülükleri barındırmaktadır (Carter ve Hugby, 2005; Dobson, 2003; Wolf, 2007). Yani vatandaşlar özellikle ekolojik ayak izlerinin sürdürülebilir olmasını sağlama yükümlülüğünü yakın ve uzaktaki yabancılara (gelecek nesiller dâhil) borçludur ancak bunların karşılık bulacağına dair herhangi bir beklenti yoktur (Wolf, 2007).

İkinci olarak çevresel vatandaşlar, vatandaşlık sorumluluklarını yerine getirme esnasında birtakım erdemlere sahiptir. Buradaki erdemlere temel olarak adalet ele alınmıştır (Hayward, 2006; Carter ve Hugby, 2005; Dobson, 2003; Wolf, 2007; Hadjichambis ve Reis, 2020). Özellikle, ekolojik alanın adil bir şekilde dağıtılmasını sağlamak için ihtiyaç duyulan sosyal adalet ve adaletin etkili bir şekilde uygulanması için gereken özen (Carter ve Hugby, 2005; Hayward, 2006) şefkat ve savunmasızlar için sorumluluk üstlenmeyi gerektirmektedir (Hayward, 2006). Connelly (2006) ise çevresel vatandaşlığın erdemlerini genişletmiş ve bu erdemlere inanç, umut, ölçülü olma, cesaret, hayırseverlik, bilgelik, özen, şefkat, kanaatkârlık, sevgi, sabır, haklı tepki, sorumluluk, çilecilik, bağlılık, ilgi ve iş birliği erdemlerini de eklemiştir (aktaran; Özdemir Özen,2011). Vatandaşlıkla ilgisi olmasa da ikincil erdemler temel çevresel vatandaşlık erdeminin yerini bulmasına hizmet etmesi açısından önemlidir (Dobson, 2003).

Üçüncü olarak çevresel vatandaşlık hem kamusal alanları hem de bireysel alanı kapsamaktadır (Carter ve Hugby, 2005; Dobson, 2003; Wolf, 2007; ENEC, 2018; Hadjichambis ve Reis, 2020). Geleneksel vatandaşlık anlayışı, bireylerin kamusal alanda davranış biçimleriyle ilgilenir. İnsanların günlük yaşam tarzlarıyla ilişkili özel eylemlerinin kamusal sonuçları vardır. İnsanların günlük yaşamlarındaki yanlış davranışları çevresel bozulmaya sebep olabilir. Bu nedenle

çevresel vatandaşlık bireylerin özel alanlarını da kapsamaktadır (Dobson, 2003; Wolf, 2007). Evden kaynaklanan eylemlerimiz (evlerimizi ısıtmamız, evlerimizde tüketmek için yiyecek satın almamız) de dâhil olmak üzere tüm eylemler kamusal eylemlerdir. Zira her birinin kamusal çevreye etkileri vardır, bu nedenle çevre vatandaşlığı kamusal alanın yanı sıra özel alanın da vatandaşlığıdır. Çevre vatandaşları kamusal alanda tartışma, harekete geçme, protesto etme, talep etme gibi kamusal eylemlerin yansısı özel eylemlerinin kamusal sonuçları olduğunu da bilmelidir (Dobson, 2007).

Son olarak çevresel vatandaşlık geleneksel vatandaşlıktan farklı olarak bölgesizdir (Carter ve Hugby, 2005; Dobson, 2003; Wolf, 2007; ENEC, 2018). Geleneksel vatandaşlık, ulus – devlet ilişkisi bağlamında kendisine yer bulmaktadır (Carter ve Hugby, 2005). Diğer taraftan yerel düzeyde çevre krizi, habitat kaybı ve habitatın parçalanması, aşırı kentsel gelişim, doğal kaynakların aşırı tüketimi ve atıkların yok edilmesi gibi unsurlar küresel sorunlara da sebep olmaktadır (Hadjichambis ve Reis, 2020). Bu nedenle çevre bağlamında hem ulusal hem de küresel düzeyde bir aidiyet kavramı üzerine durulmaktadır (Carter ve Hugby, 2005). Hepimizin kabaca eşit bir çevresel alana sahip olma hakkı ve haksız bir miktarda işgal edilmemesi için belli sorumluluklarımız bulunmaktadır. Bu haklar ve sorumluluklar gerçekten uluslararasıdır ve çevresel vatandaşlık da bu bağlamda uluslararası özelliğe sahiptir (Dobson, 2007).

Çevresel vatandaşlık, daha sonraki yıllarda birçok araştırmacı tarafından ele alınmıştır. Bu araştırmalara genel olarak baktığımızda karşımıza çıkanlar şunlardır: Bell, 2005; Luque, 2005; Hailwood, 2005; Dobson ve Bell, 2006; Horton, 2006; Dobson, 2007; Latta, 2007; Wall, 2007; Humphreys, 2009; Buko, 2009; Ming ve Muda, 2009; Dobson, 2010; Baldwin ve Meltzer, 2012; Erdilmen, 2012; Hadjichambis ve Reis, 2018; Cheah ve Huang, 2019; Hadjichambis ve Reis, 2020.

Çevresel vatandaşlık ana çerçeve olarak temiz bir çevre hakkı ve bir dizi çevresel sorumluluğu içeren bir vatandaşlık anlayışıdır (MacGregor ve Szerszynski, 2003). Çevre vatandaşlığı yapısı itibari ile haklardan çok sorumluluklara odaklanarak, özgür ve demokratik bir toplumdaki insanları, Dünyayı ve kaynaklarını korumak için harekete geçme konusunda yükümlü kılıyor. Çevre yurttaşlığı israfı kınayarak, çevre yurttaşının idealleri açısından örnek davranış gösteren bireyleri, kuruluşları ve şirketleri destekliyor. Çevresel vatandaşlık, demokratik statüko ile radikal çevreciler arasında bir uzlaşma

pozisyonunda olup, şiddet barındırmayan eylemleri destekliyor. Son olarak, çevresel vatandaşlık kavramı, temiz hava, su ve toprak için sorumluluk almaya ve bu temiz kaynaklarla yaşamının sadece bir ayrıcalık değil, bir hak olduğu fikrini benimsetmeye çalışmaktadır (Wall, 2007). Buna dayalı olarak bireylerin birer çevre vatandaşı olarak eğitilmeleri gerekmektedir.

Çevre Vatandaşlığı Eğitimi, genç vatandaşları çevre sorunlarının altında yatan yapısal nedenleri belirlemeye teşvik etmelidir (Barry, 2005). Bu yapısal nedenleri (bireysel ve toplu olarak hareket ederek), kritik bir aktif vatandaş olarak ve nesiller arası eşitlik çerçevesinde demokratik bir şekilde ilerletmeyi amaçlamalıdır (Hadjichambis vd., 2015). Çevresel vatandaşlık eğitiminin (ENEC, 2018) tanımına göre, hiyerarşik olmayan bir düzende çevre vatandaşlığı eğitiminin amaçlanan sekiz ana çıktısı vardır:

- Mevcut çevre sorunlarını çözme,
- Yeni çevre sorunlarını önleme,
- Sürdürülebilirliğe ulaşma,
- Doğa ile sağlıklı ilişkiler geliştirme,
- Çevresel hakları ve görevleri uygulama,
- Çevre sorunlarının yapısal nedenlerini belirleme,
- Eleştirel ve aktif katılım ve sivil katılım gösterme,
- Nesiller arası ve nesil içi adaleti teşvik etme.

Çevresel vatandaşlık anlayışı sahip olduğu sözleşmesiz yükümlülüklerin ve erdemlilik, bireysellik ve bölgesiz olma gibi özelliklerin geleceğin yetişkinleri olan öğrencilere etkili şekilde aktarılması için yukarıda yer alan maddelerin uygulanması faydalı olacaktır.

2.1.3.3. Çevresel Vatandaş ve Özellikleri

Çevre sorunlarına yönelik kaygının artması sonucu ortaya çıkan çevre ile ilgi vatandaşlıklar vatandaşlık anlayışımızı üç farklı şekilde etkilemiştir. Birincisi, çevresel kaygılar vatandaşlar olarak haklarımızı anlamamızı sağlamıştır. İkincisi, ekolojik düşünceyle ilişkili gelişmiş küresel farkındalık düzeyi, vatandaşlığın potansiyel kapsamına ilişkin anlayışımızı genişletmeye yardımcı olmuştur. Üçüncüsü, çevreyle ilgili kaygılar, vatandaşlıkla alakalı sorumluluklar hakkında düşünmeye yöneltmiştir (Dean, 2001). Berkowitz vd. (2005) çevre eğitiminin birincil hedefi olarak çevre vatandaşlığı için oluşturmuş oldukları birbiriyle örtüşen

beş bileşeni de çevresel vatandaş yeterlilikleri arasında ele almışlardır. Bunlar aşağıdaki gibidir;

Ekolojik Okuryazarlık: Temel ekolojik sistemleri ekoloji biliminin doğasını ve toplumla olan ilişkisini anlamak.

Yurttaşlık Okuryazarlığı: Eleştirel düşünme becerilerini kullanarak temel sosyal, ekonomik, kültürel ve politik sistemleri anlamak.

Değer Farkındalığı: Çevreyle ilgili kişisel değerlerin bilincine ve bu değerleri bilgi ve pratik bilgelikle birleştirerek karar alma ve harekete geçme yeteneğine sahip olmak.

Öz yeterlik: Çevreye yönelik kişisel değerler ve ilgi alanlarına göre öğrenme ve hareket etme kapasitesine erişmek.

Pratik Bilgelik: Çevreye saygılı kararlar verme ve hareket etme konusunda pratik bilgelige ve becerilere sahip olmak.

Çevresel vatandaşların sahip olması gereken altı temel özellik, Sürdürülebilir Gelişme Araştırma Ağı (The Sustainable Development Research Network/SDRN) tarafından aşağıdaki gibi sıralanmıştır; (Dobson, 2010 aktaran Özdemir Özen, 2011)

- 1) Çevrenin her canlıyı kapsayan sınırlı ve azalan bir “ortak kaynak havuzu” olduğu anlayışı ile çevresel sürdürülebilirliğin yalnızca bireysel çabayla sağlanamayacağına ve bunun herkesin ortak faydasına olduğuna inanır.
- 2) Hem kendi çıkarlarını hem de toplum çıkarlarını dikkate alarak hareket eder. Bundan ötürü, çevresel vatandaş kişisel faydalardan öte kamu yararına hizmet ettiği inancı ile çevre bütünlüğü devam ettirmeye çalışır.
- 3) Çevreci davranışın gelişmesinde tekno-bilimsel bilgiler kadar etik ve ahlaki bilgilerin de önemli olduğuna inanır.
- 4) Vatandaşlığın diğer biçimlerinin aksine hak ve sorumluluk bağlamında devlete yönelik olanlardan çok kişilerin birbirleri üzerindeki hak ve görevlerinin daha ön planda olduğunu bilir.
- 5) Çevre ile ilgili vatandaşlık sorumluluklarının yalnızca yakın çevresi veya aynı topluma değil, uzak yer ve zamandaki yabancılara da yönelik olduğuna inanır.

- 6) Geleneksel vatandaşlık anlayışından farklı olarak, bireysel eylemlerin kamusal çevre alanlarında etkili olacağını düşündüğü için geri dönüşüm gibi özel alanlarda özenli davranır.

Çevresel vatandaşlık, insan ve doğa arasındaki ilişkiyi ve çevreyi korumanın herkesin sorumluluğu olduğunu yinelemektedir (Meerah vd., 2010). Çevre vatandaşlığı, vatandaşın etkileşimde bulunduğu tüm canlıları dolayısıyla Dünyanın tamamını kapsar. Bu vatandaş toplulukla şefkatli ve dostça ilişki kuran, yalnızca kişisel çıkarlarını öne sürme amacı gütmeyen kişidir. Çevreci vatandaş, kendi hayatının diğer hayatlardan daha önemli olduğu fikrine doğası gereği karşı çıkan bir benlik duygusuna sahiptir. Çevresel vatandaşlık anlayışında toplum için en iyisinin aynı zamanda kendisi için de en iyisi olduğu ve kişisel çıkarların grubun diğer üyelerinden üstün olmadığı anlayışı hakimdir (Ryan, 2008). Bu anlamda çevresel vatandaş, çevre haklarını ve görevlerini yerine getiren, çevresel bozulmanın ve çevresel sorunların altında yatan yapısal nedenleri tanımlayabilen, eleştirel ve aktif katılım ve vatandaşlık katılımı için istek ve yeterliliklere sahip olan vatandaştır. Çevresel vatandaş, özel ve toplumsal değişimin bir aracı olarak hareket edebilen ve topluma katılabilmek için gerekli beceriler, değerler, tutumlar ve yetkinliklerin yanı sıra tutarlı ve yeterli bilgi birikimine sahip yurttaş olarak tanımlanmaktadır (ENEC, 2018).

Demokratik devletlerde iyi vatandaş profilleri Westheimer ve Kahne, (2004) tarafından üçe ayrılmıştır. Bunlar; kişisel sorumluluk sahibi vatandaş, katılımcı vatandaş, adalet odaklı vatandaşdır. Çevresel vatandaşlar üç gruba da girmektedir. Çevresel vatandaşlık, en temelde bazı değerlere dayanır ve bunların en önemlisi ise insanlar arasındaki adalettir (Dobson, 2003). Klasik vatandaşlık anlayışında tanrıya ve ülkeye bağlılık övülürken çevresel vatandaşlık anlayışında din ve devlet sınırları aşarak doğal çevrenin korunması ve gelecek nesillere aktarılması asıl amaçtır. Çevresel vatandaşlığın bu anlayışı çevresel adalet temeline dayanmaktadır (Wall, 2007). Diğer taraftan çevresel vatandaşlığın bu özelliği onun uluslararası ve nesiller arası olma özelliğini de vurgulamaktadır (Dobson, 2003; ENEC, 2018).

Ulusal eylem sahası olarak baktığımızda çevresel vatandaşlar hem bireysel hem de kamusal alanları kapsayan bir eylem anlayışına sahiptir (Carter ve Hugby, 2005; Dobson, 2003; Wolf, 2007). Çevre ile ilgili olarak yerel ölçekte kamusal alan ve bireysel alanlarda, bireysel ve kolektif eylemler yoluyla hareket edebilirler

(ENEC, 2018). Çevresel vatandaşlık, artık sadece hükümetlerin komuta ve kontrol etmediği, vatandaşların ve diğer sosyal kurumların harekete geçip performans göstereceği yönetim sürecine dönüşümü simgelemektedir (Buko, 2009).

Çevresel vatandaşın diğer önemli özelliklerinden biri ise sürdürülebilir çevre için çaba harcamasıdır. Çevresel vatandaş, çağdaş çevre sorunlarının çözümü, yeni çevre sorunlarının ortaya çıkmasını engelleme, sürdürülebilirliği sağlama ve doğa ile sağlıklı bir ilişki geliştirme çabasıdır. (ENEC, 2018). Bir çevre vatandaşı, ekonomik kararlara dış değerleri dâhil eden, yaşam kalitesinin sadece maddi etmenlere değil, aynı zamanda yaşam ekolojisinin bütünlüğüne bağlayan, bunu korumayı başlatmaya ve sürdürmeye yönelik eylemde bulunan kişidir (Wall, 2007). Ayrıca sürdürülebilir bir toplum için, dönüşüm ve tasarruf gibi çevresel vatandaşlıkla ilişkili eylemlerde sorumluluğa sahiptir (Dobson, 2007). Çevreci vatandaşın hayatı, ortalama vatandaşkinden oldukça farklı olarak; dışlarını fırçalarken veya yüzünü yıkarken musluğu kapamak, yürümek, bisiklete binmek, araç paylaşmak, mümkün olduğunca toplu taşımak kullanmak, ikinci el mağazalardan alışveriş yapmak gibi öğeler içerir (Bell, 2005). Ayrıca çevre bütünlüğü ve sürdürülebilirlik için toplumsal ve bireysel eylemlerde de bulunur (Wall, 2007).

Görüldüğü üzere çevresel vatandaşlık; çevre ile vatandaşlık kavramının birleşmesiyle ortaya çıkan bir kavramdır. Zaman ve mekân sınırlarını aşarak, içinde bulunduğumuz sınırlı ortak havuzun sürekliliği için kamusal ve bireysel anlamda kendi çıkarını ön plana koymadan ekonomik tasarruflarda bulunan bireyler çevresel vatandaşlardır. Mevcut ve gelecek sorunlara gerçekçi çözümler üretmek için çevresel vatandaşlar yetiştirilmesi gerekmektedir. İçerisinde ekolojik okuryazarlık, yurttaş okuryazarlığı, değer farkındalığı gibi eğitim yoluyla kazanılacak davranış kalıplarının olması çevresel vatandaşlık eğitimini değerli kılmaktadır.

2.1.4. Üstün Zekâlı ve Yetenekliler

2.1.4.1. Zekâ

Diğer canlılardan farklı olarak düşünme yetisine sahip olan insan bu yeteneğin nasıl meydana geldiği konusu üzerine uzun yıllar kafa yormuştur. Düşünme gücünün bir ölçüsü olarak tanımlanan zekâ araştırmacılar tarafından farklı yönleri ile ele alınmış ve tanımlanmaya çalışılmıştır. Bu uzun serüveni içerisinde zekâ yine de tam olarak tanımlanmamıştır. Ancak konunun anlaşılması açısından aşağıda popüler bazı zekâ tanımlarına yer verilmiştir.

2.1.4.1.1. Zekânın Tanımları

Zekâ ile ilgili kavramsallaştırmalar Eski Yunan ve Hint Medeniyetlerinde olmuş olsa da (Kline, 1991) günümüzdeki anlamda tanımlanması ve üzerine çalışılması yakın tarihe rastlamaktadır. Zekâ üzerine ilk entelektüel araştırma ve tanımlama Darwin'in kuzeni Francis Galton tarafından yapılmıştır (Merrill ve Orlansky, 1984; Sternberg, 2003). Galton, Darwin ile yakın ilişki içerisinde olmasının da bir sonucu olarak Darwin'den etkilenmiştir ve zekânın ve yeteneğin kalıtsal olarak aktarıldığı görüşündedir (Afat, 2013; Sak, 2019). Galton'un Psikofiziksel Süreçler Teorisi'nin temeli enerji ve duyarlılık üzerine şekillendirilmiştir. Galton, çeşitli alanlarda entelektüel olarak yetenekli bireylerin enerji ve duyarlılık düzeylerinin yüksek olduğuna inanıyordu (Sternberg, 2003). Ayrıca Galton yüksek zekâyâ sahip bireylerin aynı zamanda duyuşal ayırtedicilik düzeylerinin de zekâ düzeyi düşük bireylerden daha yüksek olduğuna inanmaktadır. Buna binaen Galton, laboratuvar ortamında zekâyı ölçmek için görsel ve işitsel ayırtedicilik testleriyle birlikte dış kaynaklı uyaranlara karşı gösterilen tepkilerin zamanını da ölçen testler kullanmıştır (Sak, 2019).

Binet ve Simon zekânın Galton'nun ele aldığı kadar basit olmadığını savunmuş ve zekâyı düşünsel zekâ ve içgüdüsel zekâ olarak ikiye ayırmışlardır. Düşünsel zekâ kelimeler ve fikirler aracılığıyla çalışır. Mantıksal analiz ve sözlü akıl yürütme kullanır. İçgüdüsel zekâ ise duygu yoluyla işleve sahiptir. Bayvanlara ve basit insan davranış biçimlerine atfedilen içgüdülere değil, mantıksal düşünme eksikliğine atıfta bulunulur (Steinberg, 2003). Ayrıca Binet ve Simon'a göre zekâ üç bileşenden meydana gelmektedir; yönetim, uyarılma ve kontrol. Yönetim ne yapılması gerektiğini ve nasıl başarılacağını, uyarılma görev performansı sırasında kişinin stratejisini seçmesi ve izlemesini, kontrol ise kişinin kendi düşüncelerini ve eylemlerini eleştirme yeteneğini içerir (Sternberg, 2003).

İngiliz Psikolog Charles Spearman 1904'te geliştirdiği teorisinde entelektüel yeteneklerin iki faktörden oluştuğunu öne sürmüştür. Biri genel yetenek veya "G" faktörü olarak bilinen ortak yetenek ve diğeri "S" faktörü olarak bilinen bir grup özel yetenektir. 'G' faktörü doğuştan gelen yetenektir. Bir bireyde 'G' faktörünün daha etkin olması yaşamda daha büyük başarıya yol açar. 'S' faktörü ortamdaki elde edilir. Aynı bireyde aktiviteden aktiviteye değişir (Pal vd., 2004). Spearman da Galton gibi genel yetenek "G" faktörünün doğuştan geldiğini savunmaktadır (Camcı Erdoğan, 2014). Thurston ise zekâyı sözlü anlama, sözel akıcılık, sayıları

hızlı hesaplama, hafıza, algısal hız, tümevarımsal akıl yürütme, uzamsal görselleştirme olmak üzere yedi temel zihinsel yetenek olarak ele almıştır. Thurston yediye ayırdığı bu zekâ bölümlerinin birbiri ile ilişkili olduğunu savunmuştur (Sternberg, 2003).

Wechler'e göre zekâ bireyin yaşamış olduğumuz dünyayı anlayabilmesi, düşünebilmesi ve herhangi bir zorlukla karşılaştığında elindeki kaynakları etkin şekilde kullanabilme becerisidir (Çakar ve Arbak, 2004).

Piaget zekâyı çevreye uyum sağlama süreci olarak tanımlarken bu sürecin bireyin dünyaya gelmesinden sonra çevresiyle etkileşimleri sonucu ortaya çıkmakdığını savunmaktadır. Ayrıca Piaget, zekâ sürecini denge, dengesizlik ve yeniden denge olarak tanımlamıştır (Karabey ve Yürümezoğlu, 2015). Diğer taraftan 20. yüzyılda zekâ üzerine yapmış olduğu çalışmalar ile önemli yere sahip olan Gardner ise zekâyı “bireyin problem çözmesine ya da kültürel bir çevrede ürün ortaya koymasına izin veren yetenek ya da yetenekler seti” olarak tanımlamıştır (Ramos Ford ve Gardner, 1997). Çoklu zekâ kuramının kurucusu olan Gardner, insan beyninin dilsel, sayısal, görsel, mimiksel ve diğer sembol sistemleri kullanılarak ayrı psikolojik işlemler gerçekleştiren modüler bir yapıya sahip olduğunu savunmaktadır (Talu, 1999).

Tarihsel süreç içerisinde sürekli gelişim içerisinde olan insanoğlu kendisinde bulunan zekâ ve yetenekleri tanımlamakta ve yönlendirmekte önemli gelişmeler kaydetmiştir. Bilim insanlarının zekâ ile ilgili fikirleri tarihsel süreç içerisinde gelişerek devam etmektedir. Zekâ tanımlanırken zaman ve kültüre göre değişimler görülmektedir. Akademisyenlere yönelik 1921 yılında yapılan bir çalışmada, akademisyenlerin zekâyı oluşturan temel yeteneklerin problem çözme, karar verme, öğrenebilme ve çevreye uyum yeteneği olduğunu düşündükleri sonucuna ulaşılmıştır. Yine akademisyenlerle 1986 yılında yapılan çalışmada zekânın üst düzey beceriler, kültür tarafından önem verilen yetenekler ve yönetici süreçlerden oluştuğu sonucuna ulaşılmıştır (Çakar ve Arbak, 2004). Görüldüğü üzere zekâ tanımı içerisinde temel yetenekler yer almış olsa da zaman ve kültür içerisinde bunlar değişikliğe uğramıştır.

Zekâ ile ilgili tanımları incelediğimizde zekânın; kalıtım ve çevreyle belirlenen, farklı durum ve koşullara ayak uydurmayı sağlayan, farklı zaman ve ortamlarda ortaya çıkan problemlere etkin çözümler üretmeye yardımcı olan, yaşanılan dünyayı anlamlandırmayı sağlayan sezgisel özellikleri içinde barındıran

yetenekler bütünü olarak tanımlanması mümkündür. Fakat tüm bunlara rağmen zekânın net bir tanımını yapmak güçtür.

Günümüzde ve gelecekte zekânın tanımı, ölçümü ve betimlenmesi üzerine çalışmalar yapılacak ve kapsamlı bilgiler elde edilecektir. İnsanlığın geçmişinde, bugünü ve geleceğinde ilgi alanı olacak olan zekâ hiçbir zaman tam olarak anlaşılamayacak; kişi, kültür ve zamana göre farklı tanımları yapılacaktır. Zira zekâ çok farklı yetileri, potansiyelleri ve kapasiteleri içinde barındırmaktadır.

Görüldüğü üzere zekâ kavramını tek bir tanımla anlatmak mümkün değildir. Zekâ alanında çalışma yapan bilim insanları kendi akademik yaklaşım tarzları ve algılama biçimine uygun olarak zekâ kavramını tanımlamaya çalışmaktadır. İçinde bulunulan zaman dilimi, kültürel yapı gibi etkenler zekâ kavramının tanımlanmasında etkili olduğu için zekânın tanımı zaman, toplum ve kişiye göre değişkenlik gösterebilmektedir.

2.1.4.2. Zekâ ile İlgili Bazı Kuramlar

2.1.4.2.1. Spearman'ın İki Faktör Kuramı

İngiliz psikolog Charles Spearman (1863-1945), 'İki Faktör Teorisi' (1904) olarak bilinen teorisinde zekânın genel 'g' faktörü ve özel 's' faktöründen oluştuğunu iddia etmiştir. Ayrıca Spearman zekânın faktörlerini ve faktör analizini ilk defa kullanan kişidir (Pal vd., 2004; Sethy, 2020). Spearman da Galton gibi g'nin genel zekâyı temsil ettiğini ve doğuştan geldiğini ifade etmiştir (Camcı Erdoğan, 2014). Spearman, doğuştan gelen bu genel faktöre “zihinsel enerji” adını vermiştir. Ona göre bir kişi eğitilerek bir 'g' faktörünün artırılması sağlanamaz. Bu onların kim olduğunun bir parçasıdır. İnsanlar değişen derecelerde genel zekâyı sahiptir. Bir bireyin zekâ puanı, 'g' miktarını ve bireyin sahip olduğu çeşitli 's' faktörlerinin büyüklüğünü yansıtır (Sethy, 2020). Spearman'a göre bir kişinin zekâsı ölçülmek istendiğinde bu “g” faktörünün ölçülmesi anlamına gelir ki “g” faktörü genel zekâdır. Her birey de “g” faktörü açısından yani zekâ açısından birbirinden farklıdır. Genel zekâ “g” bir kişinin kendi yaşantılarının bilincine varma, iki şey arasındaki benzerlik, farklılık ve ilişkileri bulma gibi etkinlikleri içerir (Erkuş, 1998).

İki faktör teorisinin formülasyonuna karşı çeşitli eleştiriler yapılmıştır. Bunların en başında teorisinin tamamen psikometrik olması, bilişsel olmaması ve zekânın tek bir faktörle açıklanamayacağı gelmektedir. Bu eleştirilerin başında Thorndike'in çoklu faktörler kuramı gelmektedir. Bunun dışında Spearman'ın iki

faktörlü teorisine ileri sürüldüğü günden itibaren Gardner, Sternberg ve daha pek çok bilim adamı tarafından eleştiriler yapılmıştır.

2.1.4.2.2. Thorndike'in Çoklu Faktörler Kuramı

Thorndike, Spearman'ın iki faktör teorisini en keskin şekilde eleştiren araştırmacılardan birisidir. Thorndike, genel zekâ gibi bir özelliğin varlığı fikrine şiddetle karşı çıkmış ve bir faktör yerine, zekâyı oluşturan çok sayıda özellik olduğunu ileri sürmüştür (Narang, 2020). Genel yetenek gibi bir şey olmadığına inanan Thorndike, her zihinsel aktivitenin bir dizi farklı yetenek gerektireceğini iddia etmiştir. Thorndike'a göre zekâ dört özelliği ile değerlendirilebilir.

- 1) Seviye, çözülebilecek bir görevin zorluk seviyesini ifade eder.
- 2) Sınır, herhangi bir zorluk derecesinde bir dizi görevi ifade eder.
- 3) Alan, bireyin yanıt verebildiği her düzeydeki durumların toplam sayısı anlamına gelir.
- 4) Hız, öğelere yanıt verebilme hızımızdır (Pal vd., 2004).

Thorndike zekâyı; mekanik zekâ, sosyal zekâ ve soyut zekâ olmak üzere üçe ayrılmaktadır. Mekanik zekâ; çim biçme makinesi, otomobil, tekne, torna tezgâhı gibi mekanik araçları anlamada ve yönetmede kendisini gösterir. Sosyal zekâ, insanları veya karşı cinsi anlama gibi sosyal ilişkilerde ortaya çıkar. Soyut zekâ fikirler, semboller, kelimeler, sayılar, kimyasal veya fiziksel formüller, bilimsel yasalar ve ilkeler gibi soyut kavramları anlamada kendisini göstermektedir (Thorndike, 1920). Thorndike'in öncülük ettiği zekâ yaklaşımı, zekânın çeşitleri olabileceğinin öne sürülmesine neden olmuştur ve bunun neticesinde birçok zekâ ölçüm testi ortaya çıkmıştır (Cansever, 1982).

2.1.4.2.3. Thurstone'un Grup Faktörü Teorisi

Louis L. Thurstone; Spearman gibi, gözlemlenebilir test performanslarının altında yatan gizli psikolojik yapıları ortaya çıkarma yöntemi olarak faktör analizinin savunucusu olmasına rağmen, faktöriyel çözümlerin eksenlerini döndürülmeden bırakmanın bir hata olduğuna inanıyordu. Bunun yerine, bir faktör örüntü matrisinin sütunlarını temizlemek için tasarlanmış basit yapı olarak adlandırdığı şeye döndürmeyi önerdi ve böylece faktörler, büyük sayılar yerine yüksek veya düşük test yüklemelerini gösterir hale geldi (Sternberg, 2003). Başka bir deyişle, her biri kendi birincil faktörüne sahip olan ve gruba işlevsel birlik ve uyum sağlayan bir dizi zihinsel yetenek grubu ortaya çıktı (Sethy, 2020). Thurstone bu yetenek grubunu aşağıdaki yedi başlık altında toplamıştır;

1. Sözel yetenek: Sözlü materyalleri anlama yeteneğidir.
2. Sözel akıcılık: Kelimeleri, cümleleri ve diğer sözlü materyalleri hızla üretme yeteneğidir.
3. Sayısal yetenek: Hızlı hesaplama, sayısal problemleri ve aritmetik kelime problemleri kavrama yeteneğidir.
4. Hafıza: Kelime dizilerini, harfleri, sayıları veya diğer sembolleri hatırlama yeteneğidir.
5. Algısal hız: Harfleri, sayıları veya diğer sembolleri hızla tanıma yeteneğidir.
6. Tümevarımsal akıl yürütme: Özelden genele doğru akıl yürütme yeteneğidir.
7. Uzamsal düşünme: Şekilleri, nesnelerin dönüşlerini ve bir yapbozun parçalarının nasıl birbirine uyacağını görselleştirme yeteneğidir (Sternberg, 2003).

2.1.4.2.4. Sternberg'in Üçlü Sacayağı (Tiarşik) Kuramı

Geleneksel zekâ testleristandardlaştırılmış bir yapıya sahiptir. Bu testler zekâ ile ilgili kabaca fikir verecek olsa da sanatçılarda sanatın ortaya çıkmasını sağlayan, politikacılarda üst düzey iletişim ve sosyal ilişkilerin gelişmesine neden olan yeteneklerin ölçülmesinde yetersizdir (Sternberg ve Clinkenbeard, 1995). Sternberg insan zekâsının birbiri ile ilişkili üç boyut şeklinde açıklanabileceğini ileri sürmüştür. Bu teori üçlü sacayağı veya tiarşik teori olarak da adlandırılmaktadır.

Sternberg'in üçlü sacayağı teorisine göre zekâ; analitik zekâ, yaratıcı ve pratik zekâ olmak üzere üçe ayrılmaktadır (Sternberg ve Clinkenbeard, 1995; Pal vd., 2004). Bunlar aşağıdaki gibi açıklanabilmektedir:

Analitik Zekâ; yeni bilgiler edinme sürecinde, problem çözme, bilgiyi kodlama ve parçaları birleştirme süreçlerinde kullanılan akademik zekâ alanıdır.

Yaratıcı Zekâ; bireylerin hayatta karşılarına çıkan yeni durumlara uyum sağlamasında, sanat, edebiyat, bilim ve tarih gibi alanlarda yeni fikirlerin üretilmesinde ve sıradan durumların yeni şekillerde yorumlanmasında kullanılan zekâ alanıdır.

Pratik Zekâ; insanların okul, ev, iş yeri, sokak gibi çevrelere uyum sağlamasında ve ortamda beklenen görevlerin yerine getirilmesinde kullanılan zekâ alanıdır (Sternberg ve Clinkenbeard, 1995; Pal vd., 2004).

Kısacası Sternberg'in üçlü sacayağı teorisi okul içi ve dışında potansiyel olarak kullanılabilecek üç farklı zekâ bölümünü ele almaktadır. Ayrıca bu üç farklı alan arasındaki etkileşim ve etkileşimsizlik durumunda neler olacağı üzerinde durmaktadır (Sternberg ve Clinkenbeard, 1995).

2.1.4.2.5. Guilford'un Zekâ Yapısı Kuramı

Spearman'dan farklı olarak Guilford, zekânın birden fazla aktivitenin bir kombinasyonu olduğuna inanmaktadır (Sethy, 2020). Guilford'un üç boyutlu zekâ yapısı modeline göre zekâ, üç boyutun tüm olası kombinasyonları tarafından tanımlanan 120 yetenekten oluşur. Bu modelde “içerik”, “işlem” ve “ürün” sıralı bir düzen yer almaktadır (Sternberg ve Clinkenbeard, 1995; Chongde ve Tsingan, 2003). Bu her biri bağımsız bir yeteneği, dolayısıyla 120 faktörü temsil eden 5 x 4 x 6 kesişen hücreye sahip üç boyutlu bir modeldir (Kline, 1991). Modelde yer alan içerik kendi içinde beş kategoriye ayrılmaktadır; görsel içerik, işitsel içerik, sembolik içerik, semantik içerik ve davranışsal içerik. Zekâ işlem süreci beş kategoriye ayrılmaktadır; zekâ, hafıza kaydı, ıraksak düşünme, yakınsak düşünme ve değerlendirme. Ürünler ise altı kategori altında sınıflandırılmıştır; birimler, sınıflar, ilişkiler, sistemler, dönüşümler ve sonuç çıkarma. (Guilford, 1967; Pal vd., 2004). Bu modelde zihin faktörlerinden her biri belirli içeriği belli işlemden geçirdikten sonra ürün oluşturan zihin yeteneğidir (Bolat, 2015).

2.1.4.2.6. Gardner'ın Çoklu Zekâ Kuramı

Gardner (1983) geleneksel zekâ tanımlaması olarak “g” kavramını kabul etmemiş ve insanlarda birçok zekâ türünün olduğunu ve her zekâ türünden her bireyde farklı oranlarda olabileceğini ileri sürmüştür (Gardner, 2011). Ayrıca Gardner insan beyninin modüler bir yapıdan oluştuğunu ve farklı sembol sistemleri kullanarak psikolojik süreçler gerçekleştiğini savunmaktadır (Talu, 1999). Gardner zekâ bölümlerinin yeterliliği konusunda ısrarcı olmamış, insan kültürleri tarafından değer verilen yetenek türlerinin makul ölçüde eksiksiz bir ortalamasının yakalanmasını hedeflemiştir (Gardner, 2011). Bu anlayış ile Gardner zekâyı, ilk önce yediye daha sonra eklemiş olduğu bir zekâ türü ile sekize ayırmaktadır. Bu zekâ türleri şöyle isimlendirilir; “1-Sözel/Dilbilimsel Zekâ, 2-Mantıksal/Matematiksel/Sayısal Zekâ, 3- Müziksel/Ritmik Zekâ, 4-Uzaysal/Görsel Zekâ, 5- Bedensel/Duyusal Zekâ, 6- Bireylerarası/Sosyal Zekâ, 7-Bireysel/İçsel Zekâ ve 8- Doğacı Zekâ” (Talu, 1999; Shearer, 2011).

- 1-Sözel/Dilbilimsel Zekâ: İnsanın evrim sürecinin köklerine kadar inen dil becerisi görme engelli ve işitme engelli bireylerde de gelişme gösterdiği için görsel ve işitsel zekânın ötesinde bireylerin kendisini ifade etme yeteneğidir (Gardner,2011). Dilbilimsel zekâ dili etkili kullanmada ortaya çıkmaktadır ve bu zekâ türünün baskın kullanıldığı meslekler söz konusudur (Talu, 1999).
- 2- Mantıksal/Matematiksel/Sayısal Zekâ: Geleneksel olarak tanımlanan ve algılanan zekâyı en iyi tanımlayan yetenek kavramı ile ilişkilidir. Mantıksal akıl yürütme ve matematiksel yeteneği kullanma yeteneği olarak ifade edilmektedir. Bu zekâyı sahip bireyler, soyut akıl yürütmede, eleştirel düşünmede ve sayılarla işlem yapmada başarılıdır. Bilim insanları, mühendisler, fizikçiler, ekonomistler mantıksal-matematiksel zekâsı yüksek kişilerdir (Talu, 1999; Sathy, 2020).
- 3- Müziksel/Ritmik Zekâ: Temelde mantıksal ve matematiksel zekâdan zıt bir yapıya sahiptir (Gardner, 2011). Müzik yapmak, bestelemek ve icra etmek için ritimleri, sesleri ve kalıpları kullanma becerisidir. Müziğe duyarlılığı ve müzikal kalıpları tanıma ve manipüle etme yeteneğini içerir. Müzik zekâsı yüksek olan kişilerin şarkıcı, müzik bestecisi, çalgıcı ve müzisyen olması muhtemeldir (Talu, 1999; Sathy, 2020).
- 4- Uzamsal/Görsel Zekâ: Mekansal ve görsel bilgileri etkili bir şekilde algılama, anlama ve kullanma kapasitesi ve nesnelerin üç boyutlu hallerini zihinde canlandırma yeteneğidir. Bu zekâ türünde gelişmiş insanlar uzamsal yönelimde iyidir, görsel imgeler ve desenler oluştururlar. Mimar, ressam, iç mimar, cerrah, pilot, avcı ve denizci gibi meslekleri icra eden bireylerin görsel zekâsı yüksektir (Talu, 1999; Sathy, 2020).
- 5- Bedensel/Kinestetik Zekâ: Bu zekâ türünde odak nokta bireyin bedenidir ve kişinin vücut hareketlerini ve eylemlerini kullanma ve kontrol etme yeteneğidir. Bu zekâ türü yüksek olan bireyler belirli oyunları ve ritmik hareketleri kolayca uygulayabilirler. Ayrıca ince motor becerileri gerektiren işleri de kolay yerine getirebilirler. Bedensel-kinestetik zekâsı yüksek kişiler iyi sporcular, dansçılar, aktörler, akrobatlar, cerrahlar, teknisyenler, heykeltıraşlar olabilirler (Talu, 1999; Gardner, 2011; Sathy, 2020).

- 6- Bireylerarası/Sosyal Zekâ: İnsanlarla iletişimde bulunma, empati kurma ve davranışları yorumlama yetenekleri bulunmaktadır. Kişiler arası ilişkiler kurmada ve duyarlılık göstermede yetenekli kişilerdir. Bu zekâ alanı yüksek olan bireyler politikacı, lider, öğretmen, turizmci, psikolog olabilirler (Talu, 1999; Sethy, 2020).
- 7- Bireysel/İçsel Zekâ: Bireyin kendini tanıma; düşüncelerini, duygularını, hislerini, güdülerini, arzularını ve bunların davranışlarını nasıl etkilediğini bilme yeteneğidir. Bireyin güçlü ve zayıf yönlerini bilme yeteneğidir. İçsel zekâsı yüksek kişiler bireyseldirler ve dış etmenlerden az etkilenirler (Talu,1999; Sethy, 2020). Çeşitli insan odaklı kariyere sahip olanlar, örneğin psikologlar, filozoflar ve yazarlar güçlü içsel zekâya sahip bireylerdir (Sethy, 2020).
- 8- Doğacı Zekâ: Gardner, bu sekizinci zekâ türünü orijinal yedi zekâsına eklemiştir. Doğadaki çeşitli kalıpları tanıma ve anlama yeteneğidir. Doğada yer alan bitkiler, hayvanlar ve biyoçeşitliliği içeren tüm özellikleri ile doğaya duyarlılığı içerir. Bu tür insanlar doğanın güzelliğini ve doğanın inceliklerini takdir ederler. Çiftçiler, kuş gözlemcileri, botanikçiler, biyologlar, turistler ve bahçıvanlar bu zekâ yönünden yüksektir (Talu,1999; Sethy, 2020).

Gardner bu zekâ türlerinin dışında varoluşsal zekâyı (Sethy, 2020) ilave edeceğini ancak bu zekâ türünün ilave edilmesi için zamana ihtiyaç olduğunu belirtmiştir. Gardner çoklu zekâ kuramını ileri sürdükten sonra birçok zekâ türü düşünölmeye başlanmıştır (Ünal Karagöven, 2018).

2.1.4.3. Üstün Zekâ ve Yetenek Kavramı

Üstün yeteneklilerle ilgili olarak tarihte bilinen ik tanımlama Platon tarafından yapılmıştır. Platon Devlet adlı kitabında “Altın Nitelikli Sınıf” olarak üstün yetenekli bireylerden bahsetmiştir (Enç, 1979. Her ne kadar çok eski tarihlerde tanımlanma özelliğine sahip olsa da üstün yetenekli bireyler hakkında üzerinde anlaşılmaya varılmış bir tanım bulunmamaktadır. Hatta zekâ veya yetenek başlıklarının seçiminde bile günümüzde değışkenlikler görölmektedir. Bu farklılıklar araştırmacıların bakış açılarından kaynaklanabileceğı gibi kültürel farklılıklardan da kaynaklanabilmektedir (Sousa, 2003). Örneğin 3 devletten oluşan Birleşik Krallık’ta (İskoçya- Galler- İngiltere); üstün zekâlı/ yetenekli çocuklar için İskoçya’da “able” yetenekli; Galler’de “more able” ve “talented” çok yetenekli;

İngiltere’de ise “gifted- talented” üstün zekâlı ve yetenekli terimleri kullanılmaktadır (Raffan,2004).

Gagne’ye göre üstün yeteneğin insan faaliyetinin en az bir alanında, bir bireyi o alanda aktif olan yaşlılarının en az yüzde 10'u arasına yerleştirecek derecede olağanüstü olması gerekir (Gagne, 2005). Tannenbaum (1986)’a göre ise bir çocuğun gerçekten üstün yetenekli olabilmesi için bulunması gereken beş faktör; süper genel yetenek (IQ), olağanüstü özel yetenek, zihinsel olmayan bireysel özellikler, çevresel faktörler ve şans faktörüdür (aktaran, Levent, 2020). Schiever ve Maker (2003) ise yetenekliliğin yalnızca yüksek zekâ düzeyi ile sınırlandırılmaması gerektiğini karmaşık zor problemleri çözmeye yönelik ilgi ve isteklilik gibi yetenekleri de kapsadığını belirtmektedir. Sternberg ve Zhang (1995) örtük beşgen kuramında üstün yetenekliliğin olağanüstülük, enderlik, üretkenlik, kanıt ve değer ölçütü olmak üzere beş kriteri taşıması gerektiğini belirtmişlerdir. Günümüzde en çok kabul gören üstün yetenekli tanımı Renzulli’nin yapmış olduğu tanımdır. Renzulli’ye (1977) göre üstün yeteneklilerin yaratıcılık, ortalamanın üzerinde entelektüel yetenek ve göreve bağlılık olmak üzere üç özellik kümesine sahip olmaları gerekir (Betss, 1986).

Amerika Birleşik Devletleri’nde üstün yetenekli çocukların eğitim politikalarının belirlenmesi için hazırlanmış olan Marland raporunda üstün yetenekli birey; genel entelektüel yetenek, özel akademik yetenek, yaratıcı veya üretken düşünme, liderlik, görsel ve performans sanatları veya psikomotor beceri alanlardan herhangi birinde veya birkaçında yüksek performans gösterebilen birey olarak tanımlamaktadır (Marland, 1972). Ülkemizde ise Millî Eğitim Bakanlığı bünyesinde toplanan I. Özel Eğitim Konseyi “Üstün Yetenekli Çocuklar ve Eğitimleri Komisyonu Raporu’nda” üstün zekâ ve üstün yetenekliler “genel ve/veya özel yetenekleri açısından yaşlılarına göre yüksek düzeyde performans gösterdiği konunun uzmanları tarafından belirlenmiş kişilerdir” şeklinde tanımlanmıştır (Özel Eğitim Konseyi Ön Raporu (1991)’den aktaran Levent, 2020). Millî Eğitim Bakanlığı tarafından hazırlanan, Bilim ve Sanat Merkezleri Yönergesinde (2007) de, özel yetenekli öğrenci; “zekâ, yaratıcılık, sanat, liderlik kapasitesi veya özel akademik alanlarda yaşlılarına göre yüksek düzeyde performans gösteren” bireyler olarak tanımlamıştır.

Yapılan tanımlara genel olarak bakılacak olursa üstün yetenekli bireylerin genel zekâ düzeyi, akademik başarı, belirli sanatsal veya özel alan becerisi, liderlik

gibi alanların birinde veya birkaçında üstün performans göstererek toplumun %10'luk dilimi içerisine giren bireyler oldukları görülmektedir. Bu bireyler normal gelişim gösteren bireylerden farklı bilişsel, duyuşsal veya davranışsal özelliklere sahiptirler.

2.1.4.4. Üstün Zekâlı ve Yetenekli Çocukların Özellikleri

Bir birey veya gruba yönelik yapılacak herhangi bir uygulamanın en önemli şartlarından birisi muhatap olunan kişi veya kişilerin özelliklerinin bilinmesidir. Bu doğrultuda tanımlaması yapılan üstün zekâlı veya yetenekli bireylere yönelik herhangi bir uygulama için de bu grupta yer alan bireylerin özelliklerinin bilinmesi ve ona göre bir aksiyona geçilmesi gerekmektedir. Üstün zekâlı veya yetenekli bireyler normal bireylerden zihinsel, sosyal-duygusal, kişisel vb. alanlarda farklılık göstermektedir. Bunlar aşağıda ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

2.1.4.4.1. Üstün Zekâlı ve Yetenekli Çocukların Zihinsel Özellikleri

Üstün zekâlı ve yetenekli çocukların zihinsel gelişimi, kronolojik (fiziksel) gelişimlerinden daha ileridir (Davis vd., 2014). Bu gelişim niceliksel olarak ifade edilecek olursa iki zekâ yaşı olarak hesaplanabilir (Ataman, 2012). Üstün yeteneklilerin gelişimlerinin başında dil gelişimi gelmektedir. Entelektüel olarak en önemli özelliği, hatta tanımı, onların dil ve düşünce açısından gelişmiş olmalarıdır (Davis vd., 2014). Renzulli vd. (1986)'ne göre üstün yeteneğe sahip bireyler yaş veya sınıf düzeyine göre alışılmadık derecede gelişmiş kelime hazinesine sahiptir ve bu terimleri kullanabilmektedirler (Feldhusen ve Kolloff, 1986). Üstün yetenekli bireylerin normal bireylere kıyasla olumlu yönde fark oluşturduğu diğer bir zihinsel özellik mantıksal düşünmedir. Hızlı ve mantıklı düşünmenin getirmiş olduğu sorgulama yeteneği, neden-sonuç ilişkilerini iyi anlama, problem çözme, sebat ve içgörü sıklıkla üstün yetenekli çocukların özellikleri arasında sayılmaktadır (Davis vd., 2014). Ayrıca bu düşünce biçiminin varlığı ile üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin dil sanatları, matematik, sosyal bilgiler veya fen bilimleri gibi belirli bir alanda potansiyel veya kanıtlanmış başarıya sahip olmaları beklenir (Johnsen, 2021). Üstün dil, kavrama ve problem çözme becerileri bu bireylerde başarıya yönelik ısrarlı ve yüksek motivasyonu birlikte getirmektedir (Davis vd., 2014).

2.1.4.4.2. Üstün Zekâlı ve Yetenekli Çocukların Kişisel Özellikleri

Üstün zekâlı ve yetenekli bireyler normal bireylere göre ruhsal, farklı amaçlara yönelim ve başarı gibi alanlarda farklı özelliklere sahiptirler. Bununla birlikte geçmişte üstün zekâlı ve yetenekli çocukların kişisel özellikleri arasında

akranlarına nazaran fiziksel gelişim olarak farklı oldukları bilgisi yer alsa da günümüzde bu konuda tam bir bağlantı kurulamamaktadır (İncekara, 2012).

Üstün zekâlı ve yetenekli çocuklar belirlemiş oldukları hedeflere odaklanmakta ve sonuca ulaşmakta akranlarına nazaran çok daha fazla motivasyona sahip olmaktadır. Üstlenmiş oldukları görevi sonuçlandırana kadar götürmektedirler (Akkanat, 2004; Afat, 2013). Mevcut sorunlara farklı ve orijinal çözümler üretebilirler. Fikirlerini sonuna kadar savunma eğilimindedirler (Ataman, 2004). Renzulli tarafından üstün yeteneklilerin yüksek hedefler belirleme, gelen eleştirilere açık olma, estetiğe dayalı zevk ve mükemmel sonuçlar bekleme eğiliminde oldukları vurgulanmıştır (Davaşlıgil, 2004). Faaliyete geçmek için dış kuvvete ihtiyaç duymamaktadırlar. Bağımsız hareket etme eğiliminde olan üstün yetenekli bireyler bireysel çalışmalarda grup çalışmalarından daha etkili olabilirler (Afat, 2013). Ayrıca üstün zihinsel becerilere sahip olmaları dolayısıyla keskin bir mizah anlayışları bulunmaktadır (Davis vd., 2014).

2.1.4.4.3. Üstün Zekâlı ve Yetenekli Çocukların Sosyal Özellikleri

Üstün zekâlı ve yetenekli bireyler nüfusun diğer bireylerine göre ahlaki olarak daha gelişmiş özellikler göstermektedir. Değerler ve adalet duygusu erken gelişen üstün yetenekli bireyler sosyal sorunlarda daha aktif rol alabilmektedir (Clark, 1988; Davis vd., 2014). Ben merkezci anlayıştan uzak olan üstün yetenekli bireylerin, empati özellikleri kişiler arası ilişkilerde daha fazla ön plana çıkmaktadır (Davis vd., 2014). Marland Raporunda zihinsel ve kişisel özelliklerin yansırı sosyal özellikleri arasında yer alan liderlik de vurgulanmıştır (Marland, 1972). Genel olarak zihinsel ve eylemsel kapasiteleri akranlarına nazaran daha yüksek olduğu için oyunlar, kulüpler, müzik ve sanatsal faaliyetlerde liderlik üstlenebilirler (Griggs, 1991). Okul çağında kazanılan liderlik özelliği hayatın geri kalanında da kullanılabilir. Fakat üstün zekâlı ve yetenekli kız çocuklarında toplumsal normlara bağlı olarak beklenen roller ile gerçekleştirmek istedikleri hayalleri arasında kalmaları dolayısıyla baskı söz konusu olabilmektedirler (Summers, 2005 aktaran Camcı Erdoğan, 2014). Bunların dışında liderlikle bağlantılı olarak üstün yeteneklilerin karar alırken objektif olma, girişken olma, arabulucu olma, yaşlılarından çok büyükler ile zaman geçirmekten zevk alma, gruplara kolay uyum sağlama gibi özellikleri bulunmaktadır (Ersoy ve Avcı, 2004). Bununla birlikte yukarıda bahsedilen özelliklerin, gelişimin özel oluşu ve bireyin yetiştirme sürecinde çevrenin etkisi göz önüne alındığında her bireyde aynı olmadığı bilinmelidir.

2.1.4.5. Üstün Zekâlı ve Üstün Yeteneklilerin Eğitimi

Üstün yetenekli öğrencilerin eğitimi farklı programlar uygulanmaktadır. Bu bölümde üstün yeteneklilere yönelik olarak günümüze kadar uygulanmış ve uygulanmakta olan eğitim modelleri sunulacaktır.

2.1.4.5.1. Okula Erken Başlatma

Normal öğrencilerin ilköğretim 1. sınıfa başlama takvim yaşı 7'dir. Erken okula başlatma modelinde ise üstün yetenekli öğrencinin yeteneği erken keşfedildiyse akranlarına nazaran okula daha erken başlatılmaktadır. Beş yaşındaki üstün yetenekli öğrenciler yedi yaşına girmiş öğrenciler ile benzer şekilde aynı süreci yaşamaktadırlar (Çağlar, 2004). Erken yaşta okula başlama yöntemi kısa vadede öğrencinin yararına görünse de öğrencinin hazır bulunuşluluğunu olumsuz yönde etkilemektedir (Diezmann vd., 2001). Okula erken başlayan çocuklarda şu sorunlar ortaya çıkabilmektedir a. Beden ve sosyo-duyusal gelişim düzeyindeki farklılıklardan dolayı etkileşimde başarısız olabilirler. b. Sosyo-duyusal gelişim düzeyinde ortaya çıkan çarpışıklıktan dolayı öğrenci okuldan hoşlanmayabilir. c. Küçük kaslardaki gelişim geriliğinden dolayı ömür boyu sürecek deformasyon meydana gelebilir. d. Bedensel etkinliklerde bedensel gelişimlerinin geri kaldığını görerek kendisine güveni zedelenabilir. e. Yeteneklerinin üstünde görevlerin verilmesi sonucu öğrencilerde bazı yetersizlikler meydana gelebilir (Çağlar, 2004).

2.1.4.5.2. Hızlandırma

Hızlandırma eğitim modelinde; üstün zekâlı ve yetenekli çocuklar uzman kişiler tarafından uygulanan zekâ testlerinden 130 ve daha üstü puan almaları durumunda okula başladığı zaman veya okula başladıktan sonra sınıf atlatılmaktadır (Çağlar, 2004). Hızlandırma yöntemi öğrencilerin akademik başarılarını ve bilişsel düzeylerini olumlu yönde etkilemektedir (Gross, 2006; Nehiart, 2007). Hızlandırma eğitim modelinin olumlu yönleri olsa da öğrencilerin beden ve ruh gelişim düzeyleri bilişsel gelişimleri ile aynı düzeyde olmadığı için bazı ruhsal bozukluklar meydana gelebilmektedir (Çağlar, 2004; Nehiart, 2007). Bu olumsuz durumların ortaya çıkma ihtimalinden dolayı uygulanması konusunda uzmanların ckarşı direnci ile karşılaşılabilir (Nehiart, 2007).

2.1.4.5.3. Zenginleştirme

Zenginleştirme modeli, öğrencilerin akademik güçlerine ve ilgi alanlarına cevap vermektedir (Reis vd., 2021). Bu program modelinde öğrenci normal programına devam ederken ek olarak öğrencinin isteği doğrultusunda farklı

alanlarda daha geniş ve derin bilgi kazanması için etkinlikler sunulur (Çağlar, 2004). Zenginleştirmenin özellikleri Millî Eğitim Bakanlığı tarafından yayınlanan özel yetenekliler için strateji ve uygulama planında (2013- 2017) aşağıdaki gibi sıralanmıştır; “1. Zenginleştirme, öğrencilerin ilgi alanlarına yönelik etkinlikleri kapsar. 2. Üst düzey içerik, süreç ve ürünleri bütünleştirir. 3. Kapsamlı ve disiplinler arası bir içeriğe sahiptir. 4. Etkili, bağımsız ve kendi kendine öğrenmeyi destekler. 5. Programın ve öğretimin bireyselleştirilmesini ve farklılaştırılmasını gerektirir. 6. Yaratıcı problem çözme becerisini ve yaratıcılığı geliştirir. 7. Ürün geliştirmede profesyonel uygulamalarda kullanılan araçların kullanımını gerektirir.” (MEB, 2013). Zenginleştirme programının etkili bir şekilde gerçekleşmesi için önerilen uygulamalar “bağımsız çalışma ve araştırma/sanat projeleri, öğrenme merkezleri, alan gezileri, destekleyici uygulamalar, yaratıcı sorun çözme programları, teknolojinin kullanımı ve mentorluk” olarak sıralanabilir (Davis ve Rimm, 2004 aktaran Levent, 2011).

2.1.4.5.4. Gruplama

Yetenek gruplaması ilk olarak Amerika Birleşik Devletleri’nde kullanılmaya başlanmıştır. Yetenek gruplaması modeli temelde zekâ testlerine ve okul kayıtlarına göre öğrencileri benzer gruplara dâhil etmeyi amaçlar (Kulik ve Kulik, 1997). Üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin eğitiminde kullanılan bir yöntem olan gruplama yöntemi süresi bakımından tam zamanlı ve yarı zamanlı; türü bakımından homojen ve heterojen olarak ayrılmaktadır (Ataman, 2004; Camcı Erdoğan, 2014). Tam zamanlı gruplar üstün zekâlı ve yetenekli gruplar için uzmanlaşmış okullarda tüm gün ve dönemi kapsamaktadır. Yatılı okullar, özel sanat okulları ve fen liseleri tam zamanlı gruplar için örnek verilebilir. Yarı zamanlı uygulamalarda ise öğrenciler normal eğitime devam ederken belirli zamanlarda uzaman bir öğretmen veya koordinatör tarafından zenginleştirme programına dâhil edilmektedir (Ataman, 2004). Zamanlama türleri fark etse de homojen gruplama yönteminde benzer öğrenci grupları yer alırken, heterojen gruplama yönteminde ise farklı öğrenci grupları yer almaktadır (Kulik, 2003 aktaran Camcı Erdoğan 2014).

2.1.4.5.5. Farklılaştırma

Farklılaştırma, öğretme ve öğrenmeyi öğrencinin etkin olacağı şekilde ayarlamamanın organize ve esnek yoludur (Tomlinson, 1999). Farklılaştırılmış program üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilere yüzeysel değil, temel öğrenme fırsatları sağlamaktadır (Kaplan, 1986). Farklılaştırılmış programın belirli bir

formülü veya şekli yoktur (Tomlison, 1999). Fakat 1982 yılında Eyalet Liderlik Eğitim Enstitüsü Üstün Zekâlılar ve Yetenekliler Program Konseyi farklılaştırma programının unsurlarına yönelik kriterler belirlemiştir. Bunlar;

1. Programa geniş tabanlı konular, temalar veya problemlerle ilgili içerik eklenmelidir.
2. Birden fazla disiplin çalışma alanına entegre edilmelidir.
3. Bir çalışma alanında kapsamlı, ilgili ve karşılıklı olarak pekiştirici deneyimler sunulmalıdır.
4. Çalışma alanı içinde kendi kendine seçilen bir konunun derinlemesine öğrenilmesine izin verilmelidir.
5. Bağımsız ve kendi kendine yönetilen çalışma becerileri geliştirilmelidir.
6. Üretken, karmaşık, soyut ve/veya üst düzey düşünme becerileri geliştirilmelidir.
7. Açık uçlu görevlere odaklanılmalıdır.
8. Araştırma becerileri ve yöntemleri geliştirilmelidir.
9. Temel beceriler ve üst düzey düşünme becerileri programa dâhil edilmelidir.
10. Mevcut fikirlere eleştirel bakan ve “yeni” fikirler üreten ürünlerin geliştirilmesi teşvik edilmelidir.
11. Malzemeleri, formları ve teknikleri kullanan ürünlerin geliştirilmesi için cesaretlendirici olunmalıdır.
12. Kendini anlama, yani yeteneklerini tanıma ve kullanma, kendi kendini yönetme, kendisi ve diğerleri arasındaki benzerlikleri ve farklılıkları takdir etme gelişimi teşvik edilmelidir.
13. Öğrenci çalışmalarının sonuçları öz değerlendirme, ölçüt referanslı ve/veya standartlaştırılmış araçlar aracılığıyla uygun ve belirli ölçütler kullanılarak değerlendirilmelidir (Kaplan, 1986).

Yukarıda genel olarak şartları sıralanmış olan farklılaşmanın ana hatları içerik, süreç, ürün ve öğrenme ortamlarının farklılaştırılması olarak çizilmektedir (Tomlinson ve Jarvis 2009 aktaran Davis vd., 2014). İçerik farklılaştırılmasında öğrenciler için mevcut standartlar düzeyinde içeriğin sağlanmasından sonra nispeten yaşları küçük olan öğrencilere daha ileri düzeyde program imkânı sağlanmaktadır (VanTassel-Baska ve Stambaugh, 2006). Süreç farklılaştırılmasında

faaliyetler yeniden şekillendirilerek öğrencilerin farklı cevapları olan sorular sormaları, sorgulamaları, keşfetmeyi ve aktif olmayı teşvik eden etkinlikler gerçekleştirmelerigerekmektedir. Süreç esnasında öğretim stratejileri öğrenci yaşına ve ilgili disiplininin doğasına bağlı olsa da amaç her zaman öğrencileri konular hakkında daha soyut ve karmaşık şekillerde düşünmeye teşvik etmektir (Berger, 1991). Ürün farklılaştırmasında ise; gerçek yaşam problemlerine yönelik olarak, çoğunlukla proje tabanlı öğrenme anlayışına dayanan gerçekçi çözümler içeren ürünler ortaya çıkarılmaktadır. Üründeki farklılıklar ve geliştirme sürecinde bireysel çalışma veya grup çalışması yapma seçimi öğrenciye bırakılır (VanTassel-Baska ve Stambaugh, 2006). Bu sayede farklılaşmanın mantığına uygun olarak daha orijinal ürünler ortaya çıkacaktır. Üstün yetenekli öğrenciler bağımsız hareket imkânı sağlayan, sorgulamayı ve bağımsızlığı teşvik eden, bazı fiziksel hareket imkanlarını sağlayan, karmaşık ve okul deneyimlerinin üzerine çıkabilen öğrenci merkezli ortamlarda daha iyi öğrenebilirler. Farklılaştırmanın öğrenme ortamlarında, öğretmenin üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler için sorgulamaya, bağımsız olmaya ve yaratıcılıklarını en üst düzeyde kullanmaya teşvik eden bir iklim oluşturma amaçlanmaktadır (Berger, 1991).

2.1.4.6. Üstün Zekâlı ve Yeteneklilerin Eğitiminde Kullanılan Öğretim Modelleri

Üstün yetenekliler için farklı eğitim modelleri uygulanmaktadır. Bu modellerin hiçbiri tek başına üstün zekâlı ve yetenekliler eğitimde tam bir program sağlayamamaktadır. Herhangi bir modelin en iyi kullanımının, özel ihtiyaçlara göre uyarlanmasını gerektirmektedir ve programlar organizasyonel kalkış noktaları olarak tasarlanmıştır (Clark, 1988). Bu programlar Üçlü Zenginleştirme Modeli, Purdue Üç Aşamalı Zenginleştirme Modeli, Otonom Öğrenme Modeli, Paralel Program Modeli, Izgara Modeli ve Üstün Yetenekliler Eğitim Programları (ÜYEP)'dir.

2.1.4.6.1. Üçlü Zenginleştirme Modeli

Üçlü zenginleştirme modeli üstün yetenekli veya potansiyelli öğrencilerde mevcut sorunlara çözüm getirmeye yönelik olarak okul çapında zenginleştirme sağlamak için tasarlanmıştır (Davis vd., 2014; Renzulli ve Reis, 1986). Üçlü zenginleştirme modelinde klasik teorilerdeki %2-3 gibi bir oranın düşük olduğu belirtilerek ve öğrencilerin %15'lik dilimi programa dâhil edilmektedir. Bu şekilde sadece test sonuçlarına göre üstün yetenekli olarak tanımlananlar değil potansiyel

sahibi öğrenciler de program içerisinde yer almış olmaktadır (İncekara, 2012). Bu model üç farklı zenginleştirme tipini barındırmaktadır.

- I. Tip Zenginleştirme; öğrencilerin yetenekleri değerlendirilerek, veilgi alanları ve öğrenme stilleri dâhil olmak üzere güçlü yönleri ortaya çıkartılarak gelişmiş yeteneklere sahip öğrencilerin normal programında değişiklikler yapılmasını içermektedir.
- II. Tip Zenginleştirme; resmi programda yer almayan ancak öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal becerilerini geliştiren çeşitli etkinliklerle öğrencileri tanıştırmayı hedeflemektedir.
- III. Tip Zenginleştirme; aşamasında öğrencilerin birincil sorgulayıcı çalışma tarzlarını kullanarak çalışma alanlarını takip etmeleri gerekmektedir (Renzulli ve Reis, 1986).

2.1.4.6.2. Purdue Üç Aşamalı Zenginleştirme Modeli

Model Feldhusen ve Kollolf (1986) tarafından geliştirilmiştir. Modelin temel olarak 4 hedefi bulunmaktadır. Bunlar; (a) yetenekli bireylerin mevcut zihinsel kapasitelerini verimli kullanmalarını sağlamak, (b) yetenekli diğer bireylerle küçük grup etkileşimleri sağlanarak benlik ve özgüven kavramlarının gelişimine katkıda bulunmak, (c) üstün yetenekli bireyin mevcut zihinsel ve yaratıcı düşünme kapasitelerini en yüksek seviyede kullanmalarını sağlamak için zorlayıcı eğitim etkinlikleri tasarlamak ve (d) yetenekli bireyleri bağımsız, özgür çalışabilen ve etkili öğrenen bireyler haline getirmektir (Çepni vd., 2002). Model ilköğretim birinci kademe ve ikinci kademe olmak üzere iki farklı düzey için geliştirilmiştir. İlki birinci kademe için geliştirilen zenginleştirme programında uygulanmak üzere planlanmıştır (Clark, 1988). Feldhusen ve Kollolf (1986)'a göre modelin hedefleri iyi benlik kavramlarının geliştirilmesi ve sürdürülmesi, etkileşim fırsatları sağlayarak parlak öğrencilerin yeteneklerinin uyarılması ve zorlu alanlarda bağımsız çalışmanın sağlanmasıdır. Üç aşamadan meydana gelen sürecin aşamaları aşağıda sunulmuştur;

- I. Iraksak ve Yakınsak Düşünme Becerilerinin Geliştirilmesi: Birden fazla olası yanıt olabilecek veya doğru ya da en iyi çözüme ulaşmayı gerektiren sorularla ilgilenmeye hazırlayan etkinlikler seçilerek öğrencilerin akıcılık, esneklik, özgünlük ve detaylandırma, karar verme, önceden tahmin etme ve ilgili becerilerinin geliştirilmesine odaklanılır.

II. Yaratıcı Problem Çözme Becerilerinin Geliştirilmesi: Öğrencilere seçtikleri ve detaylandıkları gerçek problemleri çözme deneyimletilerek yaratıcı problem çözme sürecinde uygulanabilecek çeşitli teknik ve stratejileri öğrenmeleri için fırsatlar sağlanır.

III. Bağımsız Çalışma Becerilerinin Geliştirilmesi: Her öğrencinin bireysel araştırma için bir konu veya soru seçmesine olanak tanınır. Farklı araştırma becerileri uygulanarak, her öğrencinin çalışmasının geliştirilmesi amaçlanır ve araştırma sonuçlarının izleyiciyle paylaşılabilceği bir ürün hazırlanır (Feldhusen ve Kollolf, 1986).

Üstün zekâlı ve yetenekli gençler için Purdue ikincil modeli üstün zekâlı ve yetenekli bireylerin çeşitli bilişsel ve duyuşsal ihtiyaçlarını karşılamak için bir dizi seçenek ve olası yapı sunmakta ve orta dereceli okullar için kapsamlı bir hizmet modeli olarak ele alınmaktadır (Clark, 1988). Model özünde, ortaöğretim düzeyindeki üstün zekâlı ve üstün yetenekli öğrencilerin farklı ihtiyaçlarını ele alan hızlandırma ve zenginleştirmenin en iyi özelliklerini gösteren eklektik bir yaklaşımdır. Model sadece matematik, fen bilimleri, İngilizce ve sosyal bilimler gibi yaygın alanları değil, aynı zamanda endüstriyel sanatlar, ev ekonomisi ve işletme gibi alanları da kapsamaya çalıştığı için çok daha kapsamlıdır. Ayrıca model içinde görsel sanatlar ve sahne sanatları da yer almaktadır (Feldhusen ve Kollolf, 1986).

2.1.4.6.3. Otonom Öğrenme Modeli

Otonom öğrenme modeli Betts tarafından 1985 yılında geliştirilmiştir ve genellikle özel bir sınıf ortamında sunulmaktadır (Clark, 1988). Program yaklaşımının amacı üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin farklılaşan bilişsel, duygusal ve sosyal ihtiyaçlarını karşılayarak (Betts, 1986), onların kendi başlarına öğrenen bireyler olmalarına destek sağlamaktır (Camcı Erdoğan, 2014) Bu model beş ana boyuttan oluşmaktadır ve bu boyutlar aşağıda sunulmuştur.

- Yönlendirme: Üstün zekâlılık, yaratıcılık ve potansiyelin gelişimi kavramlarının anlaşılmasına vurgu yapılan bu süreçte öğrencilere, öğretmenlere, yöneticilere ve velilere programla ilgili bir temel geliştirme fırsatı sunulur. Üstün yetenekli öğrenciler için modelin net bir şekilde anlaşılmasını sağlayan uygulamalar yer almaktadır.

- Bireysel Gelişim: Öğrencileri özerk hale getirmek için öğrencilere gerekli bilişsel, duygusal ve sosyal beceri, kavram ve tutumları geliştirme imkânı sağlanır.
- Zenginleştirme: İçeriğin zenginleştirme kısmını temsil eden bu süreçte öğrenciler ilgi alanlarına göre benzersiz keşifler yapabilirler. Bu süreçte önemli nokta öğrencilere hangi kaynaklara nasıl ulaşılacağı konusunda yardımcı olmaktır.
- Seminerler: Öğrencilere herhangi bir konuda araştırma yaparak akranları arasında sunumlar yapma ve karşılıklı değerlendirme fırsatı verilir. Bu etkinliklerde öğrenciler kendi öz değerlendirmelerini yapabilmektedir.
- Derinlemesine Çalışma: Öğrencilerin bireysel olarak ya da seçime bağlı küçük gruplar halinde kendi ilgi alanlarına uygun uzun vadeli çalışmalar yapmalarına ve takip etmelerine imkân sağlanır. Burada öğretmenler süreç tasarımını ayrıntılı bir şekilde yapmalıdır (Betts, 1986).

Otonom öğrenme modeli bu ana boyutları ile öğrencilerin neyi öğreneceğini, öğrenilenlerin nasıl sunulacağını, veri toplamada ve sunumunda nelerin lazım olacağını, sonuç ürünün ne olacağını ve öğrenmenin nasıl değerlendirileceğini ortaya koymaktadır (Clark, 1988).

2.1.4.6.4. Paralel Program Modeli (Parallel Curriculum)

Paralel program modeli Tomlinson, Kaplan, Renzulli, Purcell, Leppien ve Burns tarafından 1998'de Ulusal Üstün Yetenekli Çocuklar Derneği'nin program geliştirme girişiminden evrilmiştir (Davis vd.,2014). Paralel program modeli yüksek performanslı ve yüksek potansiyelli öğrencileri de kapsayan bir anlayışla program geliştirmeyi amaçlayan geniş ölçekli farklılaştırma yaklaşımıdır (Tomlinson, 2009). Paralel program modeline göre detaylı bilgi, beceri ve kavramları öğrenme bütün öğrenciler için geçerli olmadığından, belirli bir disipline özgü kavram, beceri, prensip ve uygulamalar ön bilgilerle kuvvetli ve çeşitli bağlantılar kurmayı gerektiren dinamik bir süreci içermelidir (Camcı Erdoğan, 2014). Paralel program modeli; genel program, bağlantılar programı, uygulamalar programı ve farkındalık programı olmak üzere dört boyuttan oluşmaktadır.

Genel Program: Genel programın amacı bireylerin, bir çalışma alanının ya da disiplinin temel fikirlerini anlamalarına yardımcı olmaktır. Paralel program modelinin çıkış noktası olan genel programda, öğrencilerin öğrendiklerini anlamlı

şekilde düzenlemelerine yardımcı olmak için disiplinin temel kavram ve ilkeleri aracılığı ile çerçeve sağlanır (Tomlinson, 2009).

Bağlantılar Programı: Bağlantılar programında ikinci bir aşama olarak genel program yoluyla elde edilmiş temel kavramların üzerine yenileri inşa edilir. Bu aşamada öğrencilerin dönemler, insanlar, kültürler ve disiplinler arasında bağlantı kurması sağlanır (Tomlinson, 2009).

Uygulamalar Programı: Modelin üçüncü aşaması olan uygulamalar programında öğrencileri bir uzman gibi önemli konuları, soruları ve sorunları ele almak için disipline özgü kavramları, ilkeleri ve metodolojileri anlama ve uygulama konusunda zorlanılır (Davis vd.,2014).

Farkındalık Programı: Kimlik programı da denilen farkındalık programı dördüncü ve son aşmadır. Bu aşamada öğrencilerin kendi güçlü yönleri ve tercihleri ile ilgili olarak bir disiplindeki temel kavramlar, ilkeler ve uygulamalar üzerinde düşünmeleri sağlanır (Davis vd., 2014). Farkındalık programında temel olarak öğrencilerin seçmiş oldukları disiplin ile kendileri arasındaki bağın sorgulanması sağlanır. Bu sayede disiplin ve öğrenci arasındaki bağ zaman içerisinde kuvvetlenmiş olur (Tomlinson, 2009).

2.1.4.6.5 Izgara Modeli (The Grid Model)

Öğrencilerin görmüş olduğu konuların bütün disiplinleri kapsayacak şekilde bir tema altında işlenmesinin faydalı olacağını iddia eden yaklaşımdır (Özyaprak ve Davaşlıgil, 2015). Modelin amaçları a) üstün yetenekli öğrenciler için uygun şekilde farklılaştırılmış bir programı yöneten içerik süreçlerinin ve ürünlerinin genel ilkelerini uygulamaya dönüştürmek ve b) kapsamlı ve entegre bir program oluşturan farklılaştırılmış öğrenme deneyimleri sunmakolarak tanımlanmaktadır (Kaplan, 2009).

Izgara program modelinde farklılaştırılmış program oluşturmaya yönelik kapsayıcı bir tema içinde içerik, süreç ve ürünler niteliksel olarak farklı üç bileşenin entegrasyonunu içermektedir (Davis vd., 2014; Kaplan, 2009). Bunlar aşağıdaki gibidir:

İçeriğin Belirlenmesi: İçerik, üstün yetenekli öğrencilerin mezun olduktan sonra program aracılığıyla edinmeleri beklenen yararlı, önemli, zamanında ve ilginç olarak tanımlanan bilgileri ifade etmektedir. İçeriğin belirlenmesi, içeriği tanımlayan program geliştirmecilerin algılarına bağlıdır. İkincisi, içeriğin mutlaka sürecin sonunda tamamen öğrenilmesi beklenmemektedir. Üçüncüsü, üstün

yetenekli öğrenciler için belirli bir içerik alanının kapsamının esnek olması gerekmektedir. Dördüncüsü, teknolojik gelişmeler ve toplumsal değişimler gibi faktörler nedeniyle program süreci başında içeriğin uygunluğunun yeniden değerlendirilmesi gerekmektedir. Beşinci olarak, içeriğin belirlenmesinde, konu uzmanlarının desteği ve karar vermeyi kolaylaştırabilecek program çerçeveleri ve kılavuzları gerekmektedir (Kaplan, 1986).

Süreçlerin Seçilmesi: Modelin süreç aşamasında programa dâhil edilmek üzere tanımlanan becerilerin seçilmesi gerçekleşmektedir. Beceriler öğrencilerin programa katılımlarının bir sonucu olarak edinmeleri beklenen yetkinlikleri temsil ederler. Sürecin tasarlanmasında ve i seçiminde hazırbulunmuşluk dikkate alınmaktadır (Kaplan, 1986). Süreç becerilerinin seçiminde iki ana başlık söz konusudur; öncelikle eleştirel ve yaratıcı düşünme gibi karmaşık düşünme becerileri, ikinci olarak da problem çözme, araştırma ve öğrenmeyi öğrenme becerileri, teknolojik beceriler, temel akademik beceriler ve hatta yaşam becerilerini içeren araştırma temelli beceriler yer almaktadır (Davis vd., 2014).

Ürün Seçimi: Ürün, bilginin sentezi olan içeriğin ve süreçte verilen becerilerin ürün boyutunda temsil edilmesidir. Temelde ürün şu iki amaca da hizmet eder; öğrenmenin gerçekleştiği bir araçtır ve gerçekleşen öğrenmenin son halidir (Kaplan, 2009).

Ürün geliştirme ile aşağıda yer alan öğrenmeler gerçekleştirilebilir;

1. Belirli bir kategorideki deneyimlere ve çok çeşitli iletişim biçimlerine ulaşabilme imkânı sağlanabilir.
2. Uygun teknoloji ve malzemeleri kullanmayı; zaman, enerji, kaynaklar ve karar verme stratejilerinin düzenlenmesini; doğruluk, bilginin sergilenmesi, yaratıcılık gibi başarı kriterlerinin belirlenmesini; hedef kitle için değerinin kanıtı olarak ve üreticinin bir yansıması veya uzantısı olarak ürünle bağ kurmayı; ünlü ve önemli zanaatkar ve eserlerini tanımayı ve takdir etmeyi; ürünleri paylaşmak için resmi ve resmi olmayan satış noktalarının belirlenmesini kapsayan üretim becerilerini içermelidir (Kaplan, 1986).

2.1.4.6.6. Üstün Yetenekliler Eğitim Programları (ÜYEP)

Anadolu Üniversitesi Prof. Dr. Uğur SAK öncülüğünde kurulan ÜYEP üstün yetenekli öğrencilere yönelik üniversite tabanlı bir programdır. ÜYEP modelinin geliştirme aşamasında Maker (1982)'in program farklılaştırma ilkeleri,

Tomlinson, Kaplan, Renzulli, Purcell, Leppien ve Burns (2002) tarafından geliştirilmiş olan paralel program modeli ve Reis ve Renzulli (1992) tarafından tasarlanmış olan program daraltma modelinden yararlanılmıştır (Sak, 2010).

Üstün yetenekliler eğitim programı farklılaştırma modelinin ilkelerinin yanı sıra içerik, süreç ve ürün üzerine odaklanmaktadır. Program içeriğinde yer alan temalar disiplinlerarası nitelik taşıyacak biçimde kapsamlı ve çeşitlidir, içeriğe yaratıcı ve eleştirel düşünme gibi üst düzey düşünme becerilerinin ve bilişsel süreçlerin entegre edilmesi ve öğrenci ürünlerinde özgünlüğün olması gibi ilkelerle tasarlanmaktadır (Sak, 2010). Davranışsal kazanımları, Sternberg'in Başarılı Zekâ Kuramı'ndan esinlenerek hazırlanmış, Sternberg ve Grigorenko (2000)'nun problem çözme becerileri yeniden tasarlanmıştır. Programın gelişimsel kazanımları yaratıcı yetenek kazanımları, pratik yetenek kazanımları, analitik yetenek kazanımları ve bilgi kazanımları olmak üzere dört tanedir. İlk üç kazanımın geliştireceği yetenek ayrıntılı bir şekilde incelenmiş ve günlük yaşamdan örnekler ve sınıfta tasarlanma sürecine yönelik etkinlik örnekleri verilmiştir. Dördüncü aşamada ise sadece bilginin düzeyi ele alınarak tartışılmıştır (Sak, 2010).

Program ortaokul düzeyindeki üstün yetenekli öğrencileri kapsamaktadır. Programda matematik ve fen bilimleri ağırlıklı zenginleştirme ve hızlandırma karışımı bir eğitim uygulanmaktadır. Üstün Yetenekliler Eğitim Programı içerisinde tanılama, müfredat hazırlama, öğretim, değerlendirme, program geliştirme ve öğretmen eğitimleri mevcuttur. ÜYEP'in eğitim program modelinde, hafta sonu ve yaz okulları, özel okul, okul içinde okul, tam özel sınıf, kısmi özel sınıf, derlem sınıf, kaynak oda gibi çok çeşitli uygulamaları mevcuttur (Sak, 2009 aktaran Korkut, 2017).

2.1.4.7. Türkiye'de Üstün Zekâlıların ve Yeteneklilerin Eğitimi

Üstün zekâlı ve yetenekli bireylerin eğitimi onların potansiyellerini kullanılabilmesi adına çok önemlidir. Bundan dolayı tarih boyunca devletler ve yönetimler üstün yetenekli bireylerin eğitime çok değer vermişlerdir. Büyük devletler ve imparatorluklar özellikle bu yönde politikalar izlemiş; Eski Yunan, Roma, Çin ve Japon İmparatorluğu üstün yetenekliler eğitime önem vermişlerdir (Gallagher, 1994).

Üstün yetenekli bireylerin eğitimi tarihine baktığımızda dünyada sistematik bir üstün zekâ ve yetenekliler eğitimi örneğini ilk defa Enderun Okulları ile Osmanlı Devleti'nde görmekteyiz (Akyüz, 2004; Sabancı vd., 2017). Enderun

Mektebi devlet yönetimine stratejik düşünebilen, belirli alanlarda yetenekli ve potansiyeli olan insan kaynaklarının devlet adamı olarak seçkin görevlere yönelik olarak yetiştirmesi için kurulmuştur (Bilgili, 2004). Bu sistemde öğrencilerin yeteneklerine göre belirli alanlara ayrılarak uzmanlaştırıldığı görülmektedir. Enderun Mektebi'nin temelinde yer alan Devşirme Sistemi devlet adamı yetiştirirken aynı zamanda disiplin ve kültürleme olarak da vazife görmüştür (Akkutay, 2004).

Enderun Mektebinin tarihi hakkında çeşitli ihtilaflar olsa da Muallim Cevdet yazmalarında Fatih Sultan Mehmet döneminde kurulduğu açıkça belirtilmiştir (Akkutay, 1984). Kuruluşunda sonraki dönemde padişahlar tarafından bu kurumun fiziki şartlarında ve eğitim koşullarında iyileştirmeler yapılmıştır. 17. ve 18. yüzyıllarından sonra önce askeri sonra siyasi alanda görülen bozulmalar Enderun Mektebi'ni de olumsuz etkilemiştir (Miller 1941'den aktaran Akkutay, 1984). Sultan Abdülmecit döneminde bozulmaya başlayan Enderun Mektebi Sultan II. Abdülhamit döneminde tamamen önemini kaybetmiştir (Akkutay, 2004). Daha sonra 1 Temmuz 1909'da çıkarılan bir kararname ile Enderun Mektebi tamamen kapatılmıştır (Ergin, 1977).

Cumhuriyet Döneminin ilk yıllarında (1929) “1416 Ecnebi Memleketlere Gönderilecek Talebeler” Kanu'nun (İncekara, 2012; Çitil, 2018) 3. maddesinde yer alan “yurtdışına gönderilecek öğrencilerin diğer öğrencilerden zekâ ve karakter bakımından üstün olması şartı” üstün yeteneklilere işaret eder görünmektedir (Çitil, 2018). 1948 yılında İdil Biret ve Suna Kan Yasası olarak yürürlüğe giren 5245 sayılı kanunla üstün yeteneklilere yönelik uygulamalar görülmektedir (Tunçdemir, 2004). Dünyada meydana gelen siyasi kriz ve kutuplaşmanın getirmiş olduğu yarış unsurunun bir sonucu olarak 1960'lı yıllarda üstün yetenekliler ve üstün yetenekliler eğitimi tekrar önem kazanmaya başlamıştır (Davashgil, 1993 aktaran Karabulut, 2010).

Üstün zekâlı ve yeteneklilerin eğitiminde okullaşma alanında ilk uygulamalar 1960'lı yıllara denk gelmektedir. İlk defa 1960 yılında Ankara'da ilkokullarda “Özel Sınıf ve Türdeş Yetenek Sınıfları” denenmiştir. 1964-1965 eğitim öğretim yılında Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı'nın 3918 sayılı emriyle üst özel sınıflar açılmıştır. Talim ve Terbiye Kurulu'nun 1966 yılında almış olduğu karar ile bu iki uygulama durdurulmuştur (Levent, 2020). Orta öğretim düzeyinde ilk okullaşma örneği olan fen liseleri 1964 yılında açılmıştır (Mertol, 2014). Güzel

sanatlar alanında yetenekli öğrencilerin eğitim alması için 1989-1990 eğitim öğretim yılında Anadolu Güzel Sanatlar Liseleri açılmıştır (İncekara, 2012).

1990 yılında ülkemizde ve dünyada üstün yeteneklilere yönelik önemli adımlar atılmıştır. Bu anlamda ülkemizde Bilim ve Sanat Merkezleri açılmış, üstün yetenekli öğrencilere takviye eğitimler vermeye başlanmıştır (Sak, vd., 2015). 1995 yılında Ankara’da Türkiye’de ilk bilim sanat merkezi olan Yasemin Karakaya Bilim ve Sanat Merkezi açılmıştır (İncekara, 2012). 2000’li yıllara gelindiğinde üstün yeteneklilerin eğitimine ilişkin olarak stratejik planın çıkarılması ve üniversitelerde üstün yeteneklilerin eğitimi anabilim dallarının yaygınlaşmaya başlamasıyla beraber üstün yeteneklilerin eğitimi büyük bir hareket kazanmıştır (İncekara, 2012; Sak, vd., 2015).

Günümüzde üstün zekâlı ve yetenekli bireylerin eğitimlerine yönelik ülkemizde yürütülen uygulamalar olarak; Beyazıt Ford Otosan İlköğretim Okulu, Bilim Sanat Merkezleri uygulamaları (BİLSEM), TEV İnanç Türkeş Özel Lisesi, Anadolu Üniversitesi tarafından yürütülen ‘Üstün Yetenekliler Eğitim Programları’ ya da kısa adıyla ÜYEP’ bulunmaktadır (Atalay, 2014). Ülkemizde üstün yetenekliler eğitiminde en önemli yere sahip olan bilim sanat merkezlerinin sayıları her geçen gün hızla artarak devam etmektedir. Bilim sanat merkezlerine ulaşımı artırma çabaları sonucunda 81 ilde 2021 yılı sonunda BİLSEM sayısının 225’e ulaşmış olduğu görülmektedir (<https://www.meb.gov.tr/> 26.04.2022).

2.1.5. STEM ve E-STEM

2.1.5.1. STEM Eğitimi

Eğitim tarihi içerisinde her zaman yenilik arayışı ve değişen dünya koşullarına uygun eğitim yöntem ve tekniklerini keşfetme amacı gündemde olmuştur. Bu arayış günümüzde teknolojinin gelişmesi ve insanlar arasındaki iletişimin arması ile daha da hızlanmıştır. STEM eğitimi de bu arayışın ürünlerinden birisidir. Amerika Birleşik Devletleri’nde öğrencilerin fen, matematik ve mühendislik alanlarına ilgilerinin azalmasına karşın Hintli, Çinli ve Afro-Amerikalı öğrencilerin bu alanlara ilgilerinin devam etmekte olması devleti harekete geçirmiş; Amerikan öğrencilerinin de bu temel alanlara ilgisini artırmak isteği STEM eğitiminin doğmasını sağlamıştır (Yıldırım, 2021) Diğer bir etken ise Batılı devletlerin matematik ve fen alanlarında Amerika’dan daha önde olduğunun görülmesidir (Ginder ve Mason, 2011; Jolly, 2014). Bu temel alanlarda ortaya

ıkan eğitim boşluğunu doldurmayı hedefleyen ABD STEM eğitimine yoğun bir ilgi duymuştur.

STEM; fen, teknoloji, mühendislik ve matematik kelimelerinin İngilizce baş harflerinin kısaltmasından oluşmaktadır (Doğru, 2020; Myers ve Berkowicz, 2015; Yıldırım, 2021). Ülkemizde STEM fen, teknoloji, mühendislik ve matematik kelimelerinin kısaltması ile FeTeMM ismini almıştır (Benek ve Akçay, 2022; Çorlu, 2020). Bir eğitim anlayışı olan STEM fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarının bilgi ve becerilerini içermektedir. Bu dört temel alan birbirine entegre edilerek öğrenme ve öğretme süreci tasarlanmaktadır (Benek ve Akçay, 2022). Dört temelin entegrasyonunda ve anlaşılmasında farklılıkların olduğu STEM eğitimi araştırmacılar tarafından farklı şekillerde tanımlanmıştır. Bu tanımlardan bazıları aşağıda verilmiştir:

Morrison (2006) STEM'i bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerini yeni bir bütün içinde entegre eden bir meta-disiplin olarak,

Dugger (2010) STEM'i yaşadığımız dünyanın bütünleşik olarak algılanmasını sağlamak için bilim, teknoloji, mühendislik ve matematiğin disiplinler arası entegrasyonu olarak,

Gonzalez ve Kuenzi (2012) bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarında okul öncesinden doktora sonrasına kadar öğretme ve öğrenme olarak,

Meng, Idris ve Eu (2014) bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik olmak üzere dört disiplin arasında köprü oluşturan disiplinler arası bir çalışma alanı olarak,

Vasquez (2015) ğrencilerin mevcut problemlerin zmneynelik olarak farklı disiplinlerin kavram ve becerilerini uygulamalarına yardımcı olan bir dizi strateji olarak,

Akgündüz vd. (2015) okul öncesi eğitiminden yüksek öğretime kadar fen, teknoloji, mühendislik ve matematiğin birbiriyle entegre bir şekilde öğretilmesini içeren bir eğitim yaklaşımı olarak ele almaktadır.

Yukarıda yapılan tanımlardan da görüldüğü üzere STEM fen, teknoloji, mühendislik ve matematiğin birbiri ile entegre şekilde ortak bir strateji çerçevesinde ele alınmasıdır. STEM geniş bir disiplin ağını ortak bir strateji çerçevesinde kullanarak problemleri disiplinlerarası yaklaşımla çözüme kavuştururken; farklı stratejiler geliştirilmesini ve ülkelerin bilimsel liderlik ve ekonomik kalkınmasında srekliiliği olan bilgi ve becerilerin kazandırılmasını hedeflemektedir (şahin vd., 2014). Bu erevede STEM'in amacı tüm bilimlerin

doğmuş olduğu felsefe perspektifi ile dünyada var olan problemlere bütüncül bir bakış açısı ile çözüm getirme olarak yorumlanabilir.

2.1.5.2. STEM Eğitiminin Tarihi

STEM eğitiminin günümüz anlamındaki kullanımı yeni olsa da genel felsefesi eski tarihlere dayanmaktadır. Tarihsel süreç içerisinde iki farklı temel ve tarihsel dönemde ele alınabilmektedir. STEM içerisinde yer alan dört farklı disiplinin entegrasyonunun çalışmaları 19. yüzyıldan itibaren başlamıştır Bununla birlikte bu birleştirme sonucu yakın döneme kadar STEM olarak adlandırılmamıştır (Banks ve Barlex, 2014). STEM'in ortaya çıkmasında önemli bir etken olan Amerika Birleşik Devletleri'nin kendisini dünyanın geri kalanından fen, mühendislik ve matematik disiplinleri alanlarında geri kaldığını fark etmesi bu kavramın doğuşuna temel olmuştur. Sovyetler Birliğinin 1960'lı yıllarda uzay çalışmalarında Amerika Birleşik Devletleri'ni geride bırakması ABD Eğitim Dairesi'ni önemli yatırımlar yoluyla kapsamlı program reformuna gitmesini teşvik etmiştir (Goodlad ve McMannon, 2004; MEB, 2022b). 1970'li yıllara gelindiğinde Amerika göç dairesi ve insan kaynakları ABD'ye göç ile gelen ve sayısal alanlarda çalışan göçmen mühendislerin iş alanlarını SMET olarak kısaltmıştır (MEB, 2022b). Sayısal alanda seçilen bireyler ve kısaltma ismi günümüzdeki STEM eğitmenine çok benzerlik göstermektedir.

1990'lı yıllara gelindiğinde ABD Ulusal Bilim Kurumu (National Science Foundation) [NSF] tarafından fen, matematik, mühendislik ve teknoloji kelimelerinin İngilizce baş harflerinden oluşan SME ve T kısaltması kullanılırken daha sonra bu terim “karalamak” kelimesini çağrıştırdığı için değişikliğe uğramıştır (Sanders, 2009). 2001 yılına gelindiğinde ABD Ulusal Bilim Kurumu'nda görevli Judith A. Ramaley tarafından STEM kelimesi ilk defa kullanılmıştır (Gonzalez ve Kuenzi, 2012; Sanders, 2009). STEM eğitiminin tarihsel sürecinde yer alan dönüm noktaları aşağıda Tablo 2.1'de sunulmuştur.

Tablo 2. 1.STEM eğitiminde tarihsel dönüm noktaları

1957	İlk yapay uydu olan Sputnik'in fırlatılması	Bu olay SSCB ile ABD arasındaki uzay yarışını ateşlemiştir. Rusya'nın bu alanda öne çıkması Batı'da şok etkisi yaratmış; bilim ve teknoloji eğitimimizin geri kalması konusunda ne yapılmalı? sorusunun sorulmasına zemin hazırlamıştır. ABD'de Ulusal Savunma Eğitim Yasası'nı desteklemek için bilim, matematik ve yabancı dil eğitimi teşvik etmek için 1 milyar dolar ayrılmıştır.
1962	Okul Matematik Projesi (SMP)	Bu proje ile matematik öğrenmeye yönelik buluş yaklaşımına geçiş hızlandırılmıştır. Daha sonra pek çok kişi tarafından çok soyut olduğu ve bilim ve mühendislik için iyi bir temel olmadığı için eleştirilmiş ve 10 yıl sonra sistem yürürlükten kaldırılmıştır.
1966	Nuffield Fen Öğretim Projesi	Bilgi aktarım ve hatırlatmadan ziyade öğrenci merkezli ve uygulamaya dönük öğretim devrimidir. Yeni pratik fikirler ve öğrenci deneyleri ile fen öğretimi hedefleyen deneysel bir yaklaşımı teşvik eden öğrenci ve öğretmen kılavuzları oluşturulmuştur.
1969	İlk aya iniş	Uzay Yarışı doruğa erdiği noktası ve STEM eğitimine çok fazla fon ayrılışının başlangıcıdır. Bu dönemden sonra okullarda bilgisayarlar kullanılmaya başlamıştır. Petrol krizinin etkisi ile eğitim fonları kesilmiştir.
1980	Performans Biriminin (APU) Değerlendirilmesi	Elektrik ve metal kimyası gibi konularda 11, 13 ve 15 yaşındaki öğrencilerin bilimsel anlayışlarının ve bilimsel düşüncelerinin araştırılması üzerine bir dizi test, programdaki değişiklikleri yönlendirmeye yardımcı olmuştur. Bu, İkinci Fen Programı'nın incelemesine (1980–1989) yol açmıştır.
1980-1989	Çocukların Bilimde Öğrenmesi Projesi (CLISP)	Leeds Üniversitesi'nde Ros Driver tarafından yönetilen CLISP, bilim öğrenmede "yapılandırıcı" bir bakış açısını teşvik etmek için yapılan uygulamalar.
1982	Singapur Matematik	Singapur'da, matematik öğretiminde problem çözme ve buluşsal modele odaklanan ülkeye özgü yeni bir program tanıtılmıştır. Bu program, Singapur'u 4. ve 8. sınıf öğrencileri açısından, TIMSS sınavında matematik alanında 2003 yılında dünyanın zirvesine taşımıştır.
1983	Teknik ve Mesleki Eğitim Girişimi (TVEI)	TVEI, okul programını sanayi ve ticaretin "ihtiyaçlarına" daha yakın hale getirmek ve bazı bilgi, beceri ve özellikle okuldaki ayrılanların tutumlarını" düzeltmek gibi amaçlarla teknik ve mesleki eğitimin eğitim bakanlığı yerine sanayi bakanlığı tarafından finanse edilmesidir.
1985	ABD Eğitim Bakanlığı'nın 1985 "Fen 5-16: Bir Politika Beyanı"	Fen eğitiminin genel yapısına ve değerlendirme süreçlerine ilişkin açıklamalarda bulunulmuştur. Bunlar "fen eğitiminin temel özelliği, öğrencileri bilimin yöntemleriyle tanıştırmasıdır" ve "bilimin, öğrencilerin kendileri için anlam oluşturarak dünyayı inşa ettikleri ve anlamlandırdıkları aktif bir süreç olması gerektiği" dir.
1988	Büyük Eğitim Reformu Yasası- İngiltere, Kuzey İrlanda ve Galler'de 5-16 yaşları arasında Fen ve Matematikte önceden belirlenmiş bir Ulusal Müfredatın tanıtılması.	Fen ve matematik için temel konular oluşturulurken teknoloji (tasarım ve teknoloji ile bilgi teknolojisi ile içeriyordu) bir temel ders olarak belirlendi.

Tablo 2.1 (devamı). STEM eğitiminde tarihsel dönüm noktaları

1990–1999	Bilimsel Süreçler ve Kavramların Keşfi (SPACE) araştırma projesi	ve	Liverpool Üniversitesi'nde ve Londra'daki King's College'da, Wynne Harlen ve Paul Black'in ortak yönetici olarak yürütmüş olduğu SPACE araştırması ile ışık, ses, kuvvetler ve uzayda dünya gibi konularda 5-11 yaşları arasındaki ilkökul öğrencilerinin fen ile ilgili kavram yanılgıları ele alınmıştır.
1990–1999	Nuffield Tasarım ve Teknoloji Projeleri	ve	Teknolojinin ulusal programın bir parçası haline gelmesinden sonra başlatılan Nuffield D&T çok etkili olmuştur.
1992	Ulusal Programda Teknolojinin Yayınlanması-Programı Doğru Uygulama		Ulusal programda teknolojinin sert bir eleştirisi olarak adlandırılmaktadır ve Mühendislik Konseyi tarafından görevlendirilen Alan Smithers ve Pamela Robinson tarafından yazılmıştır. Sonucunda kazanım hedeflerinde ve çalışma programında değişikliklere yol açmış; tasarım & teknoloji ve bilgi teknolojilerine ayrı konular olarak yer verilmesine karar verilmiştir.
2000	Genç Öngörü –STEM İçin Bir Okul-Sanayi Bağlantı Örneği		Young Foresight, 14 yaşındaki öğrencilere endüstriden danışmanlarla istişare içinde geleceğe yönelik ürünler ve hizmetler tasarlamak amacıyla iş birliği içinde çalışma fırsatı veren bir girişimdir.
2002	İngiltere, Galler ve Kuzey İrlanda Ulusal Programlarında Yapılan Değişiklikler		Yapılan değişiklikler ile fen ve matematik 16 yaşına kadar tasarım ve teknoloji ise 14 yaşına kadar zorunlu ders olarak kabul edilmiştir.
2013	Gözden Geçirilmiş Ulusal Programın İstişare İçin Yayınlanması		Eylül 2013 ile Bahar 2014 arasında okullara sunulan tüm dersler için Çalışma Programları il Eylül 2014'ten itibaren yasal hale gelmiştir.

Banks, F. ve Barlex, D. (2014). *Teaching STEM in the secondary school: How teachers and schools can meet the challenge*. Routledge.

İlk ortaya çıkışı ABD'nin Sovyet Rusya ile bilim savaşının neticesi olan STEM eğitimi 2000'li yıllara gelindiğinde ise benzer bir sebeple gündeme alınmıştır. Asya'da güçlü STEM uygulamaları yapan ülkeler TIMSS ve PISA sınavlarında bilimsel okuryazarlık alanında yüksek puanlar almakta ve teknolojik ve ekonomik olarak hızlı bir biçimde gelişmektedir (Marginson vd., 2013). Hatta Çin PISA 2012 sınavında matematik ve fen okuyazarlığı sınavında en yüksek puanı alan ülke olmuştur (Blackley ve Howell, 2015). Bunun yansısı STEM tabanlı eğitim sistemini kullanan Singapur 1995, 1999, 2003, 2007 ve 2011 yılları arasında TIMSS sınavında Matematik ve Fen alanında dünyanın en iyi skorunu yapan ülkeler arasında yer almıştır (Idris vd., 2013). Bu durum ekonomik gelişmişliğine rağmen PISA ve TIMSS sınavlarında OECD ülkeleri ortalamasının altında kalan Amerika Birleşik Devletleri başta olmak üzere diğer devletleri de STEM eğitimine önem vermeye zorlamıştır. Amerika Birleşik Devletleri Başkanı Barak Obama 2009 yılına gelindiğinde “Educate to Innovate (Yenilik için Eğitim)” adı altında

bir program başlatmıştır (Obama, 2009). Bu programın harekete geçmesiyle birlikte STEM ABD başta olmak üzere 2010'lu yıllarda tüm dünyada yayınlık kazanmıştır. STEM eğitiminin yaygınlaştığı bu ülkelerden birisi de Türkiye olmuştur.

2.1.5.3. Türkiye’de STEM Eğitimi

Uluslararası sınavlarda uzak doğu ülkelerinin fen ve matematik alanlarındaki başarının gözle görülür hale gelmesinden dolayı tüm dünyada dikkatler bu ülkelerin üzerine yoğunlaşmıştır. Bu başarının STEM temelli olduğunun yordanmasından sonra bu eğitime ilgi artmıştır. Türkiye PISA ve TIMSS sınavlarında fen ve matematik alanlarında OECD ülke ortalamalarının altında seyretmektedir. Fen ve matematik alanlarında 2003-2012 yılları arasında yapılan PISA sınavında kademeli olarak yükselme gerçekleşmiş olsa da bu yükseliş ortalamanın üzerine çıkışı sağlamamıştır (Akgündüz vd., 2018). Ayrıca 2000 -2014 yılları arasında ÖSYM sınavlarında ilk 1000’e giren öğrencilerin STEM alanlarını tercih etme oranında büyük oranda düşüş meydana gelmiştir. Dereceyi paylaşanlarda dâhil ilk 1000’e giren öğrencilerin STEM alanlarına yerleşme oranı 2000 yılında %85,63 iken 2010 yılında %27,88’e kadar düşmüş 2014’te ise bu oran %38,23 olarak gerçekleşmiştir (Akgündüz vd., 2015). Türkiye’nin TIMSS ve PISA sınavlarındaki düşük performansını ve iş alanlarında ortaya çıkacak olan ihtiyaçları değerlendirmek için 2014 yılında “STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) Alanında Eğitim Almış İşgücüne Yönelik Talep ve Beklentiler Araştırması” (TUSİAD, 2014) isimli rapor yazılmış ve bu raporda net bir şekilde STEM eğitiminin ülkemiz için gerekli olduğu vurgulanmıştır.

STEM ile ilgili ilk çalışmalar Bilkent Üniversitesinde görev yapan Sencer Çorlu ve araştırma ekibinde yer alan Tufan Adıgüzel, Cihat Ayar ve Serkan Özel tarafından gerçekleştirilmiştir (Adıgüzel, Ayar, Çorlu ve Özel, 2012 aktaran Yıldırım, 2016). Milli Eğitim bünyesinde ise 2013 yılında Kayseri İl Milli Eğitim Müdürlüğü tarafından sınırlı sayıda pilot uygulama okulu seçilerek STEM projesi başlatılmıştır (Yıldırım, 2016). Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü tarafından 2016 yılında “STEM Eğitimi Eylem Planı” hazırlanmıştır. Bu raporda STEM eğitimi ile ilgili temel bilgiler sunulmuştur. Ayrıca ülkemizde STEM eğitime geçiş için model, STEM Eğitimi için merkezler, STEM eğitimi alanında araştırmaların zenginleştirilmesi, STEM eğitim yaklaşımına uygun öğretmen eğitimlerinin gerçekleştirilmesi, öğretim programlarını STEM’e uygun olarak

güncellenmesi ve STEM eğitimi için gerekli materyallerinin sağlanması gibi konuların altı çizilmiştir (MEB, 2016). STEM eğitiminin öğretim programına doğrudan yansması 2018 yılında gerçekleşmiştir. Fen bilimleri öğretim programında fen, matematik, teknoloji ve mühendisliğin bütünleştirilerek problemlerin disiplinler arası bakış açısıyla ele alınmasının hedeflendiği görülmektedir (MEB, 2018a)

Millî Eğitim Bakanlığının yanı sıra üniversiteler de STEM eğitimine 2010'lu yılların ikinci yarısından sonra önem vermeye başlamıştır. Ülkemizin farklı üniversitelerinde STEM merkezleri açılmıştır. İstanbul Aydın Üniversitesi 2015 yılında gerçekleştirmiş olduğu STEM eğitim raporu çalıştayından sonra 2018 yılında STEM Eğitiminin Öğretim Programına Entegrasyonu Çalıştayını gerçekleştirmiştir (Akgündüz, 2018). STEM eğitimi ülkemizin doğusundan batısına farklı üniversitelerde de hızla yayılmaktadır. Muş Alparslan Üniversitesi bünyesinde 2013-2014 güz döneminden itibaren STEM laboratuvarı kurulmuş (Yıldırım, 2016). Orta Doğu Teknik Üniversitesi'nde BİLTEM merkezini kurmuş, bunların yanı sıra İstanbul Üniversitesi, Hacettepe Üniversitesi, Boğaziçi Üniversitesi ve Yıldız Teknik Üniversitesi gibi büyük üniversiteler bünyesinde STEM eğitimleri verilmektedir. Üniversitelerin yanı sıra farklı eğitim kuruluşları bünyesinde de STEM eğitimi sunulmaktadır.

2.1.5.4. STEM Entegrasyonu

20. yüzyılın sonu ve 21. yüzyılın başında küresel gelişmelerin bir sonucu olarak ülkeler rekabetçi bir anlayışla tüm alanlarda gelişim göstermeyi hedeflenmiştir. Eğitim alanında da harekete geçen bu rekabetçi anlayış ülkeleri bilim, mühendislik ve teknolojiye çağdaş uygun ve disiplinlerarası bir yaklaşımın geliştirmeye yöneltmiştir (MEB, 2018a). Bu yaklaşımlardan birisi de STEM eğitimidir.

STEM ABD'nin küresel siyasi üstünlüğüne dönüşünde bir potansiyel olarak ele alınırken, Birleşik Krallık'ta ilk odak olan bilim, mühendislik ve teknoloji, 2006'da insan sermayesi açısından kavramsallaştırılmıştır. (Blackley ve Howell, 2015). ABD STEM eğitimini üç temel amaç çerçevesinde ele almıştır. Bunlar; 1) STEM disiplinlerinde ileri eğitim ve kariyerleri artırmak. 2) STEM becerileri gelişmiş işgücünü genişletmek. 3) Bilimsel okuryazarlığı genel halk arasında artırmaktır (NRC, 2011).

Diğer taraftan Asya ülkeleri (Kore, Japonya, Çin ve Tayvan gibi) STEM ile yüksek performanslı eğitim sistemlerine ve büyüyen ekonomilere sahip olmakla birlikte fen etrafında gelişen ulusal politikalar oluşturmuşlardır (Blackley ve Howell, 2015). Hızla gelişen ve değişen dünyada STEM her ülke ve topluluk için farklı olarak ele alınıp uygulanmaktadır. Bu farklılıklar STEM disiplinlerinin entegrasyonunda da farklılıkları meydana getirmiştir. Disiplinler arası yaklaşımda dört farklı disiplinin birbirine entegre edilmesi gerektiği düşünülse de bu konuda farklı yaklaşımlar da yer almaktadır (Benek ve Akçay, 2022). STEM eğitiminin entegrasyonuna yönelik olarak ortaya atılan farklı görüşler aşağıda sunulmuştur.

Dugger (2010) STEM disiplinlerinin entegrasyonuna yönelik olarak dört farklı yola vurgu yapmıştır; 1) Dört STEM disiplininin her birini ayrı ayrı öğretmek., 2) Dört STEM disiplininin ikisine daha fazla vurgu yaparak öğretmek., 3) STEM disiplinlerinden birini öğretilen diğer üç disipline entegre etmek, 4) Dört STEM disiplininin birbirine aşlamak ve onları entegre bir konu olarak öğretmektir. Bybee (2013) STEM eğitiminde tek bir yolun olmadığını benzer bir şekilde ifade etmiştir. Bu dört yol şu şekildedir;

- a) STEM 1.0'da disiplinler (bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik) ayrı,
- b) STEM 2.0'da iki STEM disiplininin entegrasyonu,
- c) STEM 2.0'da üç STEM disiplininin entegrasyonu,
- d) STEM 4. 0'da dört STEM disiplininin entegrasyonunun yapılabileceği belirtilmiştir.

Disiplinlerin entegrasyonundan söz eden araştırmacıların yanı sıra konuyu disiplinlerin birleşimi olarak ele alan uzmanlar da yer almaktadır. Sander (2009), ikiden fazla STEM disiplininin birleştirmenin yanı sıra STEM dışı konuların da dâhil edilmesi gerektiğini ifade etmiştir. Morrison (2006) STEM'i izole edilmiş disiplinlerden farklı olarak öğrencilerin dünyayı anlamlandırmaları için bir şans sunan disiplinler üstü bir yaklaşım olarak vurgulamaktadır. Vasquez (2015) STEM'i mevcut problemleri çözmeye yönelik olarak öğrencilerin farklı disiplinlerin kavram ve becerilerinden yararlanmalarına yardımcı olan stratejiler bütünü olarak tanımlamaktadır. Merrill (2009) STEM eğitimini, “fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) öğretmenleri başta olmak üzere tüm öğretmenlerin, okul düzeyinde yer alan standartlara bağlı, disipline özgü öğretim

yaklaşımlarını sürece dâhil ederek bütünleşik bir yaklaşımla öğrettiği meta disiplin” olarak tanımlamaktadır (Brown vd., 2011).

Görüldüğü üzere STEM entegrasyonu kısaca özetlemek gerekirse ülkelerin mevcut politikalarından okul ve sınıf imkânlarına, öğretmen yeterliliklerinden, disiplin içeriklerine kadar birçok faktörden etkilenmektedir. Dolayısıyla alan uzmanları tarafından farklı tanımlanmakta ve bir STEM anlayışı üzerinde tam olarak birleşilememektedir. Bunun sonucu olarak STEM var olan problemleri çözüme kavuşturmak için tek disiplinli anlayıştan başlayarak farklı disiplinlerin entegre edilmiş olduğu multidisiplinel alana kadar, meta disiplin ve çok disiplinli yaklaşımları bünyesinde barındırmaktadır.

2.1.5.5. E-STEM Entegrasyonu ve “E”yi Yeniden Tartışmak

Amerika Birleşik Devletleri’nin Rusya ile girmiş olduğu uzay yarışının bir parçası olarak ortaya çıkan STEM eğitim anlayışı 1990’lı yıllarda kesit olarak eğitim sistemi içerisinde ye almaya başlamıştır. 2000’li yıllara gelindiğinde tanımında ve içeriğinde birçok farklılıklar ortaya çıkmıştır. İlk olarak fen, matematik ve mühendislik alanlarına ilgiyi artırmak amacıyla var olan STEM sonraki yıllarda birçok farklı alan ve tanım ile ifade edilmiştir. Zamanla farklı alan ve disiplinlerle birleştirilen STEM girişimcilik anlamında (STEM-Girişimcilik, STEM+E), sanat/tasarım (STEM-Art, STEAM) ve bilgi işlem (STEM-Computing, STEM+C) olarak adlandırılmaktadır (Akgündüz vd., 2015). Ayrıca sanatı kapsayan “art= A” harfi ve girişimciliği kapsayan “entrepreneur=E” harflerinin eklenmesi ile ESTEM, STEAM ve S-TEAM gibi kısaltmalar şeklinde de kullanılmaktadır (MEB, 2016).

Süreç içerisinde değişen ve gelişen STEM uygulamalarına son yıllarda farklı bir bakış açısıyla bir disiplin ve harf daha eklenmiştir. STEM’in ilk ortaya atıldığı dönemin anlayışı ile benzer anlayış ve kaygılar ile gelecekte meydana gelecek çevre felaketlerine çözüm için E-STEM anlayışı ortaya çıkmıştır. Zira STEM iklim değişikliği, kaynakların kullanımı, çevre felaketleri gibi küresel sorunların programa dâhil edilmesini mümkün kılan disiplinler ötesi bir yaklaşımı içermektedir (Bybee, 2013). Bu bağlamda E-STEM’in tanımını yapacak olursak NAAEE ve ortakları E-STEM’i “çevre eğitiminin STEM öğrenimine entegrasyonuna (Çevre, Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) yönelik programlar” (NAAEE, 2018) şeklinde tanımlamaktadır.

Bu tanımlardan sonra iki farklı tartışma konusu ortaya çıkmaktadır. Bunlardan birisi STEM içerisinde yer alan ‘S’ (science) kelimesinin anlamıdır. Science kelimesi sadece doğa bilimlerini kapsamamakta beşerî bilimler ve sosyal bilimleri de kapsamaktadır (MEB, 2016). Diğeri ise E-STEM kısaltmasında yer alan ‘E’ harfinin anlamı ile ilgilidir. STEM kısaltmasının önünde yer alan ‘E’ harfi bazı araştırmacılar (Özdemir vd., 2018; Eltanahy vd., 2020) tarafından “Entrepreneurship= Girişimcilik” olarak ele alınmıştır. Ayrıca Muzana, vd.,2021; Gharib vd., 2022’i internet tabanlı eğitimi temsil eden “E” şeklinde ele almışlardır. Bu araştırmada temel olarak ele alınan E-STEM anlayışı ise “Environment=Çevre” şeklindedir. Literatüre baktığımızda Blackley ve Sheffield, 2016; Kelley ve Knowles, 2016; Caldwell, vd., 2018; Kuvaç, 2018; Karahan ve Ünal, 2019; Candan Helvacı ve Helvacı, 2019; Doğru, 2020; Amalya, vd.,2021; Almeida ve Fleer, 2021 tarafından E-STEM kavramının “Environment” yani çevre olarak ele alınmış olduğu görülmektedir. Ayrıca “North American Association for Environmental Education (Kuzey Amerika Çevre Eğitimi Derneği)” tarafından yapılan tanımda E-STEM’deki E’nin “Environment” olduğu açıkça belirtildiği üzere E-STEM içerisinde yer alan “E” harfi çevreyi veya eko düşünceyi temsil etmektedir.

2.2. İlgili Araştırmalar

2.2.1. Çevre Temelli STEM Eğitimi ile İlgili Yapılan Araştırmalar

Tuncel (2022) yapmış olduğu doktora tezinde BİLSEM’e devam eden 10 ortaokul öğrencisine uygulamış olduğu çevre dostu FeTeMM etkinliklerinin fen öğretimindeki fiziksel olaylar konu alanına yönelik ilgilerinde ve çevre dostu davranış boyutunda ve çevre bilincinde gelişme sağladığını belirtmiştir.

Sweeney (2020) yapmış olduğu bitirme projesinde okulöncesi ve birinci sınıfların gelişim düzeylerine uygun çevre temelli STEM etkinlikleri tasarlamayı amaçlamıştır. Araştırmanın amacına uygun olarak okulöncesi ve birinci sınıfların gelişim düzeylerine uygun çevre temelli STEM etkinlikleri ile yedi ünite tasarlanmıştır.

Doğru (2020) yüksek lisans tezinde 22 6.sınıf öğrencisi ile 8 hafta süresince atık malzemelerle tasarım temelli STEM etkinlikleri gerçekleştirmiştir. STEM etkinlikleri aracılığıyla öğrencilerin çevresel farkındalık, geri dönüşüme ilişkin algı ve STEM’e yönelik tutumlarında artış olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yavuz (2020) yapmış olduğu yüksek lisans tezinde 5. sınıfa devam eden 30 öğrenci ile STEM destekli çevre etkinlikleri tasarlamıştır. Araştırmanın öğrencilerin çevreye yönelik tanımlarında, çevreyi oluşturan unsurlar arasındaki ilişkiyi ele almalarında, çevreyi koruma ve sevmeye idavranışlarında değışime yol açtığı gözlemlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin uygulama sürecini sevdiği ve devam etmesini istedikleri tespit edilmiştir.

Külegel (2020) yapmış olduğu yüksek lisans tezinde E-STEM temelli etkinliklerin özel yetenekli öğrencilerde çevreye yönelik algılarlarına ve 21. yüzyıl becerilerine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın çalışma grubunu BİLSEM'e devam eden 17 üstün yetenekli 5. ve 6 sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmanın uygulama süreci 6 hafta ve toplamda 34 saat olarak gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda E-STEM uygulamalarının üstün yetenekli öğrencilerin çevreye yönelik algılarını ve 21. yüzyıl becerilerini geliştirmede olumlu yönde etki oluşturduğu gözlemlenmiştir.

Karahan ve Ünal (2019) Bilim ve Sanat Merkezine devam eden 3-4 ve 5-6. sınıf seviyesindeki 17 öğrenciye STEM temelli çevre dostu projeler tasarlatmıştır. Araştırmada gerçeğe dayalı STEM öğrenme deneyimleri öğrencilerin ekonomik ve çevresel bakış açılarını ele almalarını sağlayan eleştirel bir düşünmeyi benimseyebildikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Helvacı ve Helvacı (2019) tarafından 18 ortaokul 6. sınıf öğrencisine E-STEM ile çevre eğitimi verilmiştir. Araştırmada E-STEM etkinliklerinin öğrencilerin çevreye yönelik tutumlarında ve geri dönüşüm algılarında olumlu yönde değışime uğradığı sonucuna ulaşılmıştır.

Yıldırım (2018) tarafından 26 öğretmen adayı ile yürütölen araştırmada bağlam temelli STEM yaklaşımının çevreye karşı duyarlılık ve davranışlar üzerine olumlu bir etki oluşturduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Kuvaç (2018) yapmış olduğu doktora tezinde 51 fen bilimleri öğretmen adayı ile toplamda 12 hafta STEM temelli çevre eğitimi gerçekleştirilmiştir. Araştırmada fen bilimleri öğretmen adaylarının çevresel bilgi, tutum, çevre dostu davranışlarında, 21. yy öğrenimine yönelik tutumlarında ve STEM'e yönelik algılarında olumlu yönde değışimler olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğretmen adayları deneysel uygulama sürecine ilişkin olumlu yönde görüş bildirmişlerdir.

Çalışıcı (2018) yapmış olduğu yüksek lisans tezinde, 44 ortaokul 8. sınıf öğrencisi ile çalışmış ve Fen, Teknoloji, Matematik, Mühendislik (FeTeMM) uygulamalarının öğrencilerin problem çözme becerilerini, çevresel tutumlarını ve akademik başarılarını olumlu yönde etkilerken, bilimsel yaratıcılıklarına etki etmediği sonucuna ulaşmıştır.

Özçakır Sümen ve Çalışıcı (2016) sınıf öğretmenliği 2.sınıfa devam eden 42 öğretmen adayı çevre eğitimi dersinde STEM tasarımı yapmışlardır. Uygulama sonrasında öğretmen adaylarının STEM eğitime ilişkin zengin bir kavramsal yapıya sahip oldukları ve STEM alanlarını hem birbirleriyle hem de çevre eğitimi ile ilişkilendirdikleri görülmüştür.

Blackley ve Howell (2015) yapmış oldukları araştırmada çevreyi korumanın ve sürdürmenin kritik derecede önem taşımasından dolayı ekolojiye dayalı eğitimin gerekliliğine vurgu yapmışlardır. Bu vurguya bağlı olarak Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (STEM) yaklaşımına eko düşüncenin kısaltması olarak “E”nin eklenmesi gerektiğini vurgulamışlardır.

Almeida ve Fleer (2021) tarafından yapılan araştırma, farklı kültürleri yansıtmaları açısından Avustralya’ya gelen Avrupa, İran, Hindistan, Nepal ve Tayvan kökenli ailelerin çocukları ile yürütülmüştür. Araştırma sonucunda, E-STEM etkinliklerinden sonra, öğrencilerin günlük yaşamlarında bilim ve sürdürülebilirlik kavramları arasındaki bağı daha rahat kurdukları gözlemlenmiştir. Araştırmada sonuçları çerçevesinde çevreyi korumaya yönelik olarak E-STEM’in kavramsallaştırılmasına çalışılmıştır.

2.2.2. Çevresel Vatandaşlık ile İlgili Yapılan Araştırmalar

Çermik (2022) yapmış olduğu doktora tezinde 37 ortaokul 7.sınıf öğrencisi ile araştırma-sorgulama yöntemiyle gerçekleştirilen çevresel vatandaşlık eğitiminin nicel sonuçlarında öğrencilerin çevresel vatandaşlık bilgi, tutum ve sorumlu davranış düzeylerinde deney grubu lehine anlamlı farklılık meydana gelmiş olduğunu belirtmiştir. Araştırmanın sonucunda küresel ısınma, sera gazları, fosil yakıt kullanımı, geri dönüşüm gibi konularda kavramsal düzeylerinin, farkındalıklarının ve tutumlarının geliştiği buna bağlı olarak çevresel vatandaşlık düzeylerinin arttığı sonucuna ulaşılmıştır.

Kováč, vd. (2021) yapmış oldukları araştırmada, çevre vatandaşlığı eğitimi araştırmalarını karşılaştırmalı bir bakış açısıyla ele almayı amaçlamışlardır. Bu amaç çerçevesinde AB ülkesi, Fransa ve Macaristan ile iki aday ülke, Sırbistan ve

Türkiye’yi çevre eğitiminde farklı bilgi biçimleri, bilgi kullanımı ve bilgi üretimi türleri bağlamında analiz edilmiştir. Araştırmanın ikinci kısmında, vaka çalışmaları teorik önceliklere göre sunulmuştur. Araştırma sonucunda çevresel vatandaşlığın hibrit bir eğitim anlayışıyla daha rahat inşaa edildiği gözlemlenirken, devlet içerisindeki bürokrasinin bilginin esnek kullanımını ve seferberlik düzeyini olumsuz etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmanın diğer bir sonucu ise çevresel algılardaki veya siyasi ve ekonomik bağlamlardaki farklılıklara rağmen tüm ülkelerde çevre vatandaşlık eğitimine ihtiyaç olduğudur.

Hadjichambis ve Paraskeva-Hadjichambi (2020) yapmış oldukları araştırmada çevresel vatandaşlık eğitimi pedagojik olarak ele almışlardır. Araştırmada çevre vatandaşlığı kavramının önemi ve yirmi birinci yüzyıl eğitimi için çevre vatandaşlığının eğitsel bir bakış açısıyla yeniden kavramsallaştırılması ihtiyacı vurgulanmaktadır. Ayrıca araştırmada çevre vatandaşlığının kendi amaçları ve temel görevleri olan ayrı, bütünsel ve bütüncül bir eğitim alanı olarak kurulması önerilerek, bu alanın eğitime entegrasyonunun önemi ortaya konulmuştur.

Çermik ve Akçay (2020) yapmış oldukları ölçek geliştirme çalışmasında ortaokul öğrencileri için çevresel vatandaşlığın bilgi boyutunu ölçmek amacıyla teorik temelli, geçerli ve güvenilir bir bilgi testi geliştirmişlerdir. Araştırmanın katılımcılarını 7. ve 8. sınıfta eğitim gören toplam 255 ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır. Yapılan analizler sonucunda elde edilen çevresel vatandaşlık bilgi testi ortalama güçlük değeri 0.54 ve ortalama ayırt edicilik değeri 0.57 olan toplamda 24 maddeden oluşmaktadır. Testin iç güvenirlik katsayısı (KR20) ise 0.85 olarak hesaplanmıştır.

Iversen ve Jonsdottir (2018) tarafından 6 ortaokul öğrencisi ile gerçekleştirilmiş olan ve fen eğitiminde çevre vatandaşlığını teşvik eden faktörleri araştırmanın ve çevre vatandaşlığı uygulama kavramının gelişimine katkıda bulunmanın amaçlandığı araştırmada gerçek hayat ortamlarında düzenlenen sosyobilimsel konuların çevresel vatandaşlığın anlaşılması için önemli olduğunu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmada ayrıca fen bilimleri dersleri ile kültürel konular arasındaki gerilimlerin çevresel vatandaşlık kavramına yönelik pratik sonuçları tartışılmaktadır.

Demir (2018) bin beş yüz 6, 7 ve 8. sınıf ortaokul öğrencisi ile yapmış olduğu yüksek lisans tezinde çevresel sorumlu vatandaşlık düzeylerini incelemiştir.

Araştırmada sınıf düzeyi, cinsiyet, akademik başarı, baba eğitim düzeyi, çevre kuruluşu ve çevre kulüplerine üye olma, çevre ile ilgili etkinliklere katılma değişkenlerinin öğrencilerin çevresel sorumlu vatandaş davranış düzeylerini etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Sucuoğlu (2017) yapmış olduğu yüksek lisans tezinde KKTC’de, öğrenci ve öğretmenlerin çevresel vatandaşlık algı, ihtiyaç ve beklentilerini incelemiştir. Çalışmada ortaokul öğrencileri ve öğretmenleri ile görüşmeler yapılmış ve 416 öğrenciden de anket yoluyla veri toplanmıştır. Araştırma sonucunda çevresel vatandaşlık eğitiminin öğrencilerin çevresel bilgi, tutum ve davranışlarını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Bülbül (2017) doktora tezinde sosyal bilgiler öğretmen adaylarına yönelik proje tabanlı öğrenme yönteminin öğretmen adaylarının çevresel bilgi, tutum ve davranışlarını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Genel olarak araştırma sonucunda proje tabanlı öğrenme yönteminin öğretmen adaylarının çevresel vatandaşlık düzeylerini artırdığı gözlemlenmiştir.

Schild (2016) yapmış olduğu araştırmada yeşil siyaset teorisindeki literatürden yola çıkarak, çevre vatandaşlığını teşvik etme amacı taşıyan çevre eğitimi programlarının ve yaklaşımlarının nasıl oluşturulabileceğini belirlemeyi amaçlamıştır. Bu amaç çerçevesinden geleneksel siyaset ve yeşil siyasetin sürdürülebilir gelişmedeki yerini tartışarak farklı ülkelerdeki çevresel vatandaşlığın yer edinebileceği çevre eğitiminin nasıl olması gerektiğini ile ilgili literatür çerçevesinde tartışmıştır.

Özdemir Özden(2011) yapmış olduğu doktora tezinde ilköğretim okullarında çevresel vatandaşlık eğitiminin durumunu betimlemiştir. Çalışmada ilköğretim okullarındaki çevresel vatandaşlık eğitimi sürecinin ders dışı etkinlikler, sosyal kulüpler, belirli gün ve haftalar, dersler ve eko okul çalışmaları çerçevesinde gerçekleştiği belirlenmiştir. Araştırma çerçevesinde çevre ve çevresel vatandaşlıkla ilgili ölçekler geliştirilmiştir.

Benzer (2010) yapmış olduğu doktora tezinde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının fen bilgisi öğretmen adaylarının çevreye yönelik farkındalık, bilgi, tutum, duyarlılık, problem çözme ve davranışlarını olumlu etkilediği sonucuna ulaşmıştır.

Dobson (2007) yapmış olduğu araştırmasında sürdürülebilir kalkınmanın en iyi nasıl sağlanacağı sorusuna cevap aramıştır. Bu sorunun cevabında ise

davranışları değiştirmenin bir aracı olarak çevresel vatandaşlığı ele almıştır. Ayrıca lise düzeyinde çevresel ve ekolojik vatandaşlığın, vatandaşlık programında yer almasını sürdürülebilirliği teşvik etmek için bir yol olarak sunmuştur.

2.2.3. Üstün Yetenekli Öğrenciler ve Vatandaşlık Konularında Yapılan Araştırmalar

Erol vd. (2022) tarafından yapılan araştırmada üstün yetenekli öğrenciler ile normal gelişim gösteren öğrencilerin vatandaşlık algıları karşılaştırılmıştır. Araştırmada vatandaşlık algıları karşılaştırıldığında, üstün yetenekli öğrenciler lehine anlamlı farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca normal gelişim gösteren öğrencilerde cinsiyet değişkenine göre anlamlı farklılık görülmezken üstün yetenekli öğrencilerde kız öğrencilerin toplam puanlarının daha yüksek olduğu ve bu farkın anlamlı olduğu görülmüştür.

Yıldırım (2022) tarafından Bilim ve Sanat Merkezlerinde 9., 10., 11. ve 12. sınıflara devam eden 40 üstün zekâlı ve yetenekli lise öğrencisi ile yapılan araştırmada dijital vatandaşlık algılarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Sonuç olarak öğrenciler; erişim, güvenlik ve vatandaşlığa vurgu yapmışlardır. Sosyallık, çeşitli kaynaklar, haklar, eğitim ve sanallaştırma ön plana çıkarken, dijital vatandaşlığın olumsuz yönü olarak güvenlik, zaman, eğlence ve sağlamlık ve inanç dile getirilmiştir. Öğrenciler dijital vatandaşlığın nasıl desteklenebileceğine ilişkin olarak hukuki altyapının yeni yasalarla desteklenmesine ve dijital hayata ilişkin yeni güvenlik önlemlerinin alınmasına yönelik önerilerde bulunmuşlardır.

Choi ve Lee (2017) tarafından yapılan araştırmada üstün yeteneklilere yönelik sosyal konuları merkeze alan bir ilköğretim matematik programı geliştirilmiş ve ilköğretim düzeyindeki üstün zekâlı öğrencilere uygulanmış, ardından bu programın demokratik vatandaşlığın geliştirilmesi üzerindeki etkisi incelenmiştir. Araştırmada öğrencilerin eleştirel sosyal farkındalık, kazanma, sosyal problemleri matematik yoluyla çözebilmenin faydasını anlama, sosyal adaletsizlik problemlerine ilgi duyma, sorgulama ruhunu harekete geçirme gibi becerilerinde gelişmeler olmasının yansıra eğitimin sosyal sorumluluk, toplumsal katkı bilinci ve liderlik gibi demokratik vatandaşlığa yönelik değerleri teşvik ettiği gözlemlenmiştir.

Oğurlu vd. (2016) tarafından üstün yetenekli ortaokul öğrencileri ile yürütülen araştırmada küresel vatandaşlık eğitiminin etkililiğini incelemek

amaçlanmıştır. Araştırmanın sonucunda deneysel uygulama sürecinde verilen 7 günlük küresel vatandaşlık eğitiminin katkı sağlayıcı etki gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Gibson vd. (2008) tarafından yapılan araştırmada dünya vatandaşlığı için gerekli bilgi, tutum ve becerileri geliştirmek için üstün yetenekli öğrencilerle küresel öğrenmenin kullanımını incelemiştir. Araştırma sonucunda dünyada meydana gelen çevresel bozulmanın önlenmesi için küresel öğrenme ve dünya vatandaşlığı vurgulanırken, üstün yetenekli bireylerin bu süreçteki kritik önemine ayrıca değinilmiştir.

Tirri (2008) yapmış olduğu araştırmada geleceğin bir yurttaşı olarak üstün zekâlı öğrencilerin ihtiyaçlarını karşılayan bütüncül bir programı ele almıştır. Araştırmada ele alınan eğitim anlayışı insanlığın ortak geleceği için ortak sorumluluğu kabul eden küresel vatandaşları teşvik ederken, ahlaki alanın gelişiminin, bu tür vatandaşlık eğitiminde kilit bir bileşeni olduğuna dikkat çekilmiştir.

İlgili literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde, çevre konuları ve STEM'in birlikte yer aldığı ve bu uygulamaların çevreye yönelik bilgi, tutum ve davranışları geliştirdiği gözlemlenmiştir. Çevresel vatandaşlık ile ilgili araştırmalara baktığımızda farklı uygulamalar kullanılarak yapılan araştırmaların çevresel vatandaşlık düzeylerini artırdığı saptanmıştır. Üstün yetenekliler ve vatandaşlık ile ilgili araştırmalara baktığımızda genel olarak küresel vatandaşlık, dijital vatandaşlık ve vatandaşlık algıları konularında olduğu görülmektedir. Araştırmalarda görüldüğü üzere üstün yeteneklilerde çevresel vatandaşlığın E-STEM bağlamında ele alınmadığı görülmektedir.

3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmada kullanılan desen, araştırmanın çalışma grubu, veri toplama araçları, veri toplama süreçleri ve veri analizi aşamaları hakkında ayrıntılı bilgi verilecektir.

3.1. Araştırma Deseni

Bu araştırmada Çevre Temelli STEM Eğitiminin üstün yetenekli öğrencilerin çevresel vatandaşlık düzeylerine etkisini ortaya çıkarmak amacıyla verilerin toplanması ve analizinde hem nicel hem nitel yöntemlerin bir arada kullanılmasına olanak sağlayan karma yöntem mix metod araştırma deseni kullanılmıştır. Karma yöntem tasarımı, bir araştırma problemini en iyi şekilde anlamak için nicel veya nitel yaklaşımdan birinin tek başına yetersiz olduğu veya hem nicel hem de nitel araştırmanın güçlü yönleri en iyi anlayışı sağlayabildiği zaman yararlıdır (Creswell, 2013). Ayrıca karma yöntem çalışmaları sonuçlar üzerinde etki oluşturacak etmenlerin izole edilmesinde tek yönlü çalışmalara göre daha iyi sonuçlar vermektedir (Davies vd., 2009).

Karma yöntem araştırmaları, 1990'lı yılların başında nicel ve nitel paradigma çatışmalarının neticesinde yeni bir araştırma modeli olarak ortaya çıkmıştır (Teddlie ve Tashakkori, 2009). Karma desenler geleneksel anlamda nitel ve nicel araştırmanın doğal bir tamamlayıcısı olarak ele alınabilir (Johnson ve Onwuegbuzie, 2004). Karma desenler, bir çalışma ya da çalışma dizisi bünyesinde hem nitel hem nicel yöntem ve yaklaşımların bir araya getirilmesi olarak tanımlanabilir (Johnson ve Onwuegbuzie, 2004; Tashakkori ve Creswell, 2007; Creswell ve Plano Clark, 2014) “Karma yöntemler, araştırmacının mümkün olduğunca kapsayıcı olma çabasıyla hem nitel hem de nicel yaklaşımları veya yöntemleri kullanarak verileri topladığı ve analiz ettiği, bulguları bütünleştirdiği, çıkarımlarda bulunduğu araştırmalar olarak tanımlanmaktadır” (Tashakkori ve Creswell, 2007).

30 yıllık kısa bir dönemi kapsaması nedeniyle karma desen araştırmalarının paradigma kavramsallaştırma süreci tam olarak tamamlanmamıştır. Her ne kadar birbirine benzer özellik gösterecek de farklı araştırmacılar tarafından farklı şekillerde kategorize edilmiştir. Karma yöntem desenlerini Creswell ve Plano Clark (2014) yakınsayan paralel desen, açımlayıcı sıralı desen, keşfedici sıralı desen, iç içe karma desen, dönüştürücü desen ve çok aşamalı desen olarak; Creswell (2013)

birleştirme (çeşitleme) deseni, açıklayıcı ardışık desen, keşfedici ardışık desen; Teddlie ve Tashakkori (2009) temel karma desen, paralel karma desen, sıralı karma desen, çok düzeyli karma desen; Creswell (2002) ardışık açıklayıcı desen, ardışık keşfedici desen, ardışık dönüştürücü desen, eşzamanlı çeşitleme deseni, eşzamanlı iç içe geçmiş desen ve eşzamanlı dönüştürücü desen olarak sınıflandırmışlardır.

Çalışmanın yönetilebilir olmasını, uygulama ve raporlaştırmada anlaşılabilirliği sağlamak için, araştırmacının birleştirme gerekçelerini ve araştırma problemini en iyi şekilde karşılayan deseni çok dikkatli bir şekilde seçmesi gerekmektedir (Creswell ve Plano Clark, 2014). Seçilen bu temel desen üzerine araştırma şekillendirilerek yürütülmelidir. Bu çalışmada eşzamanlı iç içe geçmiş desen kullanılmıştır. Eşzamanlı iç içe geçmiş desen, eşzamanlı çeşitleme (üçgenleme) deseni gibi hem nicel hem de nitel verilerin aynı anda toplandığı modeldir. Geleneksel çeşitleme (üçgenleme) modelinden farklı olarak, iç içe geçmiş model, araştırmaya rehberlik eden baskın bir yöntemle sahiptir. Destekleyici olarak seçilmiş olan yöntem (nicel veya nitel), baskın yöntemin (nitel veya nicel) içinde gömülüdür veya iç içe geçmiştir (Creswell, 2002). Çalışmada nicel verileri desteklemek için süreç esnasında ve sonunda nitel veriler toplandığı için iç içe geçmiş desen tercih edilmiştir. Bu çalışmada Çevre Temelli STEM Eğitiminin üstün yetenekli öğrencilerin çevresel vatandaşlık tutumlarına etkisi nicel araştırma yöntemlerinden deneysel yöntemle yürütülürken, nitel yöntemlerden gözlem ve görüşmeden faydalanılması planlandığı için baskın olan yöntem deneysel yöntemdir.

3.1.1. Araştırmanın Nicel Deseni

Araştırmanın nicel boyutunda, ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Deneysel desen, belli koşulların kontrol altına alınarak bağımsız değişkenin etkisinin araştırıldığı çalışma türüdür. Yarı deneysel desenlerde, deneysel desenlerden farklı olarak deney ve kontrol gruplarının belirlenmesinde seçkisiz (yansız) atama kullanılmaz (Karasar, 2016). Yarı deneysel desende deney ve kontrol grubu ön teste tabi tutulur. Sonraki süreçte etkisi araştırılmak istenen işlem deney grubuna uygulanırken, kontrol grubu bu süreçte dâhil edilmez. Uygulama süreci bittikten sonra her iki gruba da son test uygulanır. Grupların ön test ve son test sonuçları arasında anlamlı farklılık olup olmadığına bakılır (Büyüköztürk vd., 2018; Sönmez ve Alacapınar, 2016).

Bu araştırmada aynı sınıf düzeyinde biri deney diğeri kontrol grubu olmak üzere iki grup çalışmaya dâhil edilmiştir. Hem deney grubuna hem kontrol grubuna ön testler uygulandıktan sonra uygulama süreci başlatılmıştır. Süreç tamamlandıktan sonra yine her iki gruba (deney ve kontrol grubu) aynı testler bu kez son test olarak uygulanmıştır. Süreç sonunda elde edilen veriler karşılaştırılarak yorumlanmıştır.

3.1.2. Araştırmanın Nitel Deseni

Araştırmanın nitel boyutunda ise deney grubunda yer alan öğrencilerin Çevre Temelli STEM Eğitimi'ne yönelik görüşlerini ortaya çıkarmak amaçlandığı için nitel araştırma desenlerinden durum çalışması kullanılmıştır. Durum alışması bir durumun belirli bir bağlam içinde yakından incelemesini sağlayan araştırma türüdür (Zainal, 2007). Durum alışması, belirlenen durum veya durumların araştırılmasında birden fazla veri toplama yöntemi ile o durumun ayrıntılı olarak araştırılmasını amaçlayan araştırma türüdür (Yin, 2002). Ayrıca durum çalışmalarında, belirlenen durumun çeşitli veri toplama yöntemleri (gözlem, görüşme, doküman, rapor vb.) ile derinlemesine incelenmesi amaçlanmaktadır (Creswell, 2007). Bu araştırmada da öğrencilerin deneysel uygulama esnasında Çevre Temelli STEM Eğitimi sürecine ilişkin görüşlerini belirlemek için gözlem ve görüşme kullanılmıştır.

3.2. Araştırmanın alışma Grubu

Çevre Temelli STEM etkinliklerinin Bilim Sanat Merkezlerinde eğitim gören öğrencilerin çevresel vatandaşlık düzeylerine etkisinin araştırılması hedeflenen bu çalışmada farklı veri kaynaklarını barındıran nicel ve nitel araştırma yaklaşımları birlikte kullanılmıştır. Bu nedenle verilerin toplanmasına yönelik farklı örnekleme tekniklerinden yararlanılmıştır.

Araştırmanın nicel boyutunda, rastgele olmayan örnekleme tekniklerinden uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Araştırmacılar; mevcut, gönüllü veya kolayca erişilebilir ve araştırmaya katılmak isteyen insanları örneklem içerisine dâhil etmek istediklerinde uygun örnekleme yöntemini kullanırlar (Johnson ve Christensen, 2014). Bilim Sanat Merkezlerinin doğası gereği öğrencilerin etkinliklere gönüllü olarak katılıyor olması çalışmada etkisi araştırılacak olan Çevre Temelli STEM eğitime öğrencilerin gönüllü katılımı bağlamında yorumlanmıştır. Dolayısıyla araştırmada kullanılan yöntem uygun örnekleme olarak ifade edilmiştir. Bilim Sanat Merkezlerinde sınıflar kesin olarak ayrılmadığı

için öğrenciler etkinliklere farklı sınıf düzeyinden katılabilmektedir. Araştırmada 5. ve 6.sınıf öğrencilerinden oluşan 10 kişilik bir deney grubu ve 15 kişiden oluşan bir kontrol grubu yer almıştır. Deney ve kontrol gruplarına ilişkin veriler grupların betimsel özelliklerini ve ölçeklerin test etmeyi amaçladığı unsurlar bağlamında iki grubun denk olduğunu ortaya koymak açısından (ön test sonuçları) aşağıda verilmiştir:

Tablo 3.1. Deney ve kontrol grubundaki katılımcıların cinsiyet dağılımları

Katılımcılar	Erkek		Kadın		Toplam	
	f	%	f	%	f	%
Deney	5	50	5	50	10	100
Kontrol	7	47	8	53	15	100
Toplam	12	48	13	52	25	100

Tablo 3.1’de görüldüğü üzere deney grubunda yer alan öğrencilerin %50’si erkek %50’si ise kızlardan meydana gelmektedir. Kontrol grubunda yer alan erkeklerin oranı %47, kızların oranı ise %53 şeklindedir.

Tablo 3.2. Deney ve kontrol grubundaki katılımcıların baba eğitim durumları

	İlkokul	Ortaokul	Lise	Üniversite	Toplam
Deney	0	1	1	8	10
Kontrol	0	3	2	10	15
Toplam	0	4	3	18	25

Tablo 3.2’de görüldüğü gibi, deney grubunda yer alan öğrencilerin baba eğitim durumlarına baktığımızda 8’i üniversite, 1’i lise ve 1’i ise ortaokul seviyesinden mezun olmuşlardır. Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin baba eğitim durumlarına baktığımızda 10’u üniversite, 2’i lise ve 3’ü ise ortaokul düzeyindedir.

Tablo 3.3. Deney ve kontrol grubundaki katılımcıların anne eğitim durumları

	İlkokul	Ortaokul	Lise	Üniversite	Toplam
Deney	1	0	1	8	10
Kontrol	1	0	3	11	15
Toplam	2	0	4	19	25

Tablo 3.3’de görüldüğü gibi, deney grubunda yer alan öğrencilerin anne eğitim durumlarına baktığımızda 8’i üniversite, 1’i lise ve 1’i ise ilkokul

seviyesinden mezun olmuşlardır. Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin anne eğitim durumlarına baktığımızda 11'i üniversite, 3'ü lise ve 1'i ise ilkokul düzeyindedir.

Tablo 3.4. Deney ve kontrol grubundaki katılımcıların kardeş sayısı bilgileri

	Kardeş yok	1-3	3-5	5+	Toplam
Deney	1	8	1	0	10
Kontro	7	7	1	0	15
Toplam	8	15	2	0	25

Tablo 3.4'te görüldüğü gibi, deney grubunda yer alan öğrencilerin kardeş sayısı durumlarına baktığımızda 1'inin kardeşinin olmadığı, 8'inin (1-3) ve 1'inin ise (3-5) kardeş olarak kardeş sayılarını ifade etmiş oldukları görülmektedir. Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin kardeş sayısı durumlarına baktığımızda 7'sinin hiç kardeşinin olmadığı, 7'sinin (1-3) ve 1'inin ise (3-5) kardeş olduğu görülmektedir.

3.2.1. Çevresel Sorumlu Vatandaş Ölçeği Ön Test Sonuçları

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin çevresel sorumlu vatandaşlık davranışları karşılaştırmada kullanılacak istatistiksel işlemin belirlenmesi amacıyla önce normallik sayıltısını karşılama durumu test edilmiştir.

Tablo 3.5. Çevresel sorumlu vatandaş ölçeği ön test normellik testi

ÇSVD Ölçeği	Kolmogorov-			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	Sd	p.	İstatistik	sd	p.
CSVD Kontrol	,176	10	,200*	,951	10	,684
CSVD Deney Ön	,170	10	,200*	,940	10	,553

Tablo 3.5 incelendiğinde, çevresel sorumlu vatandaş ölçeğinin ön testleri bağlamında verilerin normal dağılım gösterdiği görülmektedir ($p>.05$). Bu sonuçlara göre iki grup arasındaki farkın belirlenmesi amacıyla bağımsız gruplar için t testi yapılmasına karar verilmiştir. Aşağıda Tablo 3.6'da bu analizlere ilişkin sonuçlar sunulmuştur.

Tablo 3.6. Üstün yetenekli öğrencilerin çevresel sorumlu vatandaş davranışları ölçeği ön testine ait bağımsız gruplar için t testi sonuçları

CSVD Ölçeği	Gruplar	N	Ortalama	SS.	SH	t	sd	P
ÇSVD Toplam	Kontrol	15	92.0	15.4	3.9	.437	23	.666
	Deney	10	89.1	17.5	5.5			
Çevresel Gelişim	Kontrol	15	36.6	8.1	2.1	.335	23	.985
	Deney	10	33.2	8.9	2.8			
Atıkların Geri Dönüşümü	Kontrol	15	22.9	3.7	.96	.410	23	.685
	Deney	10	22.2	5.2	1.7			
Çevresel Aktivizm	Kontrol	15	10.2	4.0	1.04	-.243	23	.810
	Deney	10	10.7	4.8	1.5			
Kaynakların Korunması	Kontrol	15	22.2	2.5	.63	-.938	23	.358
	Deney	10	23.0	1.3	.42			

Tablo 3.6 incelendiğinde deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin çevresel sorumlu vatandaş davranışları ölçeği toplam puanları ön test verilerine göre gruplar arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($\bar{x}$ (Kontrol Grubu) = 92.0; $\bar{x}$ (Deney Grubu) = 89.1; $t_{(23)} = .437$; $p > .05$). Ayrıca ölçeğin çevresel gelişim ($\bar{x}$ (Kontrol Grubu) = 36,6; $\bar{x}$ (Deney Grubu) = 33,2; $t_{(23)} = .335$; $p > .05$), atıkların geri dönüşümü ($\bar{x}$ (Kontrol Grubu) = 22,9; $\bar{x}$ (Deney Grubu) = 22,2; $t_{(23)} = .410$; $p > .05$) çevresel aktivizm ($\bar{x}$ (Kontrol Grubu) = 10,2; $\bar{x}$ (Deney Grubu) = 10,7; $t_{(23)} = -.243$; $p > .05$) ve kaynakların korunması alt boyutlarına ait ($\bar{x}$ (Kontrol Grubu) = 22,2; $\bar{x}$ (Deney Grubu) = 23,0; $t_{(23)} = -.938$; $p > .05$) puanlar arasında da iki grup arasında ön test ölçümleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir.

3.2.2. Çevresel Tutum Ölçeği Ön Test Sonuçları

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin çevresel tutumlarını karşılaştırmada kullanılacak istatistiksel işlemin belirlenmesi amacıyla önce normallik sayıltısını karşılama durumu test edilmiştir.

Tablo 3.7. Çevresel tutum ölçeği ön test normellik testi

ÇT Ölçeği	Kolmogorov-Smirnova			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	Sd	p.	İstatistik	sd	p.
ÇTT Kontrol Ön	,236	10	,122	,896	10	,199
ÇTT Deney Ön	,170	10	,200*	,921	10	,361

Tablo 3.7 incelendiğinde, çevresel tutum ölçeğinin ön testleri bağlamında verilerin normal dağılım gösterdiği görülmektedir ($p > .05$). Bu durum iki grup arasında test puanları açısından karşılaştırma yapmak için bağımsız gruplar için t

testi yapılabileceğini göstermektedir. Aşağıda bu analize ilişkin sonuçlar Tablo 3.8’de sunulmuştur.

Tablo 3.8. Üstün yetenekli öğrencilerin çevresel tutum ölçeği ön test verilerine ait bağımsız gruplar için t testi sonuçları

ÇT Ölçeği	Gruplar	N	Ortalama	SS.	SH	t	sd	P
ÇT Toplam	Deney	15	124.7	12.04	3.1	.363	23	.720
	Kontrol	10	122.0	11.1	3.5			
Çevresel Sorumluluk	Deney	15	35.5	5.7	1.4	1.111	23	.278
	Kontrol	10	32.9	5.9	1.8			
Çevresel Duyarsızlık	Deney	15	50.7	5.5	1.4	-.372	23	.713
	Kontrol	10	51.5	4.1	1.3			
Çevresel Farkındalık	Deney	15	37.4	3.2	.84	-.099	23	.922
	Kontrol	10	37.6	3.3	1.05			

Tablo 3.8 incelendiğinde deney ve kontrol grubunda bulunan öğrenciler için çevresel tutum ölçeği ön testi toplam puanları karşılaştırmalarına göre gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılıkların olmadığı görülmektedir ($\bar{x}$ (Kontrol Grubu) = 123,7; $\bar{x}$ (Deney Grubu) = 122,0; $t_{(23)} = 363$; $p > .05$). Ayrıca ölçeğin çevresel sorumluluk ($\bar{x}$ (Kontrol Grubu) = 35,5; $\bar{x}$ (Deney Grubu) = 33,2; $t_{(23)} = 1.111$; $p > .05$), çevresel duyarsızlık ($\bar{x}$ (Kontrol Grubu) = 50,7; $\bar{x}$ (Deney Grubu) = 51,5; $t_{(23)} = -.372$; $p > .05$) ve çevresel farkındalık alt boyutlarına ait ($\bar{x}$ (Kontrol Grubu) = 37,4; $\bar{x}$ (Deney Grubu) = 37,6; $t_{(23)} = -.099$; $p > .05$) ön test ölçümleri arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir.

3.2.3. Çevresel Vatandaşlık Bilgi Testi Ön Test Sonuçları

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin çevresel vatandaşlık bilgi düzeylerini karşılaştırmada kullanılacak istatistiksel işlemin belirlenmesi amacıyla önce normallik sayıltısını karşılama durumu test edilmiştir.

Tablo 3.9. Çevresel vatandaşlık bilgi testi ön test normallik testi

ÇVBT	Kolmogorov-Smirnova			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	Sd	p.	İstatistik	sd	p.
ÇVBT Kontrol Ön	,271	10	,036	,791	10	,011
ÇVBT Deney Ön	,155	10	,200*	,933	10	,478
Ölçek	Boyutlar		Kontrol Grubu		Deney Grubu	
			Basıklık	Çarpıklık	Basıklık	Çarpıklık
ÇVBT Ön Test	Toplam Puan		-1,269	,531	-,045	-,322

Tablo 3.9 incelendiğinde çevresel vatandaşlık bilgi testi ön testleri bağlamında elde edilen verilerin deney grubu ön testinde normal dağılım gösterirken, kontrol grubunda normal dağılmadığı görülmektedir. Bundan dolayı normallik ölçüsü olarak basıklık ve çarpıklık değerine bakılmış ve verilerin +1.5 ile-1.5 arasında olduğu belirlenmiştir. Verilerin normal dağılım özelliği gösterdiğine karar vermek için çarpıklık ve basıklık katsayısının +1.5 ile-1.5 aralığında olması yeterli olduğundan (Tabachnick ve Fidell, 2013) verilerin normal dağılım özelliği gösterdiği kabul edilmiştir. Buradan yola çıkılarak da iki grup arasında karşılaştırma yapılmasında bağımsız gruplar için t testi yapılmasına karar verilmiştir. Aşağıda bu analizlere ilişkin sonuçlar Tablo 3.10’da sunulmuştur.

Tablo 3.10. Üstün yetenekli öğrencilerin çevresel vatandaşlık bilgi testi ön testine ait bağımsız gruplar için t testi sonuçları

ÇVBT	Gruplar	N	Ortalama	SS.	SH	T	sd	p
ÇVBT Toplam	Kontrol	15	18	3.3	.85	1.186	23	.248
	Deney	10	19.4	2	.65			

Tablo 3.10 incelendiğinde deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin çevresel vatandaşlık bilgi testi ön test verilerine göre gruplar arasında ($\bar{x}$ (Kontrol Grubu) = 18.0; $\bar{x}$ (Deney Grubu) = 19.4; $t_{(23)} = 1.186$; $p > .05$) istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir.

Veri Toplama Araçları

3.2.4. Nicel Veri Toplama Araçları

Araştırmada, nicel verilerin toplanmasında “*Kişisel Bilgi Formu*”, “*İlköğretim Öğrencileri İçin Çevresel Sorumlu Vatandaş Davranışları Ölçeği*”, “*İlköğretim Öğrencileri İçin Çevresel Tutum Ölçeği* ve “*Çevresel Vatandaşlık Bilgi Testi*” kullanılmıştır.

3.2.4.1. Kişisel Bilgi Formu

İlköğretim Öğrencileri İçin Çevresel Sorumlu Vatandaş Davranışları Ölçeği'nde öncelikle kişisel bilgi formu bulunmaktadır. Bu formda toplam 9 soru bulunmaktadır. Bu sorular; öğrencilerin okulu, sınıfı, cinsiyeti, anne ve babalarının eğitim durumları, ailelerinin ortalama aylık geliri ile ilgilidir.

3.2.4.2. Çevresel Sorumlu Vatandaş Davranışları Ölçeği

Çevresel Sorumlu Vatandaş Davranışları Ölçeği, Özdemir Özden tarafından (2011)'de geliştirilmiştir. Araştırmacı ölçeğin madde havuzunu literatür taraması yaparak ve daha önce yapılmış çevresel davranış ölçeklerini inceleyerek oluşturmuştur. Bu sürecin sonucunda araştırmacı toplamda 64 maddelik taslak form ortaya çıkmıştır. Yapılan faktör analizi sonucunda ölçek 27 madde, 4 faktör olarak son şeklini almıştır. Bu dört faktör “çevresel gelişim (9, 14, 15, 18, 19, 20, 21, 22, 25, 26, 27), atıkların geri dönüşümü (2, 4, 6, 12, 13, 16), çevresel aktivizm (1, 3, 5, 7, 8), kaynakların korunması (10, 11, 17, 23, 24)” olarak sıralanmaktadır. Beşli likert tipinde derecelendirilen bu ölçekte “kesinlikle hiçbir zaman, nadiren, ara sıra, sık sık ve her zaman” olmak üzere toplamda beş cevap yer almaktadır. “Çevresel Sorumlu Vatandaş Davranışları Ölçeğinin” Cronbach Alfa Güvenirlik Katsayısı 0,896 olarak hesaplanmıştır. Likert tipi ölçeklerde güvenilirlik katsayısı 1'e yaklaştıkça ölçeğin yeterliliği artmaktadır (Tezbaşaran, 2008) ve literatürde .70'in üzerindeki değerler güvenilir, .80'in üzerinde yer alan değerler ise oldukça güvenilir olarak kabul edilmektedir (Cohen, Manion ve Morrison, 2007). Elde edilen bu değerlere göre, araştırmada kullanacak olan ölçme aracının iç tutarlılık değerinin yüksek olduğu söylenebilir.

3.2.4.3. İlköğretim Öğrencileri İçin Çevresel Tutum Ölçeği

İlköğretim Öğrencileri İçin Çevresel Tutum Ölçeği, Özdemir Özden tarafından (2011)'de hazırlanmış tutum ölçeğidir. Beşli likert tipinde derecelendirilen bu ölçekte ‘kesinlikle katılıyorum’, ‘katılıyorum’, ‘kararsızım’, ‘katılmıyorum’ ve ‘kesinlikle katılmıyorum’ şeklinde beş cevap bulunmaktadır. Toplam 29 madde içeren ölçek üç faktörden oluşmaktadır. Bu faktörler 1. Çevresel Sorumluluk (1, 2, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12), 2. Çevresel Duyarsızlık (3, 4, 8, 13, 15, 16, 19, 20, 23, 25, 26, 29), 3. Çevresel Farkındalık (14, 17, 18, 21, 22, 24, 27, 28) olarak isimlendirilmiştir. Ölçeğin alt boyutlarında Cronbach Alfa Güvenirlik Katsayısı sırasıyla .84, .83 ve .83 şeklindedir. Ölçek genelinde Cronbach Alfa Güvenirlik Katsayısı 0.91 olarak bulunmuştur. Likert tipi ölçekte güvenilirlik katsayısı 1'e

yaklaştıkça ölçeğin yeterliliği artmaktadır (Tezbaşaran, 2008). Ayrıca ölçeğin Cronbach Alfa Güvenirlik katsayısı- 0.80 ile 1 arasında ise ölçek yüksek derece güvenilir (Alpar,2013).

3.2.4.4. Çevresel Vatandaşlık Bilgi Testi

Çevresel Vatandaşlık Bilgi Testi, Çermik ve Akçay (2020) tarafından geliştirilmiştir. Test ortaokul öğrencilerinin çevreye ilişkin bilgi düzeylerini ölçmek amacıyla geliştirilmiştir. Araştırmacılar testin geliştirilmesi aşamasında ilk olarak ortaokul düzeyinde yer alan çevre kazanımlarını çıkarmışlardır. Madde havuzu 2 öğretim üyesi ve 3 öğretmenden oluşan bir uzman grubu tarafından çevre vatandaşlığının teorik çerçevesine ve programlardaki kazanımlara dayalı şekilde ortaya çıkarılmıştır. Daha sonra iki fen bilgisi öğretmeni ve bir dil uzmanına maddeler sunularak uzman görüşü alınmıştır. Testin verileri, 7. ve 8. sınıfta eğitim gören toplam 255 ortaokul öğrencisinden toplanmıştır. Test, ortaokul çevre kazanımları dikkate alınarak Bloom taksonomisine uygun ve çevresel vatandaşlık çerçevesinde hazırlanmıştır. Toplam 24 maddeden oluşan ölçeğin ortalama güçlük değeri 0.54, ortalama ayırt edicilik değeri ise 0.57 olarak hesaplanmıştır. Testin iç güvenilirlik katsayısı (KR20) 0.85 olarak belirlenmiştir. KR-20 değeri “0” ile “1” arasında bir değer aldığı ve güvenilirlik katsayısının 0.70 üzerinde bir değer çıkması durumunda genellikle başarı testinin güvenilir bir test olduğunun varsayılması (Metin, 2015) dolayısıyla ölçeğin güvenilir olduğunun söylenmesi mümkündür.

3.2.5. Nitel Veri Toplama Araçları

Araştırmada nitel veri toplama aracı olarak Çevre Temelli STEM Eğitimi sürecine yönelik araştırmacı gözlem formundan ve süreç sonunda eğitim sürecinin değerlendirmesi için deney grubundaki öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşme formlarından yararlanılmıştır

3.2.5.1. Görüşme Formu

Nitel araştırmada veriler çoğunlukla gözlem ve görüşme yöntemleri ile elde edilmektedir. Üzerinden belirli zaman geçmiş davranışları, düşünce ve niyetleri, gözlemcinin içinde yer almadığı durumları gözlemleyemeyiz. Bu nedenle bu tür durumlar için genellikle görüşme tekniğinden yararlanılır. Görüşmedeki nihai amaç diğer insanların bakış açılarını öğrenmektir (Patton, 2014). İnsanların doğrudan gözlemleyemediğimiz özelliklerini öğrenmek için görüşme yaparız. Görüşme tekniği öncelikle antropoloji ve psikolojide, daha sonra ise sosyoloji ve diğer sosyal bilim alanlarında yaygın olarak kullanılmıştır (Bal, 2013). Etkili bir veri toplama

yöntemi olarak yirminci yüzyılın son çeyreğinde pek çok sosyal bilim alanında yerini almıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Genellikle nitel araştırmalarda kullanılan görüşme; yapılandırılmış, yapılandırılmamış, yarı yapılandırılmış ve odak grup görüşmesi olarak sınıflandırılır (Sönmez ve Alacapınar,2016).

Yapılandırılmış görüşmede, sorular araştırmacı tarafından önceden kesin olarak belirlenmiştir. Cevaplayan kişiye kısa bir süre verilir ve bu süreler cevaplayanlar arasında eşittir. Görüşmede soruları yanıtlayan kişinin sorular üzerinde herhangi bir etkisi yoktur, denetim uygulayıcıdadır (Sönmez ve Alacapınar, 2016; Kıncal, 2013). Cevapların sıraları ve kelimeleri aynı olduğu için cevaplayanlar arasında gerçek farkı gösteren karşılaştırmalar yapılabilir (Kıncal, 2013). Bu teknik genel olarak nicel araştırmalarda kullanılabilir (Sönmez ve Alacapınar,2016).

Yapılanmamış görüşmeler araştırmalar tarafından daha çok sürecin başlangıç aşamalarında soruna ilişkin önemli değişkelerin saptanmasında kullanılabilir (Karasar, 2000). Yapılandırılmamış görüşmede sorular, önceden ana temaya göre hazırlanmış olur fakat görüşme esnasında oluşan duruma göre yeni sorular sorulabilir (; Burgess, 1984; Karasar, 2000; Kıncal, 2013). Bu görüşme türü hem bireysel olarak hem grupla yapılabilirken (Burgess, 1984; Sönmez ve Alacapınar,2016) daha çok gruplarla yapılması tercih edilmektedir (Burgess, 1984). Yapılandırılmamış görüşme tekniğinde, görüşmecinin büyük hareket ve yargı serbestliği vardır. Görüşülmek istenen konunun köklerine inmeyi sağlayan bir görüşme şeklidir (Karasar, 2000). Araştırmacı, sohbet edilen kişinin hayatında ilgi, anlayış ve sempati gösteren bir arkadaş ve sırdaştır; yapılandırılmış görüşme yapan görüşmecinin resmi tavrı ile belirgin bir tezatlığa sahiptir (Burgess, 1984).

Görüşme yöntemlerinden bir diğeri de yarı yapılandırılmış görüşmedir. Yarı yapılandırılmış görüşme yapılandırılmış görüşmeden esnek, yapılandırılmamış görüşmeden daha sıkı yapıya sahiptir (Türnüklü, 2000; Baloğlu, 2009; Büyüköztürk, vd., 2018). Dolayısıyla yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılandırılmış ve yapılandırılmamış görüşmenin arasında yarı esnek görüşmelerdir. Araştırmacı sormayı planladığı soruları içeren görüşme protokolünü hazırlar fakat süreç esnasında duruma göre yeni soruların sorulması ve cevaplanması gerekebilir (Türnüklü, 2000; Sönmez ve Alacapınar, 2016). Eğer cevaplayan kişi görüşme esnasında sorulacak soruların yanıtlarını diğer soruların içerisinde yanıtladıysa araştırmacı bu soruları tekrar sormayabilir (Türnüklü, 2000).

Yarı yapılandırılmış görüşmelerde analiz kolaylığı, kendini ifade etme imkânı, gerekli yerlerde derinlemesine bilgi alma gibi avantajların yansıra kontrol kaybı, önemsiz konulara aşırı zaman harcanması, görüşme yapılan kişilere belirli standartlarda yaklaşamaması gibi güvenilirliği düşüren dezavantajlar da bulunmaktadır (Büyüköztürk, vd., 2018). Tüm bu özellikleri ile yarı yapılandırılmış görüşmeler genellikle nitel araştırmalarda kullanılabilir (Sönmez ve Alacapınar, 2016). Bu araştırmada da Çevre Temelli STEM Eğitim sürecinin analizi için deneysel uygulamanın sonunda eğitim sürecinin değerlendirmesi için öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır.

Araştırmada, araştırmacı tarafından geliştirilen yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır (Ek-7). Görüşme formunun hazırlanma sürecinde alana ilişkin literatür taraması yapılmıştır. Yapılan araştırma sonucu literatüre uygun olarak görüşme soruları hazırlanmış ve üç adet çevre eğitimcisiinden, üç adet çevresel vatandaşlık uzmanından görüşler alınmıştır. Uzman görüşü çerçevesinde sorular tekrar revize edilmiş ve iki öğrenci ile pilot uygulama yapılmıştır. Pilot uygulamada Miles ve Huberman (1994) güvenilirlik formülüne göre (Güvenirlik = Görüş Birliği / (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı) güvenilirlik katsayısı %90 olarak hesaplanmıştır. Pilot uygulama sonucunda araştırmacılar tarafından tekrar değerlendirme yapılmış ve uygulamaya hazır hale getirilmiştir.

3.2.5.2. Gözlem Formu

Araştırmada nitel veri toplama aracı olarak kullanılan diğer veri toplama aracı ise gözlem formudur. Gözlem yöntemi görüşme sorularının hazırlanması ve doğru şekilde uygulamasında da etkin bir şekilde kullanılabilir (Mack vd., 2005). Araştırmalarda kullanılan gözlem yöntemi insan davranışlarını veya nesnelerin görünüşlerini izlemede önemli bir araçtır (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2012). İnsanlar açısından farklı bir tanım yapacak olursak gözlem, bireyleri içinde yaşadıkları doğal ortamlarında gözlemleyerek, ortamda veya bireylerde gerçekleşen değişimler hakkında fikir sahibi olmak amacıyla kullanılan bir araştırma tekniğidir (Güler, Halıcıoğlu ve Taşgın, 2015). Araştırmalarda veri toplama tekniği olarak gözlem genel olarak tarama çalışmalarına öncülük etmesinin yansıra dokümanter veya deneysel araştırmalarla birlikte kullanılabilir (Bailey, 1987 aktaran Balcı, 2015). Gözlemin belirli ölçütler doğrultusunda ve amaca uygun biçimde yapılabilmesi için araştırmacı tarafından geliştirilen gözlem

formundan yararlanılmıştır. Gözlem formu öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşme formunu desteklemek için kullanılmıştır.

Araştırmacı gözlem formunu STEM uygulama sürecine göre tasarlanmıştır. Gözlem formu geliştirme aşamasında taslak form hazırlandıktan sonra geçerliliğin sağlanması için uzman görüşüne başvurulmuştur. Uzmanlardan gelen dönütler doğrultusunda gözlem formuna son şekli verilmiştir. Gözlem formuna pilot uygulama yapılmamıştır. Uzman ve sınıf öğretmeni görüşleri kapsamında temellendirilmiştir. Gözlem formu öğrencilerin etkinlikler sırasındaki arkadaşlık ilişkileri ve sınıf dışı arkadaşlık ilişkileri olmak üzere iki ana kategoride hazırlanmıştır.

Gözlem formundan araştırmanın uygulama kısmında yararlanılmıştır. Araştırmacı süreç esnasında öğrencilerde gözlemlemiş olduğu davranışları ders içerisinde ayrıntılı olarak yazarak her etkinlik için ayrı ayrı olacak şekilde veri toplama gerçekleştirmiştir.

3.3. Veri Toplama Yöntemi ve Süreci

Veri toplama sürecine başlamadan önce Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Etik Kurulu ve İstanbul İl Milli Eğitim Müdürlüğünden gerekli yasal izinler alınmış ve Ek-3 ve Ek-4'te sunulmuştur. Çalışma kapsamında kullanılacak ölçme araçlarının kullanım izinleri ölçme araçlarını geliştiren araştırmacılardan alınmıştır. Bu ölçme araçlarına ek olarak, süreç içerisinde kullanılacak formlar (bilgi formu, gözlemci değerlendirme formu) hazırlanmıştır. Yapılan ön hazırlıkların ardından veri toplama süreci iki aşamada yürütülmüştür: 1) Nicel veri toplama süreci ve 2) Nitel veri toplama süreci. Bu süreçler aşağıda ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

3.3.1. Nicel Veri Toplama Süreci

Araştırmanın veri toplama sürecinde deney kontrol grubunda yer alan öğrencilerin belirlenmesinde gönüllülük esas alınmıştır. Gönüllülüğe dayalı atölyeye katılan Bireysel Yetenekleri Farkettirme Programında (BYF) yer alan deney grubunu oluştururken, kontrol grubunda yer alan öğrenciler ise BİLSEM'e devam eden benzer düzeydeki öğrencilerden seçilmiştir. Ön test uygulama aşamasında deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilere araştırma süreci ile ilgili bilgiler verilmiştir. Açıklamalar yapıldıktan sonra öğrencilere ölçekler verilerek iki ders saati içerisinde doldurmaları sağlanmıştır. Testlerin doldurulması esnasında araştırmacı bizzat katılım gerçekleştirmiştir. Araştırmacı deney ve

kontrol grubunda yer alan öğrencilerin sessiz bir ortamda ölçekleri cevaplamasına dikkat etmiştir. Süreç içerisinde öğrencilerin geçerlik ve güvenilirliği etkileyecek davranışlarını engellemek amacıyla dikkatli kontroller sağlanmıştır. Çevre Temelli STEM Eğitiminin tamamlanmasından sonra öğrencilerden ölçekleri tektat doldurmaları istenmiştir. Öğrencilerin iki ders saati içerisinde ölçekleri cevaplamaları sağlanmıştır.

3.3.2. Nitel Veri Toplama Süreci

Araştırmanın nitel boyutunda araştırmacı gözlem formu ve öğrenci görüşme formu olmak üzere iki farklı nitel veri toplama aracı kullanılmıştır.

Deneyisel uygulama esnasından öğrencilerin davranışları araştırmacı tarafından gözlemlenmiştir. Bu gözlem esnasında öğrencilerin uygulamada yapılan etkinliklere yönelik göstermiş oldukları davranışlar gözlemlenmiştir. Araştırmacı derste gözlemlemiş olduğu davranışları dersin akışını bozmamak amacıyla dersin hemen ardından gözlem formuna aktarmıştır.

Öğrenci görüşmeleri Çevre Temelli STEM Eğitiminin ardından deney grubunda yer alan 10 öğrenci ile yüz yüze gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler ortalama 7,5 dakika sürerken, toplam görüşme süresi 76 dakika'dır. Görüşmeler, araştırmacılar tarafından hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formu bağlamında gerçekleştirilmiştir. Görüşmelerin gerçekleştirilmesi esnasında görüşme yapılan ortamın uygun olmasına dikkat edilmiştir. Araştırmacı görüşme esnasında öğrencilerin yönlendirilmemesine özen göstermiştir. Veriler ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınmıştır. Görüşme verileri aslına uygun olarak bilgisayar vasıtasıyla Word ortamına aktarılmıştır.

3.3.2.1. Öğretmenin Rolü

Araştırmanın uygulama süreci BİLSEM dersleri içerisinde yer alan atölyeler çerçevesinde yürütülmüştür. BİLSEM'de görev yapan öğretmen bu süreç içerisinde atölyenin yürütülmesi ve ailelerle ilişkilerde yardımcı olmuş, ders esnasında sürekli ortamda yer alarak uygulamaları desteklemiştir. Sınıf kontrolü ve malzeme temininde öğretmen katkılar sağlamıştır. Öğretmenin asıl alanı matematik, yan dalı ise fen bilimleri olduğu için ders işleme sürecinde bilimsel konuların ve matematik konularının işlenmesinde yardımcı rol üstlenmiştir. Ayrıca öğretmen STEM laboratuvarında çalışmalar gerçekleştirmiş ve konuyla alakalı projeler yürütmüş olduğu için uygulama sürecinde önemli katkılar sunmuştur. Öğretmen ve

araştırmacının süreç esnasındaki rolü hesaplandığında öğretmen yüzde otuz oranında sürece katkı sağlamıştır.

3.3.2.2. Araştırmacının Rolü

Araştırmanın Bilim Sanat Merkezinde yürütülüyor olması resmi okul programından farklı olarak ek program dâhil inde yürütülmesine fırsat vermektedir. Bu durum araştırmacıya eğitim sürecinin yürütücüsü ve uygulayıcısı olma imkânı vermiştir. Deney grubunda yürütülen dersler E-STEM'e uygun olarak yürütülmüştür. Bu süreçte araştırmacı ders planlarının hazırlanması, derslerin işlenmesi, öğrencilerin ulaşması zor olan malzemelerin temini, gezi alanlarının ön kontrolü, gezi süreçlerinin yürütülmesi, dersin uygulama aşamasında bizzat dersin yürütülmesi, ön test ve son test uygulamalarının gerçekleştirilmesi, süreç esnasında gözlem formlarının hazırlanması ve gözlemin yapılması ve öğrencilerle son görüşmelerin gerçekleştirilmesi aşamalarında bizzat yer almıştır.

3.3.2.3. Öğrenciden İstenenler

Bu süreçte öğrencilerden evlerinde bulunan atık malzemeleri getirmeleri istenmiştir. Bu sayede öğrencilerin geri dönüşüm konusunda farkındalık kazanmaları sağlanmaya çalışılmıştır. Ayrıca öğrencilerden ders sürecinde STEM uygulama yöntemine uygun olarak bilgi temelli hayat problemini çözmeye yönelik projeler tasarlayıp, uygulamalı olarak sunmaları ve eksik kalan yerler üzerine sorunu tekrar tartışmaları istenmiştir.

3.3.2.4. Haftalık Etkinlik Süreci

Uygulama sürecinde her etkinlik iki hafta olarak planlanmıştır. Etkinliğin ilk haftası bilgi temelli hayat problemleri (BTHP) çerçevesinde teorik ders olarak gerçekleştirilmiştir. Hayatın içerisinden seçilmiş olan probleme çözüm getirmeleri için öğrenciler üçerli gruplara ayrılarak meslek paylaşımları gerçekleştirilmiştir. Bu aşamada öğrencilerden çözüme yönelik fikirler sunmaları istenmiştir. Mevcut hayat problemine çözüm üretmeye yönelik uygulamalar bilgi edinme çerçevesinde sorularla ele alınmıştır. Ardından öğrencilerden probleme çözüm üretecek araçlar geliştirmeleri için fikir üretmeleri istenmiştir. Öğrenciler kendi mesleğinin bu problemin çözümüne nasıl ve hangi açılardan çözüm getireceğini araştırarak ve grup üyeleri ile paylaşmışlardır. Bu bulgulardan BTHP çözümüne yönelik olanları gruplar belirlemiştir. BTHP çözümüne yönelik kullanılabilecek materyaller öğrencilere tanıtılmıştır. Daha önce bu materyalleri hangi amaçla, hangi etkinliklerde kullandıkları üzerine gruplar içerisinde beyin fırtınası yürütülmüştür.

Öğrencilerin fikirlerini ve çözüm önerilerini ortaya koydukları bu noktada, geliştirdikleri fikirlerden en iyi olanı seçilmiştir. Bu aşamada her grup, geliştirecekleri ürüne ait çizimler oluşturmuşlardır. Ardından ürünlerini tasarlamaya başlamışlardır. Öğrenciler oluşturdukları ilk mekanizmanın çalışıp çalışmadığını denemiş, eğer bir problem varsa ve çalışmıyorsa, bunun hakkında beyin fırtına gerçekleştirilerek çözmeye çalışmışlardır. En son aşamada ise ürünler sunularak etkinlik sonlandırılmıştır.

3.4. Öğretimin Tasarlanması ve Uygulanması

Araştırma süreci pilot uygulama ve asıl uygulama olmak üzere iki aşama olarak tasarlanmıştır. Her iki uygulama sürecinde de E-STEM etkinlikleri ile çevre eğitimi tasarlanmış, başta ve sonda olmak üzere iki aşamalı olarak veriler toplanarak süreç sonlandırılmıştır. Araştırmanın bu bölümünde pilot ve asıl uygulama sürecine ilişkin bilgiler sunulmuştur.

3.4.1. E-STEM Etkinliklerinin Tasarlanması

E-STEM uygulamalarını tasarlama aşamasına geçmeden önce BİLSEM’de çevresel vatandaşlık eğitimi ihtiyaç analizi için bu kurumda sosyal bilgiler ve fen bilgisi derslerinde görev yapan gönüllü 8 öğretmenin (4 sosyal bilgiler, 4 fen bilgisi) görüşüne başvurulmuştur. Bu görüşler çerçevesinde aşağıdaki öneriler dikkate alınarak program hazırlanmıştır;

- Ortaokul düzeyinde sosyal bilgiler ve fen bilgisi derslerinin içeriğinin yoğun olması,
- Etkinlik temelli, proje temelli ve sınıf dışı eğitimler gibi öğrenci merkezli olması ve çevrede verilmesi,
- Yöntem ve uygulama önerisi olarak disiplinlerarası ve uygulama temelli öğrenme yöntemlerin kullanılması,
- Sınav odaklı çalışma ve kalabalık sınıfların sorun oluşturduğunun dikkate alınması,
- Çevre gezileri düzenlenmesi,
- İmkân sağlanması ve öğretmenlerin desteklemesi gerekmektedir.

Asıl uygulama için Bilim Sanat Merkezi Bireysel Yetenekleri Farkettirme (BYF) düzeyinde sosyal bilgiler ve fen bilgisi “Çevre ve Ekoloji” modülünde yer alan konular temel alınmıştır. Bunun yansısı STEM içerisinde yer alan diğer disiplinlerden matematik ve teknoloji tasarım derslerinin kazanımları da dikkate

alınarak ders planları hazırlanmıştır. Pilot uygulamanın BİLSEM öğrencileri ile yapılamaması nedeniyle ders planlarında Millî Eğitim Bakanlığı 5. 6 ve 7. Sınıf sosyal bilgiler ve fen bilimleri derslerinin öğretim programlarında yer alan çevre konuları temel alınmış, teknoloji ve tasarım dersi kazanımları da eklenerek uyarlanmıştır.

Araştırma sürecinde uygulanacak olan E-STEM uygulamaları için uzmanlardan (iki doktoralı STEM eğitimcisi, iki doktoralı sosyal bilgiler eğitimcisi, bir doktoralı fen bilimleri eğitimcisi, bir doktoralı Türkçe eğitimcisi) görüşler alınmış ve uzman görüşleri çerçevesinde düzenlemeler yapılmıştır. Bu görüşler aşağıdaki gibidir:

- Tasarlanan E-STEM uygulamaların öğrenci seviyesine uygunluğu
- Ders içerisinde yer alan disiplinler arası konuların genişliği ve kirlilik örneklerinin verimli sunulması,
- Ders esnasında kullanılacak materyallerin (video, geri dönüşüm malzemeleri vb.) hazır ve yedekte yer alması,
- STEM eğitime uygun olarak farklı seçenek ve uygulamaların yapılması,
- Öğretmen ve uygulayıcıların fikir geliştirme esnasında öğrencileri yönlendirme yapmadan yaratıcı düşüncelerini desteklenmesi,
- E-STEM uygulamalarının sınıf içi ve sınıf dışı gerçekleştirme süreleri,
- Öğrenci seviyesine uygun gerekli dil bilgisi düzeltmeleri,
- Okul dışı gezilerde muhtemel gezi alanları ve yapılacak uygulamalar dikkate alınmalıdır.

3.4.2. E-STEM Ders Planları

Tüm ders süreçlerinde olduğu gibi E-STEM uygulama sürecinde de ders planlarının tasarımı son derece önem arz etmektedir. E-STEM ders planları günlük hayat problemini temel alan “bağlam temelli” tasarım anlayışı ile tasarlanmıştır. Hava, su ve toprak kirliliğinin neden olduğu bir problem ele alınarak öğrencilerden bu probleme yönelik çözüm üretmeleri istenmiştir. Bu süreçte STEM tasarım ve düşünme süreçleri dikkate alınarak sürecin öğrenciler tarafından yürütülmesi sağlanmıştır.

3.4.3. Pilot Uygulama

Araştırma kapsamında ihtiyaç analizinin yapılması ve ona uygun olarak E-STEM uygulamalarının tasarlanması sonrasında pilot uygulama gerçekleştirilmiştir. Pilot uygulama kapsamında İstanbul’ daki bir özel okulda 6 ve 7. sınıf öğrencileri ile 6 hafta boyunca etkinlikler yapılmıştır. Pilot uygulama tarihleri 2021-2022 eğitim- öğretim yılında güz döneminin Kasım ve Aralık aylarını kapsamaktadır. Pilot uygulama yapılmasının asıl amacı, E-STEM uygulamalarının zaman yönetimi, öğrenci seviyelerine uygunluğu, konu genişliği ve öğrenci hazırbulmuşluğu, malzeme ve ön hazırlık aşamalarının belirlenmesine yönelik ihtiyaç analizinin gerçekleştirilmesidir. Bu süreçte tüm ders planları için uygulama yapılması mümkün olmadığından ana konuların (hava, su, toprak kirliliği) her birine yönelik birer ders planı uygulanmıştır. Bu süreçte uygulanan etkinlikler aşağıda ele alınmıştır:

Kendi hava filtremizi tasarlayalım: Sürecin başında genel olarak çevre kirliliğinin, özel olarak ise hava kirliliğinin canlılara ve insanlara zararları ile ilgili bilgiler verilerek tartışma ortamı yaratılmıştır. Daha sonra hava kirliliğinden zarar görmüş birinin yaşamış olduğu gerçek bir hayat problemi sınıfla paylaşılmış ve çözüm üretmeleri istenmiştir. Bu süreçte sınıf 3-4’erli gruplara ayrılmış ve meslek paylaşımları (çevre mühendisi, elektrik mühendisi, meteoroloji uzmanı, tasarım uzmanı, araştırmacı) yapılmıştır. Malzemeler (*plastik kap- atık kova, çıkma bilgisayar fanı, eski şarj cihazı, yapıştırıcı-silikon tabancası, lehim makinası, cetvel-metre, maske-ıslak mendil, maket bıçağı, makas, 300 ml su, yarım limon*) verilerek 30 dk. tasarım süresi verilmiştir. Tasarım süreci bittikten sonra yapılan tasarımlar grup çalışması ile uygulamaya dönüştürülmüştür. Tasarımlar gruplar halinde diğer gruplara tanıtılmış ve eksiklikler varsa not alınarak tekrar düzeltilmiştir.

Doğal Gübremizi Yapalım: İlk iki ders saati toprak kirliliğinin canlılara ve insanlara zararları ile ilgili bilgiler verilerek tartışma ortamında ele alınmıştır. Toprak kirliliğinin gözlemlenmesi için bir ders saatinde çevre gezisi gerçekleştirilmiştir. Toprak kirliliği sonucu ortaya çıkacak gıda krizi ve insan sağlığına etkisi genel olarak yansıtıldıktan sonra toprak kirliliği ve özellikleri aşırı gübre kullanımından kaynaklı toprak verimsizliğine dayalı bir hayat problemi aracılığıyla sınıfa sunulmuştur. Öğrencilerden bu gerçek hayat problemine çözüm üretmeleri istenmiştir. Bu süreçte sınıf 3-4’erli gruplara ayrılmış ve toprak

kirliliğine yönelik meslek paylaşımları (çevre mühendisi, ziraat mühendisi, araştırmacı) yapılmıştır. Malzemeler (*yeteri kadar toprak, 300 gr buğday, pet şişe, muz kabuğu ve patates kabuğu, pet bardak, uygun açılmış yumurta kabuğu, su, makas ya da bıçak, yapıştırıcı*) verilerek seçim ve uygulama süresi olarak 30 dk. öngörülmüştür. Gübre yapımı bittikten sonra gübreler 4 günlük bekletme sürecine bırakılmıştır. Bir sonraki hafta ise buğday ekimleri farklı gruplar halinde ve farklı kaplarda gerçekleştirilmiştir. Daha sonraki hafta, ekilen buğdayların gelişim durumları ve gübre türüne göre verimlilikleri gözlemlenmiştir.

Kendi Çöpkaparımızı Tasarlayalım: İlk iki ders saati su kirliliğinin deniz canlılarına, insanlara ve uzun vadede tüm Dünyaya zararları ile ilgili bilgiler yedi kıta çerçevesinde ele alınmıştır. Bilgi edinme sürecinden sonra gelecekte olabilecek tehlikeler mevcut bilgiler çerçevesinde tartışılmıştır. Su kirliliğinin gezegenimiz için yakın, orta ve uzak vadede tehlikeleri tartışıldıktan sonra deniz kuşlarının midelerinden çıkan plastik parçaları ile ilgili habere dayalı gerçek hayat problemi sınıf gündemine getirilmiştir. Daha sonra öğrencilerden bu gerçek hayat problemine çözüm üretmeleri istenmiştir. Bu süreçte sınıf 3-4'erli gruplara ayrılmış ve su kirliliğine yönelik meslek paylaşımları (çevre mühendisi, elektrik mühendisi, su ürünleri uzmanı, araştırmacı) yapılmıştır. Malzemeler (*küçük su pompası, eski telefon şarj cihazı, serum hortumu, eski plastik bardak veya uygun atık şişe, limon filesi, silikon tabancası veya yapıştırıcı, lehim makinası, sabitleyici kablo*) ve 30 dk. tasarım süresi verilmiştir. Tasarım bittikten sonra çizilen tasarımlar grupla beraber uygulamaya dönüştürülmüştür. Ürünler gruplar halinde diğer gruplara tanıtılmış ve eksiklikler varsa not alınarak tekrar düzeltilmiştir.

3.4.4. Asıl Uygulamanın Yapılması

Araştırmanın bu kısmında asıl uygulama sürecinde gerçekleştirilen etkinliklere yer verilmiştir. Asıl uygulamaya geçmeden önce pilot uygulamada elde edilen veriler ve araştırmacının uygulama sürecinde yapmış olduğu gözlemler ve bunların analizleri dikkate alınmıştır. Ayrıca araştırmanın çalışma grubunu tanıyan öğretmenlerle grubun genel özelliklerine ilişkin görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Bu görüşmelerde ortaya çıkan sonuçlara göre de ayrı bir değerlendirme yapılarak sürece başlanmıştır.

Uygulama Süreci

Ön test- son test hariç 12 hafta olarak gerçekleştirilen uygulama sürecine ilişkin bilgiler Tablo 3.11'de sunulmuştur.

Tablo 3.11. Araştırma deney grubu uygulama süreci

Konu	Hafta	Meslekler Grupları	Ders Saati
Hava Filtresi Tasarımı	1. Hafta	• Çevre mühendisi	2 saat
	2. Hafta	• Elektrik mühendisi • Meteoroloji uzmanı • Tasarım uzmanı • Araştırmacı	
Otopark Tasarımı	3. Hafta	• Çevre mühendisi	2 saat
	4. Hafta	• Elektrik mühendisi	
	5. Hafta	• İnşaat mühendisi • Peyzaj mimarı • Tasarım uzmanı • Araştırmacı	
Doğal Gübre Yapımı	6. Hafta	• Çevre mühendisi	2 saat
	7. Hafta	• Ziraat mühendisi • Tasarım uzmanı • Araştırmacı	
Çöp Kapar Tasarımı	8. Hafta	• Çevre mühendisi	2 saat
	9. Hafta	• Elektrik mühendisi	
	10. Hafta	• Su ürünleri uzmanı • Makine mühendisi • Tasarım uzmanı • Araştırmacı	
Yapay Bataklık Tasarımı	11. Hafta	• Çevre mühendisi	2 saat
	12. Hafta	• Orman Mühendisi • Su ürünleri uzmanı • Biyolog • Araştırmacı	

Araştırma sürecinde uygulanan etkinlikler aşağıda ayrıntılı olarak açıklanmaktadır:

Kendi Hava Filtremizi Tasarlayalım: Hava kirliliği ve partikül madde ile ilgili bilgilerin öğrencileri bir tasarım sürecine dâhil ederek öğretilmesi planlanmıştır. Genel olarak amaç; hava kirliliğinin canlılar üzerindeki etkilerini ve gelecekteki muhtemel sonuçlarını öğrencilere günlük yaşam içerisindeki bir probleme çözüm arama sürecinde aktarmaktır. İki haftada toplamda 4 saatlik ders sürecinin sonucunda hava filtresi geliştirilmiştir. Öğrencilere genel bilgiler verildikten sonra günlük hayat içerisinde yaşanmış bir hayat problemi (Ek6-1) aktarılarak öğrencilerden çözüm üretmeleri istenmiştir. Hayat problemi sınıfla paylaşıldıktan sonra sınıf 3'erli gruplara ayrılmış ve meslek (çevre mühendisi, elektrik mühendisi, meteoroloji uzmanı, materyal sorumlusu araştırmacı) paylaşımları yapılmıştır. Etkinlikte kullanılacak malzemeler (*plastik kap- atık kova, çıkma bilgisayar fanı, eski şarj cihazı, yapıştırıcı-silikon tabancası, lehim makinası, cetvel-metre, maske-ıslak mendil, maket bıçağı, makas, 300 ml su, yarım limon*) sunularak 30 dk. tasarım süresi verilmiştir. Bu tasarım sürecinde görev paylaşımlarına uyulmuş ve farklı disiplinlere ait bilgi ve becerilerden

yararlanılmıştır. Yapılan tasarımlar grup çalışması ile uygulamaya dönüştürülmüştür. Tasarımlar gruplar halinde diğer gruplara tanıtılmış ve eksiklikler varsa not alınarak tekrar düzeltilmiştir.

Kendi Otoparkımızı Tasarlayalım: Öğrencilere hava kirliliği ve egzoz gazları ile ilgili bilgi verilmiştir. Genel olarak amaç; araç sayılarının artışı ve gelecekte artan nüfusa bağlı olarak hava kirliliğine neden olacak etkenleri ve egzoz emisyonun en çok olduğu bölgeleri işleyerek öğrencileri günlük yaşam içerisindeki bir probleme çözüm arama sürecine dâhil etmektir. Bu etkinlik kapsamında hayat problemi (Ek6-2)'de verilmiştir. Hayat problemi sınıfla paylaşıldıktan sonra sınıf 3'erli gruplara ayrılmış ve meslek (çevre mühendisi, elektrik mühendisi, peusaj mimarı, tasarım uzmanı, araştırmacı) paylaşımları yapılmıştır. Etkinlikte kullanılacak malzemeler (2 adet 40*40 atık strafor/ 2 adet 50*50 renkli karton, 4 adet küçük otomobil, 3 adet küçük boy balon / küçük anahtar, Orta kalınlıkta ip/ kablo, Raptiye, Tutkal/ yapıştırıcı, Makas/maket bıçağı, Renklendirme için boya, Helyum gazı, Cetvel) verilerek 40 dk. tasarım sürelerinin olduğu bildirilmiştir. Bu tasarım sürecinde görev paylaşımlarına uyulmuş ve diğer disiplinlerin verileri kullanılmıştır. Tasarım süreci bittikten sonra yapılan tasarımlar grup çalışması ile uygulamaya dönüştürülmüştür. 3 haftada toplamda 6 saatlik ders sürecinin sonucunda otopark geliştirilmiştir. Tasarımlar gruplar halinde diğer gruplara tanıtılmış ve eksiklikler varsa not alınarak tekrar düzeltilmiştir.

Doğal Gübremizi Yapalım: Genel olarak amaç; toprak kirliliğinin canlılar ve özellikle insanlar üzerindeki etkilerini öğrencilere günlük yaşam içerisindeki bir probleme çözüm arama sürecinde sunmaktır. Öğrencilere genel bilgiler verildikten sonra günlük hayat içerisinde yaşanmış bir hayat problemi (Ek6-3) aktararak öğrencilerden çözüm üretmeleri istenmiştir. Hayat problemi sınıfla paylaştırıldıktan sonra sınıf 3'erli gruplara ayrılmış ve meslek paylaşımları (çevre mühendisi, ziraat mühendisi, araştırmacı) yapılmıştır. Etkinlikte kullanılacak malzemeler (yeteri kadar toprak, 30 gr buğday, pet şişe/ konserve şişesi, muz / patates/ portakal kabukları, pet bardak ve yumurta kabı, uygun açılmış yumurta kabuğu, su, makas ya da bıçak) verilerek ilk hafta yapılan ders sonundaki 10 dk. gübre yapımına ayrılmıştır. Dersin ikinci haftasında öğrencilerin seçmiş oldukları gübre çeşidine göre farklı kaplara ekim yapılmıştır. Diğer dersin başlangıcında ise hangi gübrenin daha verimli olduğu öğrenci grupları tarafından gözlemlenmiştir. Gözlem sonuçları grup olarak kısaca değerlendirilmiştir.

Kendi Çöpkaparımızı Tasarlayalım: TURMEPA Deniz Temiz Derneği yetkilileri ile görüşmeler yapılarak su ve deniz kirliliğine yönelik online bilgilendirme dersi gerçekleştirilmiştir. Etkinliğin ikinci bölümünde su ve deniz kirliliğinin görülebileceği bir ortama gezi gerçekleştirilmiş ve gezi sürecinde deniz su kirliliğine yönelik bilgiler verilmiştir. Ders kapsamında belirli süre ile en fazla kim toplar yarışması gerçekleştirilmiştir. Bu yarışma ile denizlerde yer alan çöplerin ne kadar farklı türlerde olduğu gösterilmeye çalışılmış ve günlük hayatın içerisinde bir problem olarak algılanması sağlanmıştır. Ardından gerçek hayat problemi (Ek6-4) sınıfla paylaşılmıştır. Hayat problemi sınıfla paylaşıldıktan sonra sınıf 3'erli gruplara ayrılmış ve meslek paylaşımları (çevre mühendisi, elektrik mühendisi, su ürünleri hastalıkları uzmanı, araştırmacı) yapılmıştır. Etkinlikte kullanılacak malzemeler (*küçük su pompası, eski telefon şarj cihazı, serum hortumu, eski plastik bardak- uygun atık şişe, limon filesi/ çiçek filesi, silikon tabancası /yapıştırıcı olabilir, lehim makinası sabitleyici/ kablo*) verilerek hafta içi online olarak 30 dk. tasarım için ayrılmıştır. Diğer hafta tasarımlara göre ürünler oluşturulmuştur. Oluşturulan ürünlerin denemesi gerçekleştirilmiş ve eksik yerler tekrardan gruplarda düzenlenmiştir.

Yapay Bataklığımızı Tasarlayalım: Su ve toprak kirliliğinin yakın gelecekte doğuracağı sonuçlar genel olarak tartışıldıktan sonra bataklıkların canlı yaşamındaki öneminden bahsedilmiştir. Buradaki asıl amaç genel anlamda çevre kirliliğinin özel anlamda su ve toprak kirliliğinin önlenmesinde önemli unsur olan bataklıkların eğlenceli bir proje sürecinde öğrencilere öğretilmesidir. Sonraki hafta ise öğrenciler ile birlikte bataklık formundaki bir ortama gezi düzenlenmiştir. Bu esnada öğrencilerden ortamda gözlem yapmaları ve normal hayatta görmedikleri canlıları not almaları istenmiştir. Bu etkinlikte bataklıkların canlı tür çeşitliliği kavratıldıktan sonra kirli sular bataklık alanına dâhil olduktan sonraki süreci gözlemlmeleri istenmiştir. Ayrıca bataklık ortamındaki toprak formuna dikkat çekilerek toprak kayması, erozyon gibi etkenlere de dikkat çekilmiştir. Daha sonra günlük hayat problemi (Ek6-5) grupta paylaşarak ürün geliştirmeleri istenmiştir. Hayat problemi sınıfla paylaşıldıktan sonra sınıf 3'erli gruplara ayrılmış ve meslek paylaşımları (çevre mühendisi, su ürünleri hastalıkları uzmanı, sulak alanlar uzmanı, araştırmacı) yapılmıştır. Etkinlikte kullanılacak malzemelerle (*plastik kova/ büyük kap orta büyüklükte taş, çakıl, ince mucus ve toprak, doğal bataklıktan çıkarılmış 10 adet saz, doğal ortamdan alınmış kirli su, arıtılmış su için*

pet şişe) yapay bataklıklar yapılmıştır. Yapılan bataklıkların normal topraklara göre suyu arıtma oranlarına bakılarak değerlendirmeler gerçekleştirilmiştir. Ürünün faydaları üzerine grup tartışması gerçekleştirilmiştir.

E-STEM etkinliklerinin uygulama sürecinde ortaya konan ürünlerle ilgili fotoğraflar çekilmiştir. Fakat öğrencilerin kişisel kimliklerini ve özelliklerini ortaya çıkaracak şekilde paylaşım yapılmamıştır. Ayrıca deney grubunda uygulamaya katılan tüm öğrencilerin ailelerinden veli onam formu ile gerekli izinler alınmıştır.

3.5. Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliği

Bir araştırmanın bilimsel olarak kabul edilmesinin en önemli ölçütlerinden birisi araştırmanın inandırıcılığıdır. Araştırmanın inandırıcılığını sağlamanın iki ölçütü geçerlik ve güvenirlilik olarak kabul edilmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bu araştırma, karma yöntem ile yürütüldüğü için hem nicel hem de nitel araştırma yaklaşımları kullanılmıştır. Bu nedenle hem nicel hem nitel yaklaşımlara uygun geçerlik ve güvenirlilik stratejileri izlenmiştir.

Nicel çalışmada geçerlik ve güvenirlilik; genel olarak ölçme araçların kullanımı ile ilgilidir. Bu nedenle ölçme aracının geliştirilme sürecinde yapılan geçerlik ve güvenirlilik çalışmaları ile değerlendirilir (Büyüköztürk vd., 2008; Yıldırım ve Şimşek, 2013). Araştırmanın nicel boyutunda kullanılan ölçme araçlarının (İlköğretim Öğrencileri İçin Çevresel Tutum Ölçeği, İlköğretim Öğrencileri İçin Çevresel Sorumlu Vatandaş Davranışları Ölçeği ve Çevresel Vatandaşlık Bilgi Testi) geçerlik ve güvenirlilik açıklamaları kullanılan ölçekler başlığı altında açıklanmıştır. Diğer taraftan araştırmanın güvenirliliğini artıran en önemli etkenlerden birisi de verilerin toplanması ve işlenmesi sürecindedir. Bu çalışmada araştırmacı veri toplama sürecinde bizzat yer almış ve verilerin programa girişini bizzat araştırmacı yapmıştır.

Nitel çalışmada geçerlik ve güvenirlilik; Guba ve Lincoln (1982) tarafından nitel araştırmanın doğasına uygun olarak güvenduyabilirlik kavramı üzerine kurulmuştur (Başkale, 2016; Öztürk Fidan ve Fidan, 2018). Geçerlik bir testin ölçmek istenen özelliği diğer etmenlere karıştırmadan ne kadar doğru ölçtüğü ile alakalıdır. Bir başka deyişle amaçlanan ölçmenin gerçekleştirilebilme derecesidir (Büyüköztürk vd, 2008). Geçerlik kendi içinde iç ve dış geçerlik olmak üzere ikiye ayrılır. İç geçerlik çalışmada elde edilen sonuçların gerçek hayattaki doğrularla olan uyumu, dış geçerlik ise çalışmada elde edilen sonuçların genellenebilirliği ile ilgilidir (Büyüköztürk vd, 2018). Nitel çalışmaların yürütüldüğü sosyal bilimlerde

yer alan olgu ya da durumlar süreklilik ve değişim içerisinde. Bundan dolayı nitel araştırma ve sosyal bilimlerin doğası gereği nicel araştırmalarda kullanılan geçerlik ve güvenilirlik ölçütleri ile değerlendirilmesi esnasında sorunlar yaşanmaktadır. Ortaya çıkan bu sorunun giderilmesi için veri toplama ve analiz süreçlerinde farklı yöntemler kullanılmaktadır. Nitel araştırmalarda iç geçerlik yerine (inandırıcılık), dış geçerlik yerine (aktarılabirlik /transfer edilebilirlik) kavramları kullanılmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2013).

Araştırmalarda istenen diğer önemli inandırıcılık unsuru güvenirliliktir. Güvenirlilik, araştırmada yapılan ölçümlerin farklı araştırmacılar tarafından farklı zamanlarda aynı bireyler üzerinde benzer şartlarda tekrar edilebilirliğidir (aktaran Büyüköztürk vd, 2008). Güvenirlilik kendi içinde dış ve iç güvenirlilik şeklinde ikiye ayrılmaktadır. Dış güvenirlilik, benzer şartlar sağlandığı takdirde aynı sonuca ulaşılabilmeyi ifade ederken, iç güvenirlilik aynı veriler farklı araştırmacılar tarafından kullanıldığında aynı sonuca ulaşabilinmesiyle ilgilidir (LeCompte ve Goetz, 1982 aktaran Yıldırım ve Şimşek, 2006). Çoğunlukla nitel araştırmaların kullanıldığı sosyal bilimlerde ve yapılan nitel araştırmalarda doğası gereği iç güvenirlilik güvenilebilirlik ve dış güvenirlilik ise Onaylanılabilirlik şeklinde değişime uğramıştır (Guba ve Lincoln, 1982). Bu bağlamda araştırmanın nitel olarak yürütölen bölümünde geçerlik ve güvenirliliğin sağlanması için aşıağıda açıklanan stratejiler izlenmiştir.

Araştırmada inandırıcılığın (iç geçerlik) sağlanabilmesi için, araştırmacı süreç esnasında objektif olarak yansıtıcı gözlem yapmış, öğrencilerle yapılan bireysel görüşmeler esnasında anlaşılabilirliği sağlamak için sonda ve ansal sorular sorulmuş, kodlayıcılar arası güvenirliliğin sağlanması için kodlamalar üç farklı araştırmacı tarafından iki farklı zamanda yapılmış ve uyumlarına dikkat edilerek uzman görüşüyle şekillendirilmiş, elde edilen bulgular literatürde yer alan araştırmalarla karşılaştırılarak tartışılmıştır.

Araştırmanın aktarılabirliğini (dış geçerlik) sağlamak için araştırmanın deney grubu amaçlı örnekleme türlerinden uygun örnekleme ile seçilmiştir. Araştırmanın sağlıklı yürütölmesi için deney grubunda 10 BİLSEM öğrencisi yer almıştır. Deney grubunda yer alan öğrencilerin tamamı ile bireysel ve yüzyüze görüşme gerçekleştirilmiştir. Araştırmada verilerin sağlıklı analizi için veri toplama sürecinden 30 gün sonra analiz işlemlerine başlanmıştır. Araştırmada kod ve

temaların oluşturulması esnasında gözlem ve görüşme formlarından doğrudan alıntılara yer verilmiştir.

Çalışmada güvenilebilirliğin (iç güvenilirlik) sağlanabilmesi için, araştırmanın uygulama, veri toplama ve verilerin analiz süreçleri ayrıntılı olarak açıklanmıştır. Gözlem ve görüşmeden elde edilen veriler 3 farklı araştırmacı tarafından farklı zamanlarda kodlanarak uzman görüşü ile şekillendirilmiştir.

Bunun yanında araştırmanın onaylanabilirliğinin (dış güvenilirlik) sağlanması için öğrenci ile gerçekleştirilen görüşmelerden önce literatür taraması yapılmış, pilot görüşmeler gerçekleştirilmiş ve görüşme formu soruları uzman görüşü ile şekillendirilmiştir. Öğrenci görüşmeleri görüşme kurallarına uygun olarak ve uygun ortamda gerçekleştirilmiş, ses kayıt cihazı ile katılımcıların izni dâhil inde kayıt altına alınmıştır.

3.6. Verilerin Analizi ve Yorumlanması

Bu bölümde önce nicel verilerin analizi daha sonra ise nitel verilerin analizine değinilecektir.

3.6.1. Nicel Verilerin Analizi

Bu araştırmada nicel verilerin toplanması için İlköğretim Öğrencileri İçin Çevresel Sorumlu Vatandaş Davranışları Ölçeği”, “İlköğretim Öğrencileri İçin Çevresel Tutum Ölçeği ve “Çevresel Vatandaşlık Bilgi Testi” ölçekleri kullanılmıştır. Bu ölçeklerden elde edilen verilerin analizi SPSS 25 paket programı kullanılarak bağımlı- bağımsız gruplar t testi ve bağımsız örneklem için analizler yapılmıştır. Ayrıca yüzde, frekans ve ortalamalarda hesaplanmıştır.

3.6.2. Nitel Verilerin Analizi

Araştırmanın nitel verilerini, araştırmacı gözlemleri ve öğrenci görüşme kayıtları oluşturmaktadır. Yapılan görüşmelerin kayıtları analizleri yapılmak üzere transkripsiyon yöntemiyle yazılı metne dönüştürülmüştür. Transkripsiyon, görüşme kayıtları ve gözlem yoluyla elde edilen saha notları gibi nitel araştırma verilerinin yazıya dönüştürülmesidir. Bu işlem sonucunda ortaya çıkan yazılı metne transkript denilmektedir (Johnson ve Christensen, 2014). Bu araştırmada da mevcut durum analizi için araştırmacı gözlemi ve sürecin değerlendirmesi için de öğrenci görüşmeleri transkript edilmiştir.

Nitel veri analizi, verileri kodlamayı, metni küçük birimlere (ifadeler, cümleler veya paragraflar) ayırmayı, her bir birime etiketler atamayı ve kodları temalar altında gruplandırmayı içermektedir (Creswell ve Plano Clark, 2014). Bu

araştırmada da görüşmelerden elde edilen transkriptlerin detaylı analizi için içerik analizinden faydalanılmıştır. İçerik analizi hacim olarak büyük ebatta bulunan nitel verilerin temel tutarlılıklarını ve anlamlarını belirlemeye yönelik nitel veri anlamlandırma sürecidir (Patton, 2014). İçerik analizinde, birbirine benzer veriler belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirilerek okuyucunun anlayabileceği bir biçimde düzenlenir ve yorumlanır (Yıldırım ve şimşek, 2013). İçerik analizinde veri olarak kullanılan metnin veya belgenin içeriğinin irdelenmesi gerekmektedir. İrdelenen (analiz edilen) veriler, kategorilere ayrılarak alt ve üst sınıflamalar yapılır. Bu veriler arasındaki ilişkiler ve bağlantılar, oluşturulan matrislerle gösterilir. Elde edilen veriler ihtiyaç duyulduğu takdirde sayısallaştırılabilir (Sönmez ve Alacapınar, 2016).

Nitel veri analiz süreçleri Creswell (2013) tarafından; “a. Verilerin analiz için hazırlanması ve düzenlenmesi b. Verilerin tamamını okuma, c. Verilerin kodlanması d. Temalar/Betimlemeler e. Temaların ve Betimlemelerin Bağlantıları f. Temaların / Betimlemelerin Anlamının Yorumlanması” şeklinde sıralanmıştır. Araştırmada da bu süreçler takip edilerek veriler içerik analizine tabi tutulmuştur.

Araştırmanın nitel kısmında veri analizi kapsamında ilk olarak verilerin analiz için hazır hale getirilmesi amacıyla, görüşmeler ses kayıt dosyalarından hiç değişiklik yapılmadan birebir aynı şekliyle döküm edilmiştir. Döküm edilen görüşmeler araştırmacının bizzat kendisi ve farklı iki araştırmacı tarafından doğru aktarım hususunda kontrol edilmiştir. Araştırmacı ve uzmanlar tarafından yapılan kontroller neticesinde herhangi bir hatanın olmadığından emin olunmuştur. Diğer taraftan araştırmacı gözlem formu da analiz yapılmaya uygun olacak şekilde dosyalanmıştır.

Verilerin sağlıklı bir şekilde dökümü ve kontrolleri sağlandıktan sonra kodlama aşamasına geçilmiştir. Genel bir fikir edinmek için görüşme dökümleri ve gözlem formu araştırmacı tarafından baştan sona okunmuştur. Bu genel okumanın ardından ayrıntılı bir analiz sürecine başlanmıştır. Bu analiz sürecinden sonra araştırmacı gözlem formu ve  ğrenci görüşme formu verilerinden hareketle kodlar oluşturulmuştur. Ortaya çıkan kodlar incelenerek içerdikleri ortak özellikler bakımından alt temalar altında toplanmıştır. Ortaya çıkan alt temalar özellikleri bakımından dört farklı tema oluşturmuştur. Araştırmacının yapmış olduğukodlamanın ardından iki farklı uzman tarafından görüşme dökümleri incelenmiş, yapılan kodlamalar karşılaştırılarak ortaya çıkan farklılıklar g z önüne

alınmış ve görüş ayrılığı oluşan kodlarda ve temalarda gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Ortaya çıkarılan kodların uyumu araştırmacı ve uzmanlar tarafından sağlandıktan sonra gözlem formunda AGE4, görüşme formunda ise Ö-2 gibi kodlama anahtarları kullanılmıştır. Ayrıca bu aşamada tema ve kodların anlaşılabilirliğini sağlamak amacıyla tablolar kullanılmıştır. Araştırmanın bu aşamasında araştırmanın geçerlik ve güvenilirliğini artırması için araştırma gözlem formu ve öğrenci görüşlerinden doğrudan alıntılar yapılarak kodlar ve temalar desteklenmiş ve yorumlanmıştır.



4. BÖLÜM

4.1. BULGULAR VE YORUM

Araştırmının bu bölümünde Çevre Temelli STEM Eğitimi programının etkililiğine yönelik bulgulara yer verilmiştir. Bulgular nicel ve nitel olmak üzere iki ana başlık çerçevesinde aşağıda açıklanmıştır.

4.1.1. Nicel Bulgular

4.1.1.1. Üstün Yetenekli Öğrencilerin Çevresel Sorumlu Vatandaş Davranışları Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılması

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin çevresel sorumlu vatandaşlık davranışları ölçeği ön test ve son test puanlarının karşılaştırılmasında kullanılacak istatistiksel işlemin belirlenmesi amacıyla önce normallik sayıltısını karşılama durumu test edilmiştir.

Tablo 4.1. Çevresel sorumlu vatandaş ölçeği ön test ve son test normallik testi

ÇSVD	Kolmogorov-Smirnova			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	sd	p.	İstatistik	sd	p.
ÇSVD Kontrol Ön	,176	10	,200*	,951	10	,684
ÇSVD Kontrol Son	,191	10	,200*	,931	10	,458
ÇSVD Deney Ön	,170	10	,200*	,940	10	,553
ÇSVD Deney Son	,117	10	,200*	,978	10	,955

Tablo 4.1 incelendiğinde çevresel sorumlu vatandaş ölçeğinin ön testleri bağlamında verilerin normal dağılım gösterdiği görülmektedir ($p>.05$). Bu sonuçlara göre deney ve kontrol grubunun çevresel sorumlu vatandaş davranışları ölçeği son test puanları arasındaki anlamlı farklılık durumu, bağımsız gruplar için t testi ile incelenmiş ve sonuçlar Tablo 4.2’de sunulmuştur.

Tablo 4.2. Üstün yetenekli öğrencilerin çevresel sorumlu vatandaş davranışları ölçeği son testine ait bağımsız gruplar için t testi sonuçları

ÇSVD Ölçeği	Gruplar	N	Ortalama	SS.	SH	t	sd	p
ÇSVD Toplam	Kontrol	15	90.0	20.8	5.4	-3.728	23	.001
	Deney	10	117.2	11.7	3.7			
Çevresel Gelişim	Kontrol	15	34.1	10.3	2.7	-3.267	23	.003
	Deney	10	46.1	6.5	2.1			
Atıkların Geri Dönüşümü	Kontrol	15	23.4	5.6	1.4	-1.942	23	.065
	Deney	10	27.3	3.3	1.1			
Çevresel Aktivizm	Kontrol	15	10.9	4.5	1.2	-6.093	23	.000
	Deney	10	20.6	2.8	.88			
Kaynakların Korunması	Kontrol	15	21.6	3.1	.79	-1.412	23	.171
	Deney	10	23.2	2.3	.71			
Etki Boyutu (Toplam n²) 0.37								

Tablo 4.2 incelendiğinde deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin çevresel sorumlu vatandaş davranışları ölçeği son test verilerine göre deney grubu lehine anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir ($\bar{x}$ (Kontrol Grubu) = 90.00; $\bar{x}$ (Deney Grubu) = 117.20; $t_{(23)} = -3.728$; $p > .05$). Ölçeğin alt boyutları arasında çevresel gelişim ($\bar{x}$ (Kontrol Grubu) = 34.06; $\bar{x}$ (Deney Grubu) = 46.10; $t_{(23)} = -3.267$; $p > .05$), çevresel aktivizm ($\bar{x}$ (Kontrol Grubu) = 10.86; $\bar{x}$ (Deney Grubu) = 20.60; $t_{(23)} = -6.093$; $p > .05$) deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu ancak atıkların geri dönüşümü ($\bar{x}$ (Kontrol Grubu) = 23.46; $\bar{x}$ (Deney Grubu) = 27.30; $t_{(23)} = -1.942$; $p > .05$), kaynakların korunması ($\bar{x}$ (Kontrol Grubu) = 21.60; $\bar{x}$ (Deney Grubu) = 23.20; $t_{(23)} = -1.412$; $p > .05$) puanlarına göre gruplar arasında anlamlı farklılıkların olmadığı görülmektedir. Test sonucu hesaplanan etki büyüklüğü (Cohen, 1988) tarafından aritmetik ortalama ile yapılan hesaplamalarda belirlenen aralıklara göre toplam $n^2 = .37$ olarak, yüksek düzeyde hesaplanmıştır. Dolayısıyla, STEM temelli çevre etkinlikleri öğrencilerin çevresel sorumlu vatandaş davranışlarını %37 oranında etkilediğinin söylenmesi mümkündür. Ölçeğin çevresel gelişim alt boyutunda $n^2 = .31$ ($> .26$; yüksek düzeyde) ve çevresel aktivizm alt boyutunda ise $n^2 = .61$ (yüksek düzeyde) olduğu görülmektedir. Buradan hareketle Çevre Temelli STEM Eğitimi çevresel gelişim alt boyutunda %31 çevresel aktivizm alt boyutunda %61 oranında etki oluşturmuştur.

4.1.1.2. Üstün Yetenekli Öğrencilerin Çevresel Tutum Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılması

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin çevresel tutum ölçeği ön test ve son test puanlarının karşılaştırılmasında kullanılacak istatistiksel işlemin belirlenmesi amacıyla önce normallik sayıltısını karşılama durumu test edilmiştir.

Tablo 4.3. Çevresel tutum ölçeği normallik testi

ÇT Ölçeği	Kolmogorov-Smirnova			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	sd	p.	İstatistik	sd	p.
ÇT Kontrol Ön	170	10	200*	921	10	361
ÇT Kontrol Son	185	10	200*	870	10	100
ÇT Deney Ön	155	10	200*	933	10	478
ÇT Deney Son	149	10	200*	972	10	909

Tablo 4.3 incelendiğinde çevresel tutum ölçeğinin son testleri bağlamında elde edilen verilerin normal dağılım gösterdiği görülmektedir ($p>.05$). Bu sonuçlara göre deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin çevresel tutum ölçeğinden almış oldukları son test puanları arasındaki anlamlı farklılık durumu, bağımsız gruplar için t testi ile incelenmiş ve sonuçlar Tablo 4.4'te sunulmuştur.

Tablo 4.4. Üstün yetenekli öğrencilerin çevresel tutum ölçeği son test verilerine ait bağımsız gruplar için t testi sonuçları

ÇT Ölçeği	Gruplar	N	Ortalama	SS.	SH	t	sd	P
ÇT Toplam	Kontrol	15	114.3	17.7	4.6	-3.328	23	.003
	Deney	10	133.8	6.3	1.98			
Çevresel Sorumluluk	Kontrol	15	31.9	7.1	1.8	-3.104	23	.005
	Deney	10	39.3	2.9	.90			
Çevresel Duyarsızlık	Kontrol	15	48.1	6.8	1.8	-3.237	23	.004
	Deney	10	55.6	2.95	.93			
Çevresel Farkındalık	Kontrol	15	34.3	5.7	1.4	-2.435	23	.023
	Deney	10	38.9	2.1	.67			
Etki Boyutu (Toplam n^2) 0.32								

Tablo 4.4 incelendiğinde deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin çevresel tutum ölçeği son testinde ($\bar{x}$ (Kontrol Grubu) = 114.33; $\bar{x}$ (Deney Grubu) =

133.80; $t_{(23)} = -3.328$; $p < .05$), ve ölçeğin arasında çevresel sorumluluk ($\bar{x}$ (Kontrol Grubu) = 31.93; $\bar{x}$ (Deney Grubu) = 39.3000; $t_{(23)} = -3.104$; $p < .05$), çevresel duyarsızlık ($\bar{x}$ (Kontrol Grubu) = 48.1333; $\bar{x}$ (Deney Grubu) = 55.60; $t_{(23)} = -3.237$; $p < .05$) çevresel farkındalık alt boyutları ($\bar{x}$ (Kontrol Grubu) = 34.26; $\bar{x}$ (Deney Grubu) = 38.90; $t_{(23)} = -2.435$; $p < .05$) son test ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Test sonucu hesaplanan etki büyüklüğü (Cohen, 1988) tarafından aritmetik ortalama ile yapılan hesaplamalarda belirlenen aralıklara göre toplam $n^2 = .32$ (yüksek düzeyde) olarak hesaplanmıştır. Dolayısıyla Çevre Temelli STEM Eğitimi öğrencilerin çevresel tutumlarını %32 (yüksek düzeyde) oranında etkilemiştir. Ölçeğin çevresel sorumluluk alt boyutunda $n^2 = .29$ (yüksek düzeyde) ve çevresel duyarsızlık alt boyutunda ise $n^2 = .31$ olduğu görülmektedir. Buradan hareketle Çevre Temelli STEM Eğitimi çevresel sorumluluk alt boyutunda %29 çevresel duyarsızlık alt boyutunda %31 oranında etki oluşturmaktadır.

4.1.1.3. Üstün Yetenekli Öğrencilerin Çevresel Vatandaşlık Bilgi Testi Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılması

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin çevresel vatandaşlık bilgi testi ön test ve son test puanlarının karşılaştırılmasında kullanılacak istatistiksel işlemin belirlenmesi amacıyla önce normallik sayıltısını karşılama durumu test edilmiştir.

Tablo 4.5. Çevresel vatandaşlık bilgi testi normallik sonuçları

ÇVBT	Kolmogorov-Smirnova			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	sd	p.	İstatistik	Sd	p.
ÇVBT Kontrol Ön	271	10	036	791	10	011
ÇVBT Kontrol Son	266	10	043	798	10	014
ÇVBT Deney Ön	155	10	200*	933	10	478
ÇVBT Deney Son	524	10	000	366	10	000
Ölçek	Boyutlar	Ön Test Sonuçları		Son Test Sonuçları		
		Basıklık	Çarpıklık	Basıklık	Çarpıklık	
ÇVBT Kontrol	Toplam Puan	-1268	531	-1250	336	
ÇVBT Deney	Toplam Puan	-045	-322	-2209	2358	

Tablo 4.5 incelendiğinde çevresel vatandaşlık bilgi testi son testleri bağlamında elde edilen verilerin normal dağılım ölçüsü olarak basıklık ve çarpıklık değerine bakılmış verilerin +3 ile -3 arasında olduğu belirlenmiştir. Verilerin normal dağılım özelliği gösterdiğine karar vermek için çarpıklık ve basıklık katsayısının +3 ile -3 aralığında olması yeterli olduğundan (DeCarlo, 1997)

verilerin normal dağılım özelliği gösterdiği kabul edilmiştir. Bu sonuçlara göre bağımsız gruplar için t testinin yapılmasına karar verilmiştir. Aşağıda bu analize ilişkin sonuçlar Tablo 4.6’da sunulmuştur.

Tablo 4.6. Üstün yetenekli öğrencilerin çevresel vatandaşlık bilgi testi son test verilerine ait bağımsız gruplar için t testi sonuçları

ÇVBT	Gruplar	N	Ortalama	SS.	SH	t	sd	P
ÇVBT	Kontrol	15	18.4	4.8	1.2	-3.587	23	.002
	Deney	10	23.9	.32	.10			
Etki Boyutu (Toplam n²) 0.35								

Tablo 4.6 incelendiğinde deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin çevresel vatandaşlık bilgi testi ölçeği ($\bar{x}$ (Kontrol Grubu) = 18.40; $\bar{x}$ (Deney Grubu) = 23.90; $t_{(23)} = -3.587$; $p < .05$) toplam puanları son test ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Test sonucu hesaplanan etki büyüklüğünün (Cohen, 1988) tarafından aritmetik ortalama ile yapılan hesaplamalarda belirlenen aralıklara göre toplam $n^2 = .35$ (yüksek düzeyde) olduğunu görülmektedir. Başka bir ifade ile, Çevre Temelli STEM Eğitimi öğrencilerin çevresel tutumlarını %35 oranında etkilemiştir.

4.1.1.4. Deney Grubu Öğrencilerinin Çevresel Sorumlu Vatandaş Ölçeği Ön ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılması

Deney grubunda yer alan öğrencilerin çevresel sorumlu vatandaşlık davranışları ölçeği ön test ve son test puanlarının karşılaştırılmasında kullanılacak istatistiksel işlemin belirlenmesi amacıyla önce normallik sayıltısını karşılama durumu test edilmiştir.

Tablo 4.7. Çevresel sorumlu vatandaş ölçeği ön ve son test normallik testi

ÇSVD Ölçeği	Kolmogorov-Smirnova			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	sd	p.	İstatistik	sd	p.
ÇSVD Deney Ön	117	10	200*	978	10	955
ÇSVD Deney Son	170	10	200*	940	10	553

Tablo 4.7 incelendiğinde incelendiğinde çevresel sorumlu vatandaşlık ölçeği ön test ve son test toplam puanların normal dağılım gösterdiği görülmektedir ($p > .05$). Aynı gruba ait iki veri setinin karşılaştırılması söz konusu olduğu için burada bağımlı gruplar için t testi kullanılmış ve sonuçlar Tablo 4.8’de sunulmuştur.

Tablo 4.8. Deney grubu öğrencilerinin çevresel sorumlu vatandaş ölçeği ön ve son test puanlarının karşılaştırılması

ÇSVD Ölçeği	Gruplar	Ortalama	N	SS.	SH	t	sd	p
ÇSVD Toplam	Deney Ön	89.1	10	17.5	5.5	-6.183	9	.000
ÇSVD Toplam	Deney Son	117.2	10	11.7	3.7			
Çevresel Gelişim	Deney Ön	33.2	10	8.9	2.8	-4.400	9	.002
Çevresel Gelişim	Deney Son	46.1	10	6.5	2.1			
Atıkların Geri Dönüşümü	Deney Ön	22.2	10	5.2	1.7	-.429	9	.678
Atıkların Geri Dönüşümü	Deney Son	27.3	10	3.3	1.1			
Çevresel Aktivizm	Deney Ön	10.7	10	4.8	1.5	-4.431	9	.002
Çevresel Aktivizm	Deney Son	20.6	10	2.8	.88			
Kaynakların Korunması	Deney Ön	23.0	10	1.3	.42	-5.727	9	.000
Kaynakların Korunması	Deney Son	23.2	10	2.2	.71			
Etki Boyutu (Toplam n^2) 0.80								

Tablo 4.8 incelendiğinde deney grubunda bulunan öğrencilerin çevresel sorumlu vatandaş davranışları ölçeği toplam puan ortalaması ön test için ($\bar{x}$ (Deney Grubu) = 89.10) iken son testte $\bar{x}$ (Deney Grubu) = 117.20) olarak hesaplanmıştır. İki test karşılaştırıldığında son testler lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($t(9) = -6.183$; $p < .05$). Ölçeğin alt boyutları arasındaki karşılaştırmalar incelendiğinde ise; çevresel gelişim ön testinde ($\bar{x}$ (Deney Grubu) = 33.2000) iken son testinde ($\bar{x}$ (Deney Grubu) = 46.10) olduğu görülmektedir. İki test arasında son test verileri lehine anlamlı bir fark $t(9) = -4.400$; $p < .05$) bulunmuştur. Atıkların geri dönüşümü ön testinde ortalama ($\bar{x}$ (Deney Grubu) = 22.20) iken son testinde ($\bar{x}$ (Deney Grubu) = 27.30) olduğu görülmektedir. İki test arasındaki anlamlılık durumu incelendiğinde farkın anlamlı olmadığı $t(9) = -.429$; $p > .05$) belirlenmiştir. Çevresel aktivizm puan ortalamalarının ön testinde ($\bar{x}$ (Deney Grubu) = 10.7000) iken son testinde ($\bar{x}$ (Deney Grubu) = 20.6000) olduğu görülmektedir. İki test arasında son test verileri lehine anlamlı bir fark $t(9) = -4.431$; $p < .05$) bulunmuştur. Kaynakların korunması puan ortalaması ön testinde ($\bar{x}$ (Deney Grubu) = 23.0000) iken son testinde ($\bar{x}$ (Deney Grubu) = 23.2000) olduğu görülmektedir. İki test arasında son test verileri lehine anlamlı bir fark $t(9) = -5.727$; $p < .05$) bulunmuştur. Test sonucu hesaplanan etki büyüklüğü (Cohen, 1988) tarafından aritmetik ortalama ile yapılan hesaplamalarda belirlenen aralıklara göre toplam $n^2 = .80$ (yüksek düzeyde) olarak belirlenmiştir. Çevre Temelli STEM etkinlikleri öğrencilerin çevresel sorumlu vatandaş davranışlarını %80 oranında etkilemiştir. Etki büyüklüğünün ölçeğin boyutları bağlamında; çevresel gelişim alt boyutunda $n^2 = .68$, çevresel aktivizm alt

boyutunda $n^2 = .68$ ve kaynakların korunması alt boyutunda $n^2 = .78$ olduğu görülmektedir. Buradan hareketle Çevre Temelli STEM Eğitimi çevresel gelişim alt boyutunda %31, çevresel aktivizm alt boyutunda %61 ve kaynakların korunması alt boyutunda %78 oranında etki oluşturmaktadır.

4.1.1.5. Deney Grubu Öğrencilerinin Çevresel Tutum Ölçeği Ön ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılması

Deney grubunda yer alan öğrencilerin çevresel tutum ölçeği ön test ve son test puanlarının karşılaştırılmasında kullanılacak istatistiksel işlemin belirlenmesi amacıyla önce normallik sayıltısını karşılama durumu test edilmiştir.

Tablo 4.9. Çevresel tutum ölçeği ön ve son test normallik testi

ÇT Ölçeği	Kolmogorov-Smirnova			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	sd	p.	İstatistik	sd	p.
ÇT Deney Ön	,236	10	,122	,896	10	,199
ÇT Deney Son	,149	10	,200*	,972	10	,909

Tablo 4.9 incelendiğinde incelendiğinde çevresel tutum ölçeği ön test ve son test toplam puanların normal dağılım gösterdiği görülmektedir ($p > .05$). Bu aynı gruba ait iki veri setini karşılaştırmak amacıyla bağımlı gruplar için t testi uygulanmış ve sonuçlar Tablo 4.10’da sunulmuştur.

Tablo 4.10. Deney grubu öğrencilerinin çevresel tutum ölçeği ön ve son test puanlarının karşılaştırılması

ÇT Ölçeği	Ortalama	N	SS.	SH	t	sd	P
ÇT Toplam Deney Ön	122.0	10	11.1	3.5	-2.672	9	.026
ÇT Toplam Deney Son	133.8	10	6.3	1.98			
Sorumluluk Deney Ön	32.9	10	5.99	1.89	-2.990	9	.015
Sorumluluk Deney Son	39.3	10	2.9	.90			
Duyarsızlık Deney Ön	51.5	10	4.1	1.3	-3.166	9	.011
Duyarsızlık Deney Son	55.6	10	2.95	.93			
Farkındalık Deney Ön	37.6	10	3.3	1.1	-.909	9	.387
Farkındalık Deney Son	38.9	10	2.1	.67			
Etki Boyutu (Toplam n^2) 0.44							

Tablo 4.10 incelendiğinde deney grubunda bulunan öğrencilerin çevresel tutum ölçeği ön testinde ortalama puan ($\bar{x}(\text{Deney Grubu}) = 122.00$) iken son test ortalamasının $\bar{x}(\text{Deney Grubu}) = 133.80$ olduğu görülmektedir. İki test karşılaştırıldığında son test puanları lehine anlamlı bir farklılık olduğu ($t(9) = -2.672$; $p < .05$) görülmektedir. Ölçeğin alt boyutları arasında çevresel sorumluluk alt boyutunda ön testinde ($\bar{x}(\text{Deney Grubu}) = 32.90$) iken son testinde ($\bar{x}(\text{Deney Grubu}) = 39.30$) olduğu görülmektedir. İki test arasında son test puanları lehine anlamlı bir fark vardır ($t(9) = -2.990$; $p < .05$). Çevresel duyarsızlık alt boyutu testinde ($\bar{x}(\text{Deney Grubu}) = 51.50$) iken son testinde ($\bar{x}(\text{Deney Grubu}) = 55.60$) olduğu görülmektedir. İki test arasında son test puanları lehine anlamlı bir fark vardır ($t(9) = -3.3166$; $p < .05$). Çevresel farkındalık alt boyutunda ön testinde ($\bar{x}(\text{Deney Grubu}) = 37.60$) iken son testinde ($\bar{x}(\text{Deney Grubu}) = 38.90$) olduğu görülmektedir. İki test arasında son test puanları lehine anlamlı bir fark vardır ($t(9) = -.909$; $p < .05$). Buradan hareketle deney grubuna uygulanan STEM eğitiminin üstün yetenekli öğrencilerin çevresel tutumunu olumlu yönde etkilediği söylenebilir. Test sonucu hesaplanan etki büyüklüğünün (Cohen, 1988) tarafından aritmetik ortalama ile yapılan hesaplamalarda belirlenen aralıklara göre toplam $n^2 = .44$ (yüksek düzeyde) olduğunu görülmektedir. Çevre Temelli STEM Eğitimi öğrencilerin çevresel tutumlarını %44 oranında etkilemiştir. Ölçeğin çevresel sorumluluk alt boyutunda $n^2 = .49$ ve çevresel duyarsızlık alt boyutunda ise $n^2 = .52$ 'dir. Buradan hareketle Çevre Temelli STEM Eğitiminin çevresel sorumluluk alt boyutunda %49 çevresel duyarsızlık alt boyutunda %52 oranında etki oluşturmuş olduğu söylenebilir.

4.1.1.6. Deney Grubu Öğrencilerinin Çevresel Vatandaşlık Bilgi Testi Ön ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılması

Deney grubunda yer alan öğrencilerin çevresel vatandaşlık bilgi testi ön test ve son test puanlarının karşılaştırılmasında kullanılacak istatistiksel işlemin belirlenmesi amacıyla önce normallik sayıltısını karşılama durumu test edilmiştir.

Tablo 4.11. Çevresel vatandaşlık bilgi testi ön ve son test normallik testi

ÇVBT	Kolmogorov-Smirnova			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	sd	p.	İstatistik	sd	p.
ÇVBT Deney Ön	,155	10	,200*	,933	10	,478
ÇVBT Deney Son	,524	10	,000	,366	10	,000
Ölçek	Boyutlar	Ön Test Sonuçları		Son Test Sonuçları		
		Basıklık	Çarpıklık	Basıklık	Çarpıklık	
ÇVBT Deney	Toplam Puan	-,045	-,322	-2,209	2,358	

Tablo 4.11 incelendiğinde çevresel vatandaşlık bilgi testi ön test verileri normal dağılım gösterirken son test verileri normal dağılım göstermemektedir. Bundan dolayı normal dağılım ölçüsü olarak basıklık ve çarpıklık değerine bakılmış değerlerin +3 ile -3 arasında olduğu belirlenmiştir. Verilerin normal dağılım özelliği gösterdiğine karar vermek için çarpıklık ve basıklık katsayısının +3 ile -3 aralığında olması yeterli olduğundan (DeCarlo, 1997) verilerin normal dağılım özelliği gösterdiği söylenebilir. Bu sonuçlara göre parametrik testlerin yapılmasına (bağımlı gruplar için t testi) karar verilmiştir. Aşağıda bu analize ilişkin sonuçlar Tablo 4.12’de sunulmuştur.

Tablo 4.12. Deney grubu öğrencilerinin çevresel vatandaşlık bilgi testi ön ve son test puanlarının karşılaştırılması

ÇVBT	Ortalama	N	SS	SH	t	Sd	P
ÇVBT Toplam Ön	19.30	10	1.9	.59	-7.440	9	.000
ÇVBT Toplam Son	23.90	10	.31	.10			
Etki Boyutu (n ²) 0.85							

Tablo 4.12 incelendiğinde deney grubunda bulunan öğrencilerin çevresel vatandaşlık bilgi testi ön testi toplam puanları ($\bar{x}$ (Deney Grubu) = 19.30) iken son testinde $\bar{x}$ (Deney Grubu) = 23.90) olduğu görülmektedir. İki test karşılaştırıldığında son test verileri lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($t(9) = -7.440$;

$p < .05$). Test sonucu hesaplanan etki büyüklüğünün (Cohen,1988) tarafından aritmetik ortalama ile yapılan hesaplamalarda belirlenen aralıklara göre $n^2 = .085$ (yüksek düzeyde) olduğu görülmektedir. Çevre Temelli STEM etkinlikleri öğrencilerin çevresel vatandaşlık bilgi düzeylerini %85 oranında etkilemiştir.

4.1.1.7. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Çevresel Sorumlu Vatandaş Davranışları Ölçeği Ön ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılması

Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin çevresel sorumlu vatandaş davranışları ölçeği ön test ve son test puanlarının karşılaştırılmasında kullanılacak istatistiksel işlemin belirlenmesi amacıyla önce normallik sayıltısını karşılama durumu test edilmiştir.

Tablo 4.13. Çevresel sorumlu vatandaş ölçeği ön ve son test normallik testi

ÇSVD Ölçeği	Kolmogorov-Smirnova			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	sd	p.	İstatistik	sd	p.
ÇSVD Kontrol Ön	,149	15	,200*	,938	15	,354
ÇSVD Kontrol Son	,157	15	,200*	,925	15	,227

Tablo 4.13 incelendiğinde çevresel sorumlu vatandaş ölçeği kontrol grubu ön test ve son test toplam puanların normal dağılım gösterdiği görülmektedir ($p > .05$). Bu noktada araştırmada non-parametrik testlere göre daha güçlü olan parametrik testlerin kullanılarak analiz edilmesine karar verilmiştir.

Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin çevresel sorumlu vatandaş ölçeğinden almış oldukları ön test ve son test ölçüm puanları arasındaki anlamlı farklılık durumu, t testi ile incelenmiş ve sonuçlar Tablo 4.14'te sunulmuştur.

Tablo 4.14. Kontrol grubu öğrencilerinin çevresel sorumlu vatandaş ölçeği ön ve son test puanlarının karşılaştırılması

ÇSVD Ölçeği	Ortalama	N	SS	SH.	t	sd	P
ÇSVD Kontrol Ön	92.00	15	15.4	3.98	.300	14	.768
ÇSVD Kontrol Son	90.00	15	20.9	5.39			
Çevresel Gelişim Kontrol Ön	36.60	15	8.1	2.09	.784	14	.446
Çevresel Gelişim Kontrol Son	34.07	15	10.3	2.67			
Atıkların Geri Dönüşümü Kontrol Ön	22.93	15	3.7	.95	-.322	14	.753
Atıkların Geri Dönüşümü Kontrol Son	23.47	15	5.59	1.4			
Çevresel Aktivizm Kontrol Ön	10.27	15	4.04	1.04	-.385	14	.706
Çevresel Aktivizm Kontrol Son	10.87	15	4.49	1.16			
Kaynakların Korunması Kontrol Ön	22.20	15	2.45	.63	.520	14	.611
Kaynakların Korunması Kontrol Son	21.60	15	3.06	.79			

Tablo 4.14 incelendiğinde kontrol grubunda bulunan öğrencilerin çevresel sorumlu vatandaş davranışları ölçeği ön testi puanları ($\bar{x}(\text{Kontrol Grubu}) = 92.00$) ile son test puanları $\bar{x}(\text{Kontrol Grubu}) = 90.00$) arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmektedir ($t_{(14)} = .300$; $p > .05$). Ölçeğin alt boyutları arasında çevresel gelişim alt boyutunda ön testinde puan ortalamaları ($\bar{x}(\text{Kontrol Grubu}) = 36.7$) iken son testinde ($\bar{x}(\text{Kontrol Grubu}) = 34.0$) olduğu görülmektedir. İki test arasında ön ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık yoktur ($t_{(14)} = .784$; $p > .05$). Atıkların geri dönüşümü alt boyutu testinde ($\bar{x}(\text{Kontrol Grubu}) = 22.93$) iken son testinde ($\bar{x}(\text{Kontrol Grubu}) = 23.47$) olduğu görülmektedir. İki test arasında ön ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık yoktur ($t_{(14)} = -.322$; $p > .05$). Çevresel aktivizm alt boyutunda puan ortalamaları ön testinde ($\bar{x}(\text{Kontrol Grubu}) = 10.27$) iken son testinde ($\bar{x}(\text{Kontrol Grubu}) = 10.87$) olduğu görülmektedir. İki test arasında ön ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık yoktur ($t_{(14)} = -.385$; $p > .05$). Kaynakların korunması alt boyutu puan ortalamaları ön testinde ($\bar{x}(\text{Kontrol Grubu}) = 22.20$) iken son testinde ($\bar{x}(\text{Kontrol Grubu}) = 21.60$) olduğu ve gruplar arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($t_{(14)} = .520$; $p > .05$). Bu sonuçlar incelendiğinde ölçeğin toplam puanı ve alt boyutlarına ilişkin puan ortalamalarında ön ve son test verileri arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmektedir.

4.1.1.8. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Çevresel Tutum Ölçeği Ön ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılması

Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin çevresel tutum ölçeği ön test ve son test puanlarının karşılaştırılmasında kullanılacak istatistiksel işlemin belirlenmesi amacıyla önce normallik sayıltısını karşılama durumu test edilmiştir.

Tablo 4.15. Çevresel tutum ölçeği ön ve son test normallik testi

ÇT Ölçeği	Kolmogorov-Smirnova			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	sd	p.	İstatistik	sd	p.
ÇT Kontrol Ön	,144	15	,200*	,945	15	,446
ÇT Kontrol Son	,158	15	,200*	,887	15	,061

Tablo 4.15 incelendiğinde çevresel tutum ölçeği kontrol grubu ön test ve son test toplam puanlarının normal dağılım gösterdiği görülmektedir ($p>.05$). Bu noktada araştırmada non-parametrik testlere göre daha güçlü olan parametrik testlerin kullanılarak analiz edilmesine karar verilmiştir.

Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin çevresel tutum ölçeğinden almış oldukları ön test ve son test ölçüm puanları arasındaki anlamlı farklılık durumu, t testi ile incelenmiş ve sonuçlar Tablo 4.16’da sunulmuştur.

Tablo 4.16. Kontrol grubu öğrencilerinin çevresel tutum ölçeği ön ve son test puan ortalamalarının karşılaştırılması

ÇT Ölçeği	Ortalama	N	SS	SH	t	sd	p
ÇT Kontrol Ön	123.73	15	12.04	3.10	1.824	14	.090
ÇT Kontrol Son	114.33	15	17.67	4.56			
Çevresel Sorumluluk Ön	35.53	15	5.69	1.46	1.518	14	.151
Çevresel Sorumluluk Son	31.93	15	7.08	1.82			
Çevresel Duyarsızlık Ön	50.73	15	5.56	1.43	1.193	14	.253
Çevresel Duyarsızlık Son	48.13	15	6.84	1.77			
Çevresel Farkındalık Ön	37.47	15	3.27	.84	2.256	14	.041
Çevresel Farkındalık Son	34.27	15	5.7	1.47			

Tablo 4.16 incelendiğinde kontrol grubunda bulunan öğrencilerin için çevresel tutum ölçeği ön testi toplam puanları ($\bar{x}(\text{Kontrol Grubu}) = 123.73$) ile son testi toplam puanları ($\bar{x}(\text{Kontrol Grubu}) = 114.33$) arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($t_{(14)} = 1.824$ $p>.05$). Ölçeğin alt boyutları arasında çevresel sorumluluk ön testinde ($\bar{x}(\text{Kontrol Grubu}) = 35.53$) iken son testinde ($\bar{x}(\text{Kontrol Grubu}) = 31.93$) olduğu görülmektedir. İki test arasındaki farkın anlamlı olmadığı görülmektedir ($t_{(14)} = 1.518$; $p>.05$). Çevresel duyarsızlık alt boyutu testinde ($\bar{x}(\text{Kontrol Grubu}) = 50.73$) iken son testinde ($\bar{x}(\text{Kontrol Grubu}) = 48.13$) olduğu görülmektedir. İki test arasında ki farkın anlamlı olmadığı görülmektedir ($t_{(14)} = 1.193$; $p>.05$). Çevresel farkındalık alt boyutunda ön testinde ($\bar{x}(\text{Kontrol Grubu}) = 37.47$) iken son testinde ($\bar{x}(\text{Kontrol Grubu}) = 34.27$) olduğu görülmektedir. İki test arasındaki farkın anlamlı olmadığı görülmektedir ($t_{(14)} = 2.256$; $p>.05$). Bu sonuçlar incelendiğinde kontrol grubunda bulunan öğrencilerin çevresel tutum

ölçeği toplam ve alt boyutları puan ortalamaları arasında ön ve son test puanları karşılaştırmalarına göre anlamlı bir farklılık olmadığı söylenebilir.

4.1.1.9. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Çevresel Vatandaşlık Bilgi Testi Ön ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılması

Deney grubunda yer alan öğrencilerin çevresel vatandaşlık bilgi testi ön test ve son test puanlarının karşılaştırılmasında kullanılacak istatistiksel işlemin belirlenmesi amacıyla önce normallik sayıltısını karşılama durumu test edilmiştir.

Tablo 4.17. Çevresel vatandaşlık bilgi testi ön ve son test normallik testi

ÇVBT	Kolmogorov-Smirnova			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	sd	p.	İstatistik	sd	p.
ÇVBT Kontrol Ön	,233	15	,027	,865	15	,029
ÇVBT Kontrol Son	,216	15	,057	,812	15	,005
Ölçek	Boyutlar	Ön Test Sonuçları		Son Test Sonuçları		
		Basıklık	Çarpıklık	Basıklık	Çarpıklık	
ÇVBT Kontrol	Toplam Puan	-1,247	-1,423	1,209	1,358	

Tablo 4.17 incelendiğinde çevresel vatandaşlık bilgi testi ölçeğinin son test verileri normal dağılım gösterirken ön test verileri normal dağılım göstermemektedir. Bundan dolayı normallik ölçüsü olarak basıklık ve çarpıklık değerine bakılmış değerlerin +1.5 ile -1.5 arasında olduğu belirlenmiştir. Verilerin normal dağılım özelliği gösterdiğine karar vermek için çarpıklık ve basıklık katsayısının +1.5 ile -1.5 aralığında olması yeterli olduğundan (Tabachnick & Fidell, 2013) verilerin normal dağılım özelliği gösterdiği söylenilebilir. Bu sonuçlara göre parametrik testlerin yapılmasına karar verilmiştir. Aşağıda bu analizlere ilişkin sonuçlar sunulmuştur.

Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin çevresel vatandaşlık bilgi testinden almış oldukları ön test ve son test ölçüm puanları arasındaki anlamlı farklılık durumu, t testi ile incelenmiş ve sonuçlar tablo 4.18’de sunulmuştur.

Tablo 4.18. Kontrol grubu öğrencilerinin çevresel vatandaşlık bilgi testi ön ve son test puan ortalamalarının karşılaştırılması

ÇVBT		Ortalama	N	SS	SH	t	sd	p
ÇVBT Toplam	Ön Test	18.00	15	3.31	.85	-.777	14	.450
	Son Test	18.40	15	4.80	1.24			

Tablo 4.18 incelendiğinde kontrol grubunda bulunan öğrencilerin çevresel vatandaşlık bilgi testi ölçeği toplam puanları ön test verileri ($\bar{x}$ (Kontrol Grubu) = 18.00) ile son test verileri $\bar{x}$ (Kontrol Grubu) = 18.40) arasında ($t(9) = -.777$; $p > .05$) anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir.

4.1.2. Nitel Bulgular

Araştırmanın deney grubunda yer alan 10 öğrenciyle gerçekleştirilen Çevre Temelli STEM Eğitimi sürecinde araştırmacı tarafından hazırlanan gözlem formu aracılığıyla toplanan veriler ve uygulamadan sonra öğrencilerle ayrı ayrı bire bir yarı yapılandırılmış olarak gerçekleştirilen görüşmelerden elde edilmiş olan veriler içerik analizine tabi tutulmuştur. Bulgular dört ana tema altında sunulmuştur. Bu temalar E-STEM ve Çevre Eğitimi, Üstün Yetenekli Öğrenciler, Sürece İlişkin Düşünceler ve BİLSEM’de Çevre Eğitimi olarak sıralanmaktadır.

4.1.2.1. Üstün Yetenekli Öğrencilerin E-STEM ve Çevre Eğitimine Yönelik Görüşleri

Öğrenci görüşleri ve öğretmen gözlem formu neticesinde E-STEM ve Çevre Eğitimi ana teması altında Çevre Eğitimi ve Vatandaşlıkla ilişkili alt temalar Tablo 4.19’da görülmektedir.

Tablo 4.19. E-STEM ve çevre eğitimi teması

Tema	Alt Temalar	Kodlar	%	f
E-STEM ve Çevre Eğitimi	Çevre Eğitimi ile İlişki	Farkındalığa Etki	50	5
		Duyarlılık Kazandırma	70	7
		Çevre Eğitimi Destekleme	60	6
		Eğlenceli Hale Getirme	40	4
		Etkisizlik	20	2
		Ürün Sunma	20	2
	Vatandaşlıkla İlişkisi	Vatandaşlık Görevi	40	4
		Vatandaşlık Sorumluluğu	40	4

4.1.2.1.1. Çevre Eğitimi ile İlişkisi

Çevre Eğitimi ile İlişki alt teması yer alan kodlar; “*Farkındalığa Etki, Duyarlılık Kazandırma, Çevre Eğitimi Destekleme, Çevre Eğitimi Eğlenceli Hale Getirme, Etkisizlik, Çevre Eğitiminde Ürün Sunma*” şeklinde sıralanmıştır.

Çevre Temelli STEM Eğitime katılan deney grubu öğrencileri ile yapılan görüşmede öğrencilerin Çevre Temelli STEM Eğitiminin kendilerine çevre farkındalığı kazdığını ifade etikleri görülmektedir. Buna ilişkin öğrenci ifadelerinden doğrudan alıntılar aşağıda sunulmuştur.

Ö1 “*Yani şimdi mesela bir plastiğin daha zor geri dönüştüğünü öğrendim. Başka su buharının da zararlı olduğunu öğrenmeme yardım etti. Yani her şeyin sandığımız gibi olmadığını anladım*” Ö1’in ifadesinde görüldüğü üzere plastiğin geri dönüşümü ile ilgili farklı bilgilerin öğrenilmesinden söz edilmiştir. Bu ifade araştırmacı gözlem notları AGE4’te yer alan başka bir ifade ile benzerlik göstermektedir. AGE4’te yer alan “*Öğrencilerden birisi plastik atıkların bu kadar sürede doğada kaldığını nereden biliyoruz? Plastikler petrol çıktıktan sonra dünyada kullanılmaya başladı. Kim bu kadar uzun süre bunların geri dönüşümünü inceledi? Şeklinde soru geldi. Kendi hayatımdan örnekler vererek, köyde toprak içerisinde çıkan 25 yıllık poşetlerin hala aynı durduğunu ve bunun birkaç yüzyılda yine toprağa karışmayacağını söyledim. Birebir yaşanan örneği verince “o zaman tamam hocam” diyerek kabul etti.*” ifadesinde görüldüğü üzere Ö1 ve AGE4 arasında, plastiğin geri dönüşümü konusunda farklı bilgiler kazanmaya yönelik paralellik olduğu görülmektedir. Ayrıca Ö1 sera gazları ile ilgili de farklı bilgiler öğrendiklerini de ifade etmiştir. Ö1, Etkinlik 1 (Hava Filtresi Tasarımı) esnasında, dersin teorik bölümünde tartışılan sera gazları ile ilgili konuların içerisinde yer alan

su buharının sera etkisi yaptığını öğrendiğini ve bunu şaşırtıcı bulduğunu dile getirmiştir. Burada öğrencinin bildiği düşündüğü bir konuda dahi farklı bilgilerin olduğunun farkına varma durumunu ifade ettiği görülmektedir. Ö1'in ifadesini araştırmacı gözlemi de desteklemektedir. AGE1 *“Öğrencilerden bir grubun sera gazları hakkında hidroflorür karbonlar gibi bazı maddelerde ayrıntılı bilgi sahibi olduğu gözlemlenmiştir. Fakat su buharının sera etkisi yaptığını öğrendiklerinde sınıfta ilgi tamamen konu üzerine yoğunlaştı ve öğrenciler şaşırarak sorular sordular. Bunun üzerine konuyla alakalı küçük sınıf tartışması gerçekleştirildi”* şeklindeki gözlem notlarına baktığımızda Ö1'in ifadesi ile benzerlik gösterdiği görülmektedir.

Ö2 *“Bazı şeylere olan bakış açım değişti. Mesela neden toplu taşıma kullanmamız gerektiğini, neden kâğıt tasarrufunu önlememiz gerektiğini öğrendim.”* Öğrenci ifadesine baktığımızda günlük hayat içerisinde çevreyi korumaya yönelik alınacak önlemlerle ilgili bir bakış açısı değişikliği gerçekleştiği görülmektedir.

Ö4 *“Eğitimden önce bakış açısında düşüncem şeydi: Bu Dünyadaki kirliliği biz yapmadık. Büyükler yaptı. Ben doğaya zaten iyi bakıyorum kafasındaydım ama şu anda benim de sorumluluğum olduğunun farkına vardım”* Ö4'ün ifadesine baktığımızda çevre ile ilgili sorumlulukların büyüklerde olduğu, küçük bireylerin sorumlu olmadığı algısının tersine olumlu yönde değiştiği görülmektedir. Öğrenci 4'ün görüşü incelendiğinde AGE4'teki ifade ile de tutarlılık göstermektedir. AGE4'te araştırmacı *“Online eğitim sırasında bir öğrenci “hocam dünyayı biz kirletmedik ki büyükler kirletti biz neden suçlu oluyoruz?” sorusunu sorunca öğrenciye günlük hayatta yapmış olduğu bazı davranışları (deterjan kullanımı vb.) sorgulama yoluyla çevreye zararlı olduğunu ve bundan sorumlu olduğunu ifade edince o zaman ikna oldu”* gözlem notu tutmuştur. Burada öğrenci görüşü ve araştırmacı gözlem notu birbirine çok yakın ifadeleri sunmaktadır.

Ö8 *“Bence oldu mesela bataklıkların bu kadar önemli olduğunu bilmiyordum gibi yani bazı şeylerin daha önemli olduğunu öğrendim ve davranışlarımı etkilemiş olabilir. Böyle daha önemli yaklaştım bazı şeylere.... Mesela denizlerle ilgili şeyler ya da bataklıklarla ilgili çok fazla canlıların yaşadığı, onun dışında doğaya yardım etmek için neler yapabiliriz gibi.”* Öğrenci 8'in görüşü incelendiğinde süreçte normalden farklı olarak ilginç şeyler öğrendiklerini ve bu bilgilerin onun çevreye yönelik farkındalığını etkilemiş

olabileceğini ifade etmiştir. Öğrenci ifadesi ile AGE5'te araştırmacı “*Öğrencilerin bataklık ile ilgili konularda diğer konulardan daha ilgili oldukları gözlenmiştir. Göçmen kuşlarda dâhil canlı çeşitliliğinin diğer alanlardan daha fazla olduğunun videolarla gösterilmesi esnasında sınıfta genel bir şaşkınlık meydana gelmiştir. Bataklıkların bu kadar önemli olduğunun farkında olmadıklarını ifade etmişlerdir.*” ifadesinde görüldüğü üzere araştırmacı gözlem formu ile Ö8'in görüşü arasında öğrencilerin bataklıklarla alakalı bilgilerinin olumlu yönde değiştiği yönünde tutarlılık görülmektedir.

Ö10 “*Çevre tüm canlıların yaşam alanı. Eskiden ben sadece yaşıyor sanıyordum. Onların da pek bir önemi yok diyordum ama bize de yansıyor.*” Öğrenci 10'un ifadesine baktığımızda Çevre Temelli STEM Eğitiminden sonra çevre ve canlılar ile ilgili genel bir farkındalık kazanıldığından söz edilmiştir. Benzer bir örnek olarak Ö6'nın “*Ben doğayı ağaç, hayvan falan düz düşünüyordum ama ekolojilerde çok fazla şey var. Mesela bataklıklar bile direkt kurutulsa en son yaptığımız etkinlikten bile bir şeyler çıkartılır yani o bataklığa gittiğimizde bile yani her çeşit şey vardı*” ifadesi incelendiğinde bataklıkların canlı çeşitliliği açısından öneminin uygulama sürecinde öğrenildiği görülmektedir. Her iki öğrenci görüşü incelendiğinde Çevre Temelli STEM Eğitimi sonucunda çevreye karşı farkındalıklarının olumlu yönde değiştiği görüşünde oldukları görülmektedir.

Çevre Temelli STEM Eğitim sürecine yönelik olarak öğrenci görüşlerini genel olarak ele aldığımızda çevreye yönelik farkındalıklarının arttığı yönünden görüşler ileri sürmüş oldukları görülmektedir. Öğrenciler geri dönüşüm, bataklıklarda yer alan tür çeşitliliği, toplu taşıma kullanımı, çevreye karşı yalnızca büyüklerin sorumlu olmadığı, çevrede diğer canlıların da yaşamakta olduğu, çevrenin dengesinin bozulması durumunda herkesin etkileneceği gibi konularda farkındalık kazandıklarını dile getirmişlerdir. Öğrenci görüşleri ile araştırmacı gözlem notları arasında plastiğin geri dönüşümü, sera gazları çeşitliliği, bataklıklarda tür çeşitliliği, çevreye karşı sorumluluk alanlarında tutarlılık görülmektedir.

Deney grubu öğrencileri ile yapılan görüşmede katılımcılar Çevre Temelli STEM Eğitiminin çevreye karşı duyarlılık kazandırdığını ifade etikleri görülmektedir. Buna ilişkin öğrenci ifadelerinden doğrudan alıntılar aşağıda sunulmuştur.

Öğrenci 2'nin *"İsrafi önlemeye yönelik, daha tutumlu bir bakış açısı kazandım"* şeklindeki, ifadesinde görüldüğü üzere Çevre Temelli STEM Eğitimi sonucunda daha çevreye yönelik duyarlılığın arttığından söz etmek mümkündür. Uygulama esnasında israfı önlemek için geri dönüşümden malzemelerin kullanılması bu sonuçta etkili olabilir. Yine Ö8'in *"işte geri dönüşümle ilgili veya bazı şeyleri daha iyi kullanabilmek"* ifadesine baktığımızda geri dönüşüm açısından bilinçlendiğini ifade ettiği görülmektedir. Ö2 ve Ö8'in ifadeleri duyarlılık kazanma açısından benzerlik göstermektedir.

Çevre Temelli STEM etkinliklerinin öğrencilerin çevreyi temiz tutmaları yönünde öğrencileri olumlu etkilediğine dair Ö4'ün *"Hocam mesela şu anda eskiden yerde çöp görsem umurumda olmazdı, alışmıştım. Şu anda biraz garip hissediyorum"*, Ö9'un *"Doğa hakkını daha çok bilinçli olmaya başladım mesela çöpü yere atmaya o kadar dikkat etmiyordum ama artık daha dikkat etmeye çalışıyorum"* ve Ö7'nin *"Hocam eskiden yere çöp atıyordum, bir şey olmaz zaten toprağı karıştırıyor diyordum ama artık öyle bakmıyorum. Çöpe atmam gerekiyor diyorum"* şeklinde ifade ettikleri görüşleri örnek olarak verilebilir. Öğrencilerin çevreyle ilgili en temel olumlu davranışları vurgulamış oldukları görülmektedir.

Çevre Temelli STEM Eğitiminin öğrencilerin çevreye karşı genel olarak olumlu tutum geliştirmelerine örnek olarak Ö10'un *"Mesela önceden böyle bir şey yapacağımı çok düşünmüyordum. Amaan nolucak diyordum şu an demiyorum. Herkes benim gibi düşünürse bir sürü şey olur"* ifadesi örnek olarak verilebilir. Bu ifadede, öğrencinin davranışlarının sonucunun tüm çevreyi ekileceğini algılamaya başladığı görülmektedir. Bu etkiyi azaltmak için tek tek bireylerden yola çıkarak, tüm insanlığın çevreyi korumaya yönelik bilinçlenebileceğini ifade ettiği de görülmektedir. Çevreye karşı genel olarak olumlu tutum geliştirmelerine başka bir örnek olarak Ö3'ün *"Çevrenin daha değerli olduğunu anladım. Yaşam için çevrenin her zaman gerekli olduğunu biliyordum ama bu kadar çok gerekli olduğunu düşünmüyordum"* ifadesi verilebilir. Öğrenci 3'ün ifadesinde eğitimden sonra çevrenin değerinin anlaşılması konusunda olumlu tutum değişikliği olduğu görülmektedir. Diğer bir örnek olarak Ö7'nin *"Çok değerli bir şey eskiden değersiz algılıyordum ama şimdi çok değerli olduğunun farkındayım. Çünkü biz hayvanlar tüm varlıkları bir çevrede yaşıyor her çevre olmazsa biz de olmayız"* ifadesi verilebilir. Öğrenci 7'nin ifadesinden çevrenin ortak kullanım alanı olduğu ve

herhangi bir kötü durumda tüm canlıların olumsuz etkileneceğini algılamış olduğu görülmektedir.

Öğrenci görüşleri incelendiğinde genel olarak Çevre Temelli STEM Eğitimi sonucunda öğrencilerin israfı önleme ve geri dönüşüm, çevreyi temiz tutma, çevrenin ortak alan olduğu ve herhangi bir olumsuzluk durumunda tüm canlıların olumsuz etkileneceği ve kötü gidişatın bilinçlenerek düzeltilebileceği konularında bilinçlendikleri görülmektedir.

Çevre Temelli STEM Eğitime katılan deney grubu öğrencileri ile yapılan görüşmede öğrenciler Çevre Temelli STEM Eğitiminin bilgilendirici bir süreç olduğunu ifade etmişlerdir. Buna ilişkin öğrenci ifadelerinden doğrudan alıntılar aşağıda sunulmuştur.

Öğrencilerin görüşleri incelendiğinde genel olarak bilgi edinme ve bilinç kazanma durumlarının olduğu görülmektedir. Ö3 “*Genel olarak güzeldi. Bence bilgi verici bir şey*” ve Ö7 “*Güzel bir seneydi. Çok şey öğrendim*” görüşleri ile bunu dile getirmişlerdir. İlginç bilgilerle çevreye bakış açısının değişmesine örnek Ö4 “*Çevreye bakış açımı değiştirdi. Başka ilginç bilgiler öğrendim*”, uygulamaların ağırlıklı olmasıyla öğrenimin etkisinin arttığına örnek olarak Ö8 “*Bence güzel bir eğitimde uygulamalar falan yaptık bir şeyler öğrendik*” verilebilir. Bu örneklerden de görüldüğü üzere öğrencilerin Çevre Temelli STEM Eğitiminin bilgi verici olduğunu ifade ettikleri görülmektedir.

Çevre Temelli STEM Eğitiminin olumlu etkisinin olduğunu belirten bir başka öğrenci olan Ö4, “*Hocam işte mesela hava kirliliğinin nasıl ölçüldüğünü, neyle ölçüldüğünü, nasıl oksijeni arttırabiliriz falan*” ifadesinden de anlaşılacağı gibi hava kirliliği ölçümü ve oksijen artırımı gibi özel hususlardan örnekler vermiştir. Öğrencilerin çevre konularında spesifik örnekler verebiliyor olmaları uygulama sürecinde almış oldukları eğitimin etkili ve kalıcı olması şeklinde yorumlanabilir.

Uygulama sürecindeki eğitimi doğrudan olumlu değerlendiren öğrencilerin yanı sıra uygulamadan önce de çevre ile ilgili konulara hâkim olduğunu fakat ona rağmen yeni şeyler öğrendiklerini ve sürecin kendilerine katkı sunduğunu ifade eden öğrenciler de bulunmaktadır. Bunlara örnek olarak Ö6 “*Yani ekolojik terimleri bilirim yani yeni öğrendiğim şeyler bile oldu etkinlikler de bana göre yeteri kadar iyiydi başkalarını bilemem ama güzel etkinliklerdi*” ifadesi gösterilebilir. Örnekte görüldüğü üzere öğrenci 6, ekolojik terimleri bilmesine

rağmen yeni şeyler öğrendiğini ve etkinliklerin iyi olduğunu vurgulamıştır. Diğer bir örnekte ise Ö10 “*Önceden biraz vardı şu an daha çok*” şeklinde ifade edilmiştir. Örnekte öğrenci 10 daha önce biraz bilgisinin olduğunu sürecin bilgisini daha çok artırdığını ifade etmiştir. Öğrencilerin bilgilerini artırması ve uygulama sürecinin sürükleyiciliği noktasında araştırmacı gözlemi ve öğrenci görüşleri tutarlılık göstermektedir. Buna örnek olarak;

AGE4 “*Teorik ders esnasında öğrenciler Dünyada kaç kıta var ve bunlar hangileridir? Gibi basit bir soru gibi algıladıkları süreçte 7. Kıta ile ilgili bilgiler verince şaşkınlık yaşadılar. İçlerinden bazıları kıta hakkında bilgileri olsa da kıtanın boyutları ve büyüme süreçleri, temsilcisinin olması gibi konularda derse katılım daha da arttı. Bu durum öğrencilerin ilginç bilgilere doğrudan olumlu tepki verdiklerini göstermektedir.*” ifadesi gösterilebilir. Burada öğrencilerin çevre konusunda bilgilerinin olduğu fakat ilginç bilgiler olunca konuya daha da ilgi duydukları görülmektedir. Diğer bir örnek olarak;

AGE1 “*Öğrenciler harita üzerinde canlı olarak hava kirliliği oranlarını görünce ve tarihlere göre il ve bölgeleri karşılaştırınca derse ilgi bir anda toparlandı. Öğrencilerin aslen hangi illi oldukları soruldu ve o illerin hava kirlilik oranlarına bakılınca sınıfta tartışmalar yaşandı. Bazı öğrenciler verilerin doğru olamayabileceği gibi iddialarda bulunarak derse katılım gösterdiler. Bu süreçte hava kirliliği ve partikül maddeler ve onların oluşma sebepleri üzerinde konuşularak bilgiler verildi*” ifadesidir. Gözlem formunda görüldüğü üzere öğrencilerin gerçek hayat içerisinde yer alan ve ilginç bilgilere ilgi gösterdikleri görülmektedir. Burada bilgi edinimi ve etkinliklerle ilgili öğrenci görüşleri ile uyumluluk görülmektedir.

Öğrenci görüşleri incelendiğinde genel olarak öğrencilerin Çevre Temelli STEM Eğitimi sonucunda; sürecin bilgi verici, ilginç bilgiler ile bakış açısını değiştiren, uygulamalar ve etkinlikler sayesinde çevre eğitimini destekleyen niteliğinden söz edilmiş olduğu görülmektedir. Uygulama sürecine ilişkin öğrenci görüşleri ve araştırmacı gözlemleri arasında sürecin ilginç ve eğlenceli olması ve uygulamalı olması açısından tutarlılık söz konusudur.

Çevre Temelli STEM Eğitime katılan deney grubu öğrencileri ile yapılan görüşmede öğrenciler Çevre Temelli STEM Eğitiminin kendileri için çevre eğitimini eğlenceli hale getirdiğini ifade etmişlerdir. Örneğin Ö2 “*Gayet eğlenceli ve yararlıydı*”, Ö4 “*Hocam bence yararlıydı. Hani proje yapmamız keyifliydi*” ve

Ö5 “İyi oldu. Eğlendim. Yaptığımız projelerden eğlendim” ifadeleriyle Çevre Temelli STEM Eğitiminin eğlenceli ve yararlı olarak görüldüğü belirtmişlerdir. Ayrıca Ö5’in ifadesinden anlaşıldığı üzere projelerin, öğrencilerin süreci eğlenceli bulmalarında önemli bir etken olduğu görülmektedir. Benzer olarak Ö7’nin “Güzel bir seneydi. Çok şey öğrendim. Eğlenceli geçti, kolay geçti” şeklindeki ifadesi ise öğrencilerin bilgiyi eğlenerek kolayca öğrendiklerini göstermektedir. Çevre eğitimini eğlenceli hale getirmesi ve bilgilerini artırması noktasında araştırmacı gözlemi ve öğrenci görüşleri tutarlılık göstermektedir. Buna örnek olarak;

AGE4 “Öğrenciler geziye gitmeden önce çöp toplama ve çöplerle ilgilenme konularında önyargılara sahipken uyulama esnasında bu önyargı ortadan kalkmış ve yarışmaya en çok ön yargılı öğrenciler sahip çıkmıştır. Bu durum öğrencilerin sıkıcı konuların öğretiminde oyun ve yarışma temelli etkinliklerin çok etkili olduğunu göstermektedir” ifadesi verilebilir.

Burada öğrenci ifadeleri ile araştırmacı gözlemi arasında dersin eğlenceli geçmesi konusunda uyum görülmektedir. Diğer bir örnek olarak;

AGE3 “Öğrencilerin bitki ve çiçek türü dikme etkinliklerinde daha istekli oldukları gözlemlenmiştir. Bazılarının bitlileri çok sahiplendikleri ve fazla tohumlardan ekmiş oldukları kavanozları evlerine götürme talepleri ile geldikleri gözlemlenmiştir” ifadesidir.

Araştırmacı gözlem notları ile öğrenci görüşleri arasında tutarlılık görülmektedir. Bu tutarlılık genel olarak çocukların derslerde proje yoluyla aktif olarak öğrenmiş olduklarını ortaya koymaktadır.

Öğrenci görüşleri ve araştırmacı gözlemi genel olarak değerlendirildiğinde öğrencilerin Çevre Temelli STEM Eğitimi yararlı olma, proje ve ürüne dayalı olma, öğretici olma ve uygulamaya dayalı olma gerekçelerine dayanarak eğlenceli olarak değerlendirmiş oldukları görülmektedir.

Çevre Temelli STEM Eğitime katılan deney grubu öğrencileri ile yapılan görüşmede bazı öğrenciler Çevre Temelli STEM Eğitiminin kendileri için çevre eğitimi hususunda etkisi olmadığını ifade etmişlerdir. Buna ilişkin öğrenci ifadelerinden doğrudan alıntılar aşağıda sunulmuştur;

“Pek bir şey değişmedi hayatımda aslında. Fakat artık çöpleri yere atmıyorum” şeklindeki öğrenci 5’in ifadesi incelendiğinde eğitim sürecinin günlük hayatında herhangi bir etkisinin olmadığını ifade ettiği görülmektedir. Diğer bir örnekte Ö6 “Her türlü ben hiç olumsuz etkileyecek şeyler yapmam en klasığı yere

çöp atmamak mesela öyle şeyleri zaten yapmıyorum çok bir şey değişmedi çünkü zaten doğaya karşı özen gösteriyorum” şeklinde görüş belirterek daha önce de çevreye saygılı davrandığını ve eğitim sürecinin kendisini çok etkilemediğini ifade ettiği görülmektedir. Fakat burada sürecin etkili olmama durumunun söz konusu öğrencinin daha önceden de çevre ile ilgili bilgi ve bilinç durumunun yüksek olmasından kaynakladığının da ayrıca ifade ettiği görülmektedir. Öğrenci görüşleri ve araştırmacı gözlem notları arasında tutarlılık görülmektedir. Buna örnek olarak;

AGE1 “Öğrencilerin çevre konularına yönelik ilgi ve bilgi düzeyleri yüksek olsa da uygulama esnasında olumlu çevre davranışlarından uzaklaştığı gözlemlenmiştir. Buna örnek olarak “Bir öğrencinin ders esnasında konuyla alakalı bilinçli bir kaygı ile derse katılırken ders sonunda elindeki bandı tahta üzerine yapıştırdığını gördüm ve israf etme diye uyardım. Öğrenci ise kendi bandı olduğunu elinde birçok bant da olduğunu istediği gibi kullanabileceğini söyledi” ifadesi verilebilir.

Öğrenci görüşleri ve araştırmacı gözlemi arasında günlük hayatta uygulamaya geçilmemesi açısından tutarlılık görülmektedir. Fakat burada etkinlik 1’de tutulmuş gözlem notu olmasının sürecin sonucuna ilişkin olarak tam yordayıcı olmayabileceğine dikkat çekilmesi gerekmektedir.

Genel olarak öğrenci görüşleri ve araştırmacı gözlem notları incelendiğinde bazı öğrencilerin çevreye yönelik davranışlarında süreçten sonra bir değişiklik olmadığı yönünde görüşlerin olduğu söylenilebilir. Bunun nedeninin ise Ö6’nın ifade ettiği gibi bazı öğrencilerin çevre ile ilgili önbilgilerin fazla olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çevre Temelli STEM Eğitime katılan deney grubu öğrencileri ile yapılan görüşmede bu eğitimin ürün oluşturmayı yönelik boyutunu vurgulamış oldukları görülmektedir.

Örneğin Ö1 “Kısa sürdü ve iyi şey oldu. Ürünler çıktı” ifadesiyle sürecin ürün boyutunu olumlu olarak ele alınmıştır. Diğer bir örnekte Ö9 “Bununla ilgili kendim de uygulamalar yaptım. Okula da çok yararlı oldu” sözleriyle uygulamaların kendisine faydalı olduğunu ve okulda da bu uygulamalara devam ettiğini ifade etmiştir. Öğrenci 9’un ifadesinde ürün ortaya çıkarma durumu somut olarak elde edilen sonuçların okulda da uygulanması hususundadır.

Öğrenci ifadelerini genel olarak ele aldığımızda öğrencilerin Çevre Temelli STEM Eğitim sürecini ürün oluşturma açısından faydalı gördükleri ifade edilebilir.

4.1.2.1.2. Vatandaşlıkla İlişkisi

Vatandaşlıkla ilişki alt teması “*Vatandaşlık Görevi ve Vatandaşlık Sorumluluğu*” olmak üzere iki koddan oluşmaktadır.

Deney grubu öğrencileri ile yapılan görüşmede öğrencilerin Çevre Temelli STEM Eğitimi ile elde edilen bilgi, tutum ve davranışları vatandaşlık görevi olarak ifade ettikleri görülmektedir. Bu koda ilişkin öğrenci ifadelerinden direkt alıntılar aşağıda sunulmuştur;

Ö1’in “*E tabi yani çevreyi korumak, doğaya zarar vermemek vatandaşlık görevi*” şeklindeki ifadesi incelendiğinde E-STEM eğitimi ile kazanılan çevreyi koruma ve zarar vermemeye yönelik farkındalık ve davranışların vatandaşlık görevi olduğunu düşündüğü görülmektedir. Ö4, “*Hocam bence bu eğitimin vatandaşlıkla ilgisi var. Çünkü zaten doğayı temiz tutup, havamızın temiz olmasını sağlamanın ben vatandaşlık görevi olduğunu düşünüyorum*” ifadesiyle genelde doğanın temiz tutulması özelde ise havanın temiz tutulmasının vatandaşlık görevi olduğu dile getirmiştir. Ö5 “*Katıldığımız eğitimin vatandaşlık ile ilişkisi vardır. Sorumluluk değil ama çevreyi temiz tutmak vatandaşların yapması gereken yazılı olmayan kanunlar*” sözleriyle çevreyi temiz tutmanın özellikle sorumluluktan ziyade görev olduğu belirtmiştir. Ö8 ise “*Evet düşünüyorum çünkü bu katıldığım eğitim doğayla ilgili ve doğayı korumak yani vatandaşlık görevi*” diyerek eğitimin doğa ile ilgili olduğu ve doğayı korumanın doğrudan bir vatandaşlık görevi olduğunu ifade etmiştir.

Deney grubunda yer alan öğrenci görüşleri incelendiğinde uygulama sürecinde alınan E-STEM eğitiminin doğa ve doğayı korumak ile ilgili olduğunu, doğayı korumanın her vatandaşın görevi olması dolayısıyla bu eğitimin vatandaşlıkla ilişkili olduğunu ifade ettikleri görülmektedir.

Çevre Temelli STEM Eğitime katılan deney grubu öğrencileri ile yapılan görüşmede öğrencilerin Çevre Temelli STEM Eğitimi ile elde edilen bilgi, tutum ve davranışları vatandaşlık sorumluluğu olarak ifade ettikleri görülmektedir.

Ö10 “*Çünkü bu aslında bizim vatandaşlık sorumluluğumuz. Yani sadece insanlar farkından olmadığı için böyle bir eğitim yapıyoruz*” ifadesiyle Çevre Temelli STEM Eğitimi çerçevesinde aldıkları eğitimin vatandaşlık sorumluluğu ile bağlantılı olduğunu, ayrıca bu sorumlulukların farkında olunmadığı için bu eğitimlerin verildiği ifade etmektedir. Sorumluluğu farklı olarak ele alan Ö3 “*Bu*

eğitimde zaten her vatandaşın yapması gereken şeyler olduğunu düşünüyorum. Her vatandaş çevreye iyi davranmalıdır” ve Ö2 “Katıldığımız bu eğitimde çevreye karşı bir tutum sergiliyoruz ve çevreyi iyileştirmeye çalışıyoruz. Çevreyi iyileştirmek de direkt vatandaşlık ile ilgilidir” ifadelerinde sorumluluk kelimesini doğrudan kullanmamış olsalar da her vatandaşın çevreye iyi davranma ve çevreyi iyileştirme sorumluluğu olduğunu dile getirmişlerdir. Alınan eğitimin de çevreye iyi davranma ve çevreyi iyileştirme ile ilgili olduğunu vurgulamışlardır.

Ö6’nın bu konudaki görüşü şu şekildedir: *“Hocam şimdi vatandaşlıkla alakası çıkarlar diyelim yani sen hem kendine hem de daha güzel bir yaşamak veya çocukların için daha güzel bir yaşam için yani bu ney der bu eğitimi alıyorsun bu eğitimle de ilgileniyorsun ilgilenince de ne oluyor? daha tasarruflu daha tutumlu bireyler oluyorsun”*. Örneğe baktığımızda öğrenci 6 diğer öğrencilerden farklı olarak şimdiki yaşantı ve gelecek nesil yaşantıları için sorumluluğunu yerine getirmiş olacaklarını vurgulamaktadır. Bu örnekte de doğrudan vatandaşlık sorumluluğu ifadesi kullanılmamış olsa da buna vurgu yapıldığının söylenmesi mümkündür.

Öğrenci görüşleri genel olarak değerlendirildiğinde öğrenciler çevreyi korumanın ve ona iyi davranmanın vatandaşlık sorumluluğu olduğunu ve alınan Çevre Temelli STEM Eğitiminin de çevreyi koruma ve çevreye iyi davranma ile ilgili olduğunu vurgulamışlardır.

4.1.3. Üstün Yetenekli Öğrencilerin Çevre Temelli STEM Eğitimi Sürecine Yönelik Görüşleri

Tablo 4.20. Çevre Temelli STEM Eğitimi sürecine yönelik görüşler teması

Tema	Alt Temalar	Kodlar	%	f
Çevre Temelli STEM Eğitimi Sürecine Yönelik Görüşler	Sürecin Değerlendirilmesi	Eğitim Yeterli	50	5
		Yöntem ve Tekniğe Yönelik Öneriler	50	5
		Süreye Yönelik Öneriler	30	3
		İçeriğe Yönelik Öneriler	20	2
	Benimsenen Uygulamalar	Çöpkapar	40	4
		Yapay Bataklık	40	3
		Hava Filtresi	30	3
		Doğal Gübre	10	1

4.1.3.1. Sürecin Değerlendirilmesi

Çevre Temelli STEM Eğitimine katılan deney grubu öğrencileri ile yapılan görüşmede öğrencilerin bu eğitimin kendi açılarından yeterli olduğunu ifade ettikleri görülmektedir.

Eğitim sürecinin yeterli olduğuna dair Ö3 “Eğitim sürecinde bir değişikliğe gerek yok. Öğretmen olsaydım daha farklı uygulamazdım” sözleriyle sürecin uygulayıcısının kendisi olsa da değişikliğe gerek olmadığını vurgulamıştır. Yine Ö5 “Yoktu, yeterlidir”, Ö6 “Bu bana yeterliydi”, ve Ö10 “İyiydi yani hiç yanlış bulduğum bir şey olmadı” örneklerinin de bu bulguyu destekleyici nitelikte olduğu görülmektedir. Hatta öğrenci 10 kendi değerlendirme kriterlerine göre değerlendirerek yanlış bir şey olmadığını ifade etmiştir. Öğrenci 9 ise ayrıntılı bir süreç değerlendirmesi yapmıştır.

Ö9 “Başka hocam sizin yaptıklarınızı yapardım hocam. Gittiğimiz yerler çok güzeldi hocam. Bana çok yararlı olduğunu düşünüyorum. Hatta bir yarışmada böyle kazanılan diye demeyelim de hocam bence çok güzel oldu. Ben olsam ben de hocam hem eğlendik hem öğrendik hocam”

Ö9'un ifadesi incelendiğinde süreçte yer alan gezilerin ve içeriğin yeterli olduğu ve eğlenerek öğrendikleri görülmektedir. Yapılan yarışmada birinci olma durumunu da değerlendirme dışı tutarak objektif değerlendirmeye çalıştığı görülmektedir.

Genel bir değerlendirme yapıldığında öğrencilerin öğretmen olarak değerlendirme kriterlerine uygunluk bakımından ve sürecin içerik, uygulama, eğlendirerek öğrenme gibi hususlar bakımından yeterli olduğunu vurguladıkları görülmektedir.

Görüşme yapılan öğrencilerden bazıları süreci değerlendirirken yöntem ve tekniğe yönelik önerilerde bulunmuşlardır. Ö1 *“Yani dersin sonunda bir kısa özet geçilebilirdi”* sözleriyle dersin sonunda konunun toparlanmasına yönelik, Ö9 *“Hocam bence geziler de önemli ekstra gezi olabilir hocam güzeldi çok sevdim”* diyerek dersin içerisinde kullanılan uygulama yöntemlerinden gezinin artırılmasına yönelik, Ö10 *“Ne biliyim biraz daha oyun ya da ne biliyim filmler falan izleyebilirdik bu çevre ile ilgili. Böyle bir tek ders amaçlı değil daha eğlenceli bir şey olarak yapardım”* ifadesiyle ders içerisinde yöntem olarak çevre ile ilgili oyunlar, filmler gibi alternatif yöntemlerin kullanılmasına yönelik önerilerde bulunmuşlardır.

Ö4'ün buna yönelik görüşleri şu şekildedir. *“Uygulama sürecinin ağırlıklı olması. Hocam mesela hani şey projesi olabilirdi. Kendimiz ufak bir karton kurardık ve düzenli buradan oraya işte belli çöpler otomatik koyardık. Bunları toplayan robot gibi sistemler yapabiliydik”* Öğrenci 4'ün ifadesi incelendiğinde uygulama sürecinin daha teknolojik ve robotik etkinliklerin eğitim sürecine katılarak farklılaştırılmasını önerdiği görülmektedir.

Ö8 ise *“Yani bence daha çok canlı uygulamalar yapılabilir. Çünkü sadece yani bir şeyleri konuşunca olmuyor uygulama olarak yapmak daha güzel. O yüzden daha fazla uygulamalı olabilir bunlar mesela nasıl diyebilirim mesela toprakla ilgili işte bir ormanda yapılabilir veya dışarıda bir yerde doğa ile iç içe olabileceğimiz bir yerde olabilir”* şeklinde görüş belirtmiştir. Öğrenci 8'in ifadesine bakıldığında teorik eğitim ve öğretimden ziyade uygulamalı eğitimi önerdiği görülmektedir. Bu uygulamaların orman gibi sınıf dışı ortamlar ile desteklenmesini istediği görülmektedir.

Genel olarak yöntem ve tekniğe yönelik öğrenci görüşlerini ele aldığımızda dersin sonunda konuların toparlanması, daha fazla gezilerin gerçekleştirilmesi,

çevre ile ilgili oyunlar ve filmlerin kullanılması, daha fazla teknolojik ve robotik etkinliklerin yer alması ve sınıf dışı etkinliklerin daha fazla olması yönünde önerilerde bulundukları görülmektedir.

Uygulama sürecine yönelik bir başka öneri ise süre konusunda olmuştur. Ö1 “*Mesela bir düşünmeliyim. Ders saati biraz daha kısaydı*” ifadesiyle sürenin kısa olduğunu, Ö2 “*Eğitim süresi artırılabilir. Haftada 1 kere olmasını az buluyorum, haftada ikiye çıkarılırsa daha iyi olacağını düşünüyorum*” diyerek eğitim sürecinin kısa olduğunu ve buna çözüm olarak ise haftalık dersin ikiye çıkarılabileceğini, Ö4 “*Hocam mesela ben biraz daha sürecin hızlı geçmesini isterdim. Uygulama sürecinin ağırlıklı olması*” sözleriyle teorik bölümün daha hızlı geçmesini ve uygulamalı bölümün daha uzun olmasını önerdiği görülmektedir. Öğrenci görüşleri ile araştırmacı gözlemleri arasında tutarlılık bulunmaktadır. Buna ilişkin gözlem notu aşağıda verilmiştir.

AGE2 “*Toplam üç gruptan ikisi tasarım sürecini başarıyla tamamlamış bir grup ise tasarımı tamamlayamamıştır. Tasarım sürecinin tüm gruplar tarafından tamamlanmaması etkinlik ve uygulama sürecinin biraz daha uzun tutulmasını gerektirmektedir.*”

Araştırmacı gözlem notlarını incelediğimizde bir grupta yer alan öğrencilerin etkinlikleri bitirmekte zorlandığı ve tamamlayamadığı görülmektedir. Bundan dolayı etkinlik ve uygulama süresinin artırılması gerektiği vurgulanmıştır. Bu noktada araştırmacı gözlemi ve öğrenci görüşleri arasında tutarlılık söz konusudur.

Öğrenci görüşleri ve araştırmacı gözlem formu genel olarak değerlendirildiğinde uygulama sürecinde sürenin uzun tutulmasına yönelik düzenleme yapılması gerektiği vurgulanmıştır. Bundan dolayı süreç takvimine bakıldığında sonraki etkinliklerde uygulama sürecinde süre artırıldığı görülmektedir.

Görüşme yapılan öğrenciler içeriğe yönelik de bazı önerilerde bulunmuşlardır. Bunlara örnek olarak bazı öğrenci görüşleri aşağıda verilmiştir.

Ö6 “*Bir kere otopark direği yerine bir yere gitme yani yine bataklık gibi bir yere gidebilirdik*” ifadesiyle ders içi etkinliklerin yerine ders dışı etkinliklerin daha fazla olması yönünde öneride bulunmuştur. Ö4 “*Bir üst düzey olması daha mantıklı olurdu. Hocam dediğim gibi mesela şehir olabilirdi. Kendimiz evimizdeki şeyleri getirip onlarla hava temizleme makinesi gibi o tarzda projeler devam edebilirdi.*”

Doğayı toplayan, temizleyen” sözleriyle yapılan uygulamaların daha üst düzeyde olması yönünde önerilerde bulunmuştur.

Çevre Temelli STEM Eğitime katılan deney grubu öğrenciler genel olarak ders dışı etkinlikler ve daha üst düzeyde etkinliklerin olması yönünde içeriğe dair önerilerde bulunmuşlardır.

4.1.3.2. Benimsenen Uygulamalar

Benimsenen Uygulamalar alt teması *Çöpkapar, Yapay Bataklık, Hava Filtresi ve Doğal Gübre”* kodlarından oluşmaktadır.

Çevre Temelli STEM Eğitimin gerçekleştirilmesinden sonra eğitime katılan deney grubu öğrencileri ile yapılan görüşmede öğrenciler bazı etkinlikleri daha fazla benimsediklerini vurgulamışlardır. Bu uygulamalardan ilki çöpkapar tasarım uygulamasıdır. Buna ilişkin öğrenci ifadelerinden doğrudan alıntılar aşağıda sunulmuştur.

Ö3 “*Bir tanesi gezi, biri de su arıtma cihazı yapmamızı sevdim*”. Farklı bir yaklaşım olarak Ö4 “*Hocam, o dışarıya gittiğimiz çöp toplamaydı. Hem rekabet vardı hem hileli olaylar vardı. Çok güzeldi. Hocam, gidip bu olayı da deneyimlemek ve ne kadar doğayı kirletiyoruz? Bunu yakından görebilmemiz için bence*” sözleriyle çöpkapar tasarımı için yapılan gezideki oyunların süreci benimsemelerinde etkili olduğunu ifade etmiştir. Öğrenci 4’ün ifadesi ile araştırmacı gözlem formu arasında AGE4 “*Öğrenciler geziye gitmeden önce çöp toplama ve çöplerle ilgilenme konularında önyargılara sahipken uyulama esnasında bu önyargı ortadan kalkmış ve yarışmaya en çok ön yargılı öğrenciler sahip çıkmıştır. Bu durum öğrencilerin sıkıcı konuların öğretiminde oyun ve yarışma temelli etkinliklerin çok etkili olduğunu göstermektedir*” örneğinde görüldüğü üzere tutarlılık yer almaktadır. Diğer taraftan Ö7 “*En çok gezi uygulamalarını sevdim çünkü gezip görüyorduk. Çöp topluyorduk falan çevre kirlenmesin diye*” ve Ö8 “*Ben en çok sahilde yaptığımız uygulamayı sevmiştim sahildeyken yani, işte siz orada önemli bir şeyler anlatmıştınız ve orada uygulamalı olarak görmüştük işte orada yine denizlerle ilgili falan konuşmuştuk o uygulamayı sevmiştim*” şeklinde görüş belirtmişlerdir.

Genel olarak ele aldığımızda öğrenciler Çevre Temelli STEM Eğitiminden sonra çöpkapar tasarımı etkinliğini çevre ve su kirliliği vurgusu, uygulamaya dayalı

etkinlik süreci, oyunla öğretim gibi sebeplerden dolayı daha çok benimsediği görülmektedir.

Çevre Temelli STEM Eğitimden sonra eğitime katılan deney grubu öğrencileri ile yapılan görüşmede bazı öğrenciler yapay bataklık uygulamasını sevdiklerini dile getirmişlerdir.

Örneğin; Ö2 *“En sevdiğim uygulama bataklığa gidip oradaki sazlıkları okulun bahçesine ekmektir. Sazlıkları kazıp çıkarmak zordu ama eğlenceliydi. Daha önce bir bataklığa gitmemiştim, benim için ilginç bir tecrübe oldu”*. Ö1 *“Bataklıkta bir kurbağa, bir sinek birde nilüfer var diye biliyordum. Sazların yani bataklığın mesela daha çok hayvan içerdiğini, daha çok ses olduğunu öğrendim”*. Ö6 *“Bana göre bataklık deneyiydi.... bayağı da iyiydi yani doğanın bayağı içine girdik”*

Öğrenci ifadeleri ile araştırmacı ifadeleri arasında benzerlik bulunmaktadır. AGF5 *“Öğrencilerin bataklık ile ilgili konularda diğer konulardan daha ilgili oldukları gözlenmiştir. Göçmen kuşlarda dâhil canlı çeşitliliğinin diğer alanlardan daha fazla olduğunun videolarla gösterilmesi esnasında sınıfta genel bir şaşkınlık meydana gelmiştir. Bataklıkların bu kadar önemli olduğunun farkında olmadıklarını ifade etmişlerdir. Bataklık gezisi esnasında da öğrenciler saz sökümleri, taşıma gibi konularda hevesli olduğu da gözlemlenmiştir”* örneğinde görüldüğü üzere bataklıklara ilgi, canlı çeşitliliği ve gezi esnasında ilgili olma gibi konularda öğrenci görüşleri ve araştırmacı gözlemi arasında tutarlılık söz konusudur.

Deney grubu ile yapılan görüşmede yapay bataklık ile ilgili ifadelerle baktığımızda öğrencilerin yapay bataklık etkinliğinin eğlenceli, ilginç, uygulama dayalı, canlı çeşitliliğinin öğrenilmesi ve doğayla iç içe olmaları gibi sebeplerden dolayı benimsedikleri görülmektedir.

Çevre Temelli STEM Eğitime katılan deney grubu öğrencileri ile yapılan görüşmede bazı öğrenciler de hava filtresi yapımı etkinliğini sevdiklerini vurgulamışlardır. Buna ilişkin öğrenci ifadelerinden doğrudan alıntılar aşağıda sunulmuştur.

Ö5 *“Kolay olduğu için hava temizleme cihazı yaptığımızda sevdim.”* diyen öğrenci 5’in ifadesine baktığımızda yapılan etkinliğin kolay ve pratik olmasının etkinliğin benimsenmesinde rol oynadığı görülmektedir. Ö9 *“Hocam ben en çok hava kirliliği konusunda şey yapmıştım çok şaşırmıştım en sevdiğim konu olmuştum hava kirliliğinde yaptığımız modeli çok sevdim ve hatta fen projemde de onu*

kullandım. Hocam sayenizde 100 aldım” demiş ve hava filtresi yapımının ilginç ve uygulanılabilir olması nedeniyle etkinliği benimsediğini belirtmiştir. Diğer taraftan bilgilerin transfer edilebilir olması ve öğrencinin diğer alanlarda da bilgilerini kullanmasının etkinliğin benimsenmesinde etkili olduğu söylenilebilir. Ö6 “Bana göre ikincisi de hava temizleyici, hem iyiydi yani nasıl yapılacağını öğrendik hem de güzel bir deneydi yani” görüşünü belirterek hava filtresi yapımı etkinliğinin yapımını öğrenmiş olmasından dolayı daha çok sevdiğini dile getirmiştir.

Deney grubu öğrencilerinin görüşleri genel olarak ele alındığında hava filtresi yapımının kolay, etkili, ilginç ve deneyimlenebilir olması gibi sebeplerden benimsenmiş olduğu görülmektedir.

Çevre Temelli STEM Eğitiminde öğrencilerin diğer sevdikleri etkinlik ise doğal gübre yapımı etkinliğidir. Buna ilişkin Ö8 “İşte yapmıştık mesela biber, çim adam yapmıştık böyle şeyler güzel bence” ifadesi örnek gösterilebilir. Öğrenci 8’in ifadesine baktığımızda uygulama temelli yaklaşım ile doğal gübre yapımının etkinliğinin benimsenmesinde etkili olduğu söylenilebilir.

Deney grubunda yer alan öğrencilerin görüşleri ve araştırmacı gözlemleri genel olarak değerlendirildiğinde öğrencilerin beş etkinlikten dördünü daha çok sevdikleri görülmektedir. Buradan öğrencilerin genel olarak etkinlikleri benimsedikleri sonucuna ulaşılması mümkündür. Öğrenci ifadelerinden hareketle öğrencilerin etkinlikleri uygulamaya dayalı eğitim, sorunlarla bizzat karşılaşma ve deneyim, ilginçlik, eğlenceli olma, oyunlaştırma, uygulanabilir olma gibi sebeplerden dolayı benimsedikleri görülmektedir.

4.1.5. Üstün Yetenekli Öğrencilerin Çevreye Yönelik Görev ve Sorumlulukları Konusundaki Görüşleri

Tablo 4.21. Üstün yetenekli öğrencilerin çevreye yönelik görev ve sorumlulukları teması

Tema	Alt Temalar	Kodlar	%	f
Öğrencilerin Çevreye Yönelik Görev ve Sorumlulukları	Çevreye Katkıları	Aksiyon ile Katlı	50	5
		Projelerle Katkı	30	3
		Fark Yoktur	10	1
		Fark Vardır	50	5
	Ekstra Sorumlulukları	Fark Yoktur	30	3

4.1.5.1. Çevreye Katkıları

Deney grubu öğrencileri ile yapılan görüşmede öğrenciler üstün yetenekli bireylerin diğer bireylerden farklı olarak çevreye aksiyon ile katkı sağlayabileceklerini ifade ettikleri görülmektedir. Öğrenci ifadelerinden doğrudan alıntılar aşağıda sunulmuştur.

Ö1 “Daha çok konuşma yapılabilir mantıklı insanları ikna etmek için. Eğitim olarak da başkalarına yardım edilir” demiştir. Ö1’in ifadesinde görüldüğü üzere çevre konusunda duyarlı olunması için insanlara bunun önemini anlatma ve çevre konusunda bilgi edinme yollarıyla üstün yetenekli bireylerin diğer insanlardan farklı olarak çevreye katkı sağlayabileceği belirtilmiştir. Bu ifade öğrenci 9’un ifadeleri ile benzerlik göstermektedir. Ö9 “Çevredeki insanlara bunu söyleyerek onlar da güçlendirmeye çalışabilirler” diyerek görüşünü dile getirmiştir. Görüldüğü üzere Ö1 ve Ö9’un görüşlerinin, üstün yetenekli öğrencilerin diğer insanlardan farklı olarak çevre ile ilgili diğer insanların bilinçlendirilmesi için konuşmalar gerçekleştirilmesi açısından paralellik gösterdiği görülmektedir.

“Herkes mesela sadece insan olarak bakıyor ama biz değiştirilebilecek olarak baktığımız için katkı oluyor” ifadesinde görüldüğü üzere Ö10’un, üstün yetenekli bireylerin çevre ile ilgili gerçekleştirilecek eylemler ile çevreyi olumlu yönde değiştirebileceği düşüncesine sahip olduğunu ve bu açıdan diğer bireylerden

ayrışabileceğinden söz etmesi dikkat çekmektedir. Bu ifade öğrenci Ö6'nın ifadesi ile benzerlik göstermektedir. Ö6“*En büyük prensiplerden biri bu suda da öyle tasarrufta da öyle. Ben neyi değiştirebilirim falan onun gibi*” sözleriyle üstün yetenekli bireylerin prensipleri arasında tasarrufun olduğunu ve çevre ile ilgili neleri değiştirebilirim düşüncesinin olduğundan söz etmiştir. Görüldüğü üzere Ö6 ve Ö10'un ifadeleri arasında üstün yetenekli bireylerin çevreyi olumlu yönde değiştirme düşüncesi açısından tutarlılık söz konusudur. Öğrenci 6 ve 10'un görüşlerini destekleyen farklı bir görüş ise öğrenci 7'nin ifadesinde yer almaktadır. Ö7 “*Çevreyle alakalı bir kuruluştaki üye olabilirler. Çevreye yönelik çalışmalar yapabilirler. Bir kuruluş kurabilirler*” ifadesiyle, çevreyle alakalı kuruluşlara üye olarak ve/ya da çevre ile alakalı kuruluşlar kurarak çevreyi olumlu yönde değiştirmek için çalışmalar yapılabilirdiğinden söz etmiştir. Görüldüğü üzere öğrenci 7'nin ifadesi ve öğrenci 6 ve 10'un ifadeleri arasında üstün yetenekli bireylerin diğer bireylerden farklı olarak çevreyi olumlu yönde değiştirmek ve korumak için eyleme geçme açısından benzerlik görülmektedir.

Görüşme yapılan öğrencilerin bazıları da üstün yetenekli bireylerin projelerle çevreye katkı sunabileceği yönünden görüş belirtmişlerdir. Örneğin “*Proje yaparak. Yani bizim BİLSEM’de derslerde yaptığımız gibi*” diyen Ö5'in ifadesinde görüldüğü üzere üstün yetenekli bireylerin diğer bireylerden farklı olarak çevreye projeler yaparak katkıda bulunabileceğinden söz edilmiştir. Ayrıca burada Çevre Temelli STEM Eğitim sürecinde yapılan projelere de vurgu yapılmıştır. Bu ifade öğrenci 8'in görüşleri arasında yer alan başka bir ifade ile benzerlik göstermektedir. Ö8 “*Bununla ilgili yani bununla ilgili bazı nasıl desem eşyalar tasarlar yani doğaya katkıda bulunabilecek*” ifadesinde üstün yetenekli bireylerin çevreyle ilgili eşyalar tasarlayarak diğer bireylerden farklı katkılarda bulunabileceğine vurgu yapılmıştır. Görüldüğü üzere öğrenci 5'in ifadesinde yer alan projeler ile katkı ve Ö8'in ifadesinde yer alan eşya tasarımı arasında benzerlik bulunmaktadır. Öğrenci 5 ve 8'in görüşlerini destekleyen farklı bir ifade ise öğrenci 2'nin görüşlerinde yer almaktadır. Ö2“*Çevreye yararlı olabilecek daha yaratıcı fikirler üretebilirler. Bence çevreyi koruma amaçlı programlarda üstün yetenekli insanlar fikir babası gibiler*” ifadesinde üstün yetenekli bireylerin, çevreyi korumaya yönelik yaratıcı fikirler ile bu tür programların fikir babası olması açısından diğer bireylerden farklı olduğunu vurgulamıştır. Bu ifade Ö5 ve Ö8'in

ifadesini çevreye yönelik projeler hakkında fikir sunmak açısından desteklemektedir.

Genel olarak deney grubunda yer alan öğrencilerin görüşleri incelendiğinde; üstün yetenekli bireylerin insanları çevre hakkında bilinçlendirme, çevreyi değiştirmeye yönelik inanca sahip olma, çevreyle ilgili eğitim alma, çevreyle alakalı kuruluşlara üye olma veya kuruluşlar kurarak çalışmalar gerçekleştirme ve çevreyle ilgili meslek seçme gibi durumlarla, çevreye yönelik projeler ve eşyalar üreterek ve bunlarda fikir sunucusu olarak diğer bireylerden farklı olabileceğini ifade ettikleri görülmektedir.

Ö3 ise “*Birinin üstün yetenekli olmasına bakılmamalı, normal insanlar üstün yeteneklilerden daha iyi olabilir*” ifadesinde üstün yetenekli bireylerin çevreye katkıları bakımından diğer bireylerden farkı olmadığını dile getirmiştir.

4.1.5.2. Ekstra Sorumluluklar

Çevre Temelli STEM Eğitime katılan deney grubu öğrencileri ile yapılan görüşmede öğrenciler üstün yetenekli bireylerin diğer bireylerden farklı olarak çevreye karşı sorumlulukları olduğunu ifade ettikleri görülmektedir. Buna ilişkin öğrenci ifadelerinden doğrudan alıntılar aşağıda sunulmuştur

Ö4 “*Bence zaten üstün yetenekli oldukları için bin korumanın sorumluluklarını bilmeleri, çevreyi olabildiğince iyi bakmaları gerektiğini düşünüyorum*” ifadesinde üstün yetenekli bireylerin kendilerinde var olan yetenekler sebebiyle çevreye yönelik sorumluluklarını bilmeleri ve çevreye olabildiğince bakmaları gerektiğinden söz edilmiştir. Bu ifade öğrenci 8’in görüşleri arasında yer alan başka bir ifade ile benzerlik göstermektedir. Ö8 “*Evet yani evet yani BİLSEM ve diğer insanlara ve diğer çocuklara göre tabii daha çok şey öğreniyoruz daha çok vaktimiz oluyor bir şeyler öğrenmek için bunun da uygulamaya geçilerek yani bir şeyler yapmamız gerekiyor*” ifadesinde BİLSEM’de ekstra eğitimler aldıklarını ve daha çok vakitlerinin olduğunu ve bu imkanlarla elde edilen bilgilerin uygulamaya geçirilmesi gerektiğini vurgulamıştır. Öğrenci 4 ve 8’in ifadeleri üstün yetenekli bireylere diğer bireylerden farklı olarak sunulan imkanların çevreye yönelik olarak değerlendirilmesini vurgulamaları bakımından benzerlik göstermektedir.

Ö5 “*Daha fazla bilgilenebilirler. Eğitim almak gibi, doğa ile alakalı eğitim almak gibi sorumlulukları var*” ifadesinde üstün yetenekli bireylerin diğer

insanlardan farklı olarak çevreye yönelik daha fazla bilgilenmek ve bilinçlenmek için çevre ile alakalı daha fazla eğitim almak gibi sorumlulukları olduğunu vurgulamıştır. Öğrenci 5'in ifadesi öğrenci 4 ve 8'in ifadesi ile imkanların doğru kullanılması bakımından tutarlılık gösterirken öğrenci 5'in ifadesi eğitim imkânın kullanılmasını vurgulaması açısından farklılaşmıştır.

Diğer öğrencilerden farklı olarak öğrenci 6 özellikle tasarrufu vurgulamıştır. Ö6'nın "*Çevreye göre. Benim için en önemli şey tasarruftur. Normal insan normal zekâda olsa hadi dersin bana ne diyor yaşarım ölürüm bana kalıyor mu? kalıyor deyip her kaynağını harcar veya çevresini kirletir şey gibi bir daha hayata mı geri döneceğiz harcayalım onun gibi o yüzden bence daha çok BİLSEM'lilere göre tasarruf çevrede hani plastiklerin şey olur ya 1 2 3 onu bile ayırt etmeleri gerekir hocam*" ifadesinde üstün yetenekli bireylerin çevreyle ilgili diğer bireylerden daha fazla bilinçli ve tasarruflu olmaları gerektiği vurgulanmıştır.

Ö9'un "*Çevreye karşı bilinçli davranmamız etrafımızdaki insanları da uyarmamız*" ifadesinde üstün yetenekli bireylerin diğer insanlardan farklı olarak çevreyi bilinçli kullanması gerektiği ve diğer insanları uyarması gerektiğinden söz edilmiştir. Bu ifadeyi öğrenci 10'un görüşleri arasında yer alan başka bir ifade desteklemektedir. Ö10'un "*Tüm insanların yaptığı zararlı şeyleri onlar yapmamalı. Mesela tarlalarda kökleri kurutmak için anız yakmak yerine onları tek tek toplamalı. Yani farkı olmalı, diğer insanlara benzememeli*" ifadesinde üstün yetenekli bireylerin çevreye karşı diğer insanların vermiş olduğu zararları vermemesi gerektiği vurgulanırken anız yakma ile ilgili özel örneklendirme yapılmıştır. Öğrenci 9 ve 10'un ifadeleri üstün yetenekli bireylerin çevreye yönelik daha bilinçli davranmaları gereği açısından tutarlılık göstermektedir.

Genel olarak deney grubunda yer alan öğrencilerin görüşleri incelendiğinde üstün yetenekli bireylerin diğer insanlardan üstün yetenek ve alınan eğitim farklılıkları dolayısıyla daha fazla sorumluluğa sahip olduklarının ifade edilmiş olduğu görülmektedir. Buna yönelik olarak da çevreye yönelik daha bilinçli davranma ve daha duyarlı olma, tasarruf etme ve insanları uyarma bakımından farklı sorumluluklarının olduğu vurgulanmıştır.

Görüşme yapılan öğrencilerden bazıları ise üstün yetenekli bireylerin çevreye yönelik sorumluluk açısından diğerlerinden bir farkı olmadığı görüşünde olduklarını belirtmişlerdir.

Ö1'in "*Hocam bunun üstün yetenekli veya normal bireyle alakası yok her türlü bireyin yapması gereken şeyler bunlar doğayı korumak, çöp atmamak*" ifadesinde üstün yetenekli bireyler ile diğer bireylerin çevreye kaşı sorumluluklarında farklılık olmadığı herkesin doğayı koruması ve çöp atmaması gerektiği vurgulanmıştır. Bu ifadeyi öğrenci 2 ve 3'ün görüşleri arasında yer alan başka ifadeler de desteklemektedir. Ö2 "*Bence diğer insanlardan daha fazla bir sorumlulukları yoktur. Diğer insanlar gibi üstün yetenekli bireyler de çevreyi temiz tutmalılar*" ifadesinde çevreyi temiz tutma açısından üstün yetenekli bireylerle diğerleri arasında farklılık olmadığını, Ö3 ise "*Dediğim gibi üstün yetenekli bireylerin bir farklılığı yok. Her vatandaş çevreye iyi davranmalıdır*" ifadesinde bunun her vatandaşın görevi olduğunu vurgulamaktadır.

4.1.6. Üstün Yetenekli Öğrencilerin BİLSEM’de Çevre Eğitime İlişkin Görüşleri

Tablo 4.22. BİLSEM’de çevre eğitime ilişkin görüşler teması

Tema	Alt Temalar	Kodlar	%	f
BİLSEM’ de Çevre Eğitimi	Yetersiz	Atölye Artırımı	30	3
		Proje Destekli	10	1
		Disiplinlerarası Yaklaşım	10	1
	Yeterli	İçerik	20	2
		Ders Sayısı	10	1

4.1.6.1. Yetersiz

Üstün yetenekli öğrencilerin BİLSEM’de verilen çevre eğitime yönelik görüşleri incelendiğinde genellikle yetersiz buldukları görülmektedir.

Öğrenciler BİLSEM’lerde çevre eğitimi ile ilgili derslerin yetersiz olduğunu ve atölye artırımının olması gerektiğini ifade etmişlerdir.

Ö2 "*Bence çevre eğitimleri artırılabilirdi. Çünkü bu yıla kadar daha önce çevre eğitime yönelik pek eğitim yoktu. Daha farklı atölyeler açılabilirdi*" sözleriyle BİLSEM’lerde çevre eğitime yönelik daha önce dersin olmadığı, atölye

sayılarının ve çeşitlerinin artırılması gerektiğini dile getirmiştir. Bu ifade öğrenci 6'nın görüşleri arasında yer alan başka bir ifade ile benzerlik göstermektedir. Ö6'nın *“Tek atölyede çok şey var atölyede hafif kıtlık var yani. Ben BİLSEM'e girdiğimde BİLSEM atölye seçimine girdiğimde. Türkçe matematik İngilizce ve gitar bir de akıl oyunları yani daha yeni yeni şeyler olabilir”* ifadesinde BİLSEM’lerde çevre eğitimine yönelik atölyelerin olmadığı ve ayrıca belirli alanların dışında atölyelerin bulunmadığından söz edildiği görülmektedir. Öğrenci 2 ve 6'nın görüşleri arasında genelde atölye artırımı ve özelde ise çevre eğitimi ile ilgili atölye artırılması konusunda tutarlılık olduğu görülmektedir. Atölye artırımı ve çevre ile ilgili atölyelerin sürekliliği konusunda Ö5 tarafından farklı bir görüş sunulmuştur. Ö5 *“Çoğunlukla her sene çevreyle alakalı şeyler yapılabilir, Geziyle ilgili bir şeyler olabilir”* diyerek öneride bulunmuş ve her sene çevre ile alakalı atölyelerin BİLSEM’de olması ve çevre ile ilgili gezilerin geliştirilmesi gerekliliğinden söz etmiştir.

Öğrencilerin BİLSEM’de proje destekli uygulamaların artırılması ve geliştirilmesi bağlamında da görüş belirtmiş oldukları görülmektedir.

Ö8 *“Böyle projelere daha çok yardım edebilir yani. Bununla ilgili üretimlere ucuza teknolojik şeyler kolaylıkla yapılabilecek pratik şeyler olabilir”* ifadesinde BİLSEM’de çevre ile ilgili projelere destek verilmesi ve çevre ile ilgili ucuza teknolojik araç üretimi konusunda desteklerin artması gerektiğini vurgulamıştır.

Çevre Temelli STEM Eğitime katılan deney grubu öğrencileri ile yapılan görüşmede Ö10 *“Veriliyor ama yetersiz bence daha da olabilir. Daha mesela tüm derslere bunu yansıtmalıyız. Tüm dersler olmasa da çevre ile ilgili başka şeyler de olmalı”* sözleriyle BİLSEM’de çevre ile ilgili konuların disiplinlerarası yaklaşım ile tüm derslere yayılması gerektiğini, eğer yansıtılamazsa çevre ile ilgili farklı uygulamalara ihtiyaç olduğunu vurgulamıştır.

Öğrenci görüşleri genel olarak değerlendirildiğinde BİLSEM’de çevre ile alakalı atölye sayılarının artırılması, atölyelerin sürekliliğini koruması ve çevre ile ilgili yapılan gezilerin artırılması, proje destekli ve disiplinler arası uygulamalara yer verilmesi gerektiği vurgulanmıştır.

4.1.6.2. Yeterli

Çevre Temelli STEM Eğitime katılan deney grubu öğrencileri ile yapılan görüşmede bazı öğrencilerin BİLSEM’de verilen çevre eğitimini yeterli buldukları görülmektedir. Bu öğrenciler çevre eğitimi ile ilgili derslerin içerik bakımından yeterli olduğunu ifade etmişlerdir.

Ö3 “*Gayet güzel ve insanları bilinçlendiren bir eğitim. Geçen sene model uçak atölyesi vardı.*” diyerek BİLSEM’lerde çevre eğitiminin bilinçlendirici olması dolayısıyla yeterli olduğunu belirtmiştir. Bu ifade öğrenci 7’nin görüşleri arasında yer alan başka bir ifade ile benzerlik göstermektedir. Ö7 “*Veriliyor bence de. Öğretilerek, anlatılarak ve etkinliklerle, çevre etkinlikleri ile veriliyor*” sözleriyle BİLSEM’lerde çevre eğitiminin farklı yöntem ve içeriklerle verildiğinden söz etmiştir. Öğrenci 3 ve 7’nin görüşleri incelendiğinde farklı yöntem ve derslerle çevre eğitime yönelik içeriğin verildiği noktada tutarlılık görülmektedir. Ö9 ise bu noktada ders sayısına dikkat çekmiş ve “*Bence BİLSEM’in yaptığı gayet yeterli ve düzgün*” ifadesiyle BİLSEM’de çevre ile ilgili yapılan uygulamaların yeterli olduğunu vurgulamıştır. Bu ifadede yeterli vurgusu yapılırken atölye sayısı ve içeriğine vurgu yapıldığı dolaylı olarak görülmektedir Öğrenci görüşleri genel olarak değerlendirildiğinde BİLSEM’de çevre ile ilgili konuların farklı ders ve uygulamalarla yeterli düzeyde verildiği vurgulanmıştır.

5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Tartışma

Tüm canlıların yaşam alanı olan çevre, diğer canlılardan farklı olarak çevreye hükmetme özelliğine sahip olan insanın tutumları ile doğru orantılı olarak korunur ya da bozulur. İnsanlar tarafından edinilmiş tutumların değiştirilmesi ise gerekli bilgi ve becerilerin kazandırılması ile mümkündür (Çelikkıran, 1995). Çevreyi koruma ve iyileştirme ile ilgili bilgi, tutum ve becerilerin kazandırılması farklı yollarla bireylere sunulan çevre eğitimi ile mümkündür. Bu araştırmada, Çevre Temelli STEM Öğretim Tasarımının BİLSEM öğrencilerinin çevresel sorumlu vatandaş davranışlarına, çevreye yönelik tutumuna, çevresel vatandaşlık bilgi düzeylerine etkisinin ve Çevre Temelli STEM (E-STEM) eğitimi uygulama sürecine yönelik görüşlerin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Araştırmanın bu bölümünde araştırmada elde edilen sonuçlar literatür ile desteklenerek tartışılmıştır. Ayrıca araştırmada elde edilen sonuçlar doğrultusunda önerilerde bulunulmuştur.

Araştırmada araştırmacı tarafından hazırlanan Çevre Temelli STEM (E-STEM) eğitiminin BİLSEM öğrencileri üzerindeki etkililiği araştırılmıştır. Bu genel amaç kapsamında üstün yetenekli öğrencilerin çevresel sorumlu vatandaşlık düzeyleri, çevreye yönelik tutumları ve çevresel vatandaşlık bilgi düzeyleri incelenmiştir. Bu noktada veri toplama araçları olarak Çevresel Sorumlu Vatandaş Davranışları Ölçeği, İlköğretim Öğrencileri İçin Çevresel Tutum Ölçeği ve Çevresel Vatandaşlık Bilgi Testi kullanılmıştır. Ayrıca uygulama sürecinin değerlendirilmesi için uygulama sürecinde araştırmacı gözlem formu tutulmuş ve uygulama sonucunda sürece ilişkin öğrenci görüşlerine başvurulmuştur.

Araştırmada elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibidir:

Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin Çevresel Sorumlu Vatandaş Davranışları Ölçeği son test puanları karşılaştırıldığında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Bu sonuç bağlamında hipotez bir kabul edilmiştir. Yani deney grubuna uygulanan Çevre Temelli STEM etkinlikleri çocukların çevresel sorumlu vatandaşlık düzeylerini uygulama yapılmayan gruba göre daha çok artırmıştır. Araştırma sonuçları ile literatürde yer alan bazı çalışmaların sonuçları arasında benzerlikler bulunmaktadır. Tuncel (2022) tarafından BİLSEM öğrencileri ile yürütülen çevre dostu FeTeMM etkinliklerinin öğrencilerin çevre dostu davranışlarında artışa sebep olduğu

sonucuna ulaşılmıştır. Çermik, (2022) tarafından ortaokul öğrencileri ile yapılan çalışmada araştırma sorgulama yönteminin ortaokul öğrencilerinin çevresel sorumlu davranış düzeylerini olumlu etkilediği ortaya konulmuştur. Karahan ve Ünal (2019) tarafından yapılmış araştırmada, çevre dostu STEM projelerinin üstün yetenekli öğrencilerin çevre dostu davranışlar sergilemesini olumlu etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Candan Helvacı ve Helvacı (2019) tarafından ortaokul öğrencileri ile yapılan çalışmada E-STEM etkinliği sonunda öğrencilerin çevre dostu davranışlar sergiledikleri ve çevreyi korumaya yönelik somut adımlar attıkları görölmektedir. Kuvaç (2018) tarafından fen bilimleri öğretmen adayları ile gerçekteştirilmiş olan araştırmada, STEM temelli çevre eğitimi uygulaması sonucunda öğretmen adaylarının çevre dostu davranışlarının artış gösterdiği saptanmıştır. Yıldırım (2018) tarafından bağlam temelli öğrenme yaklaşımına uygun tasarlanmış STEM uygulamalarının öğrencilerin çevreye yönelik duyarlılıklarını ve davranışlarını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Candan (2015) tarafından öğretmen adayları ile yapılan araştırmada, çevre dostu etkinliklerin katılımcıların çevreye yararlı davranışlarını artırdığı belirlenmiştir. Bülbül (2017) tarafından yapılan araştırmada proje tabanlı öğrenme yönteminin sosyal bilgiler öğretmen adaylarının çevresel davranışlarını artırdığı saptanmıştır. Literatürde çevreye yönelik geliştirilmiş olan uygulamaların öğrencilerin çevresel sorumlu davranışlarını olumlu etkilediğine ilişkin farklı çalışmalar da yer almaktadır. Öztürk ve Erten, 2020; Malecha, 2020; Sarı Ay ve Aydoğdu, 2020; Videla, Aguayo ve Veloz, 2021; Dağıstanlı, 2019; Bülbül, 2017; Aslan Efe ve Baran, 2017; Gülhan ve Yurdatapan, 2014; Öztürk, 2013; Oflaz, 2012; Köroğlu, 2011 tarafından yapılan çalışmalar bunlara örnek verilebilir.

Çevresel sorumlu vatandaşlığın alt boyutları dikkate alındığında, Çevre Temelli STEM uygulamasının üstün yetenekli öğrencilerin çevresel gelişim ve çevresel aktivizm bağlamında etkili olduğu ancak, kaynakların kullanılması ve atıkların geri dönüşümü boyutları açısından iki grup arasında anlamlı bir farka yol açmadığı görölmüştür. Araştırmacı gözlem formundan ve öğrenci görüşmelerinden elde edilmiş olan veriler de bu sonucu destekler niteliktedir.

Çevresel katılım açısından, deney grubunda yer alan öğrencilerin görüşleri incelendiğinde; üstün yetenekli bireylerin insanları çevre hakkında bilinçlendirme, çevreyi değiştirmeye yönelik inanca sahip olma, çevreyle ilgili eğitim alma, çevreyle alakalı kuruluşlara üye olma veya bu tür kuruluşlar kurarak çalışmalar

gerçekleştirme ve çevreyle ilgili meslek seçme gibi davranışlar açısından diğer bireylerden farklı olabileceğini ifade etmiş oldukları görülmektedir. Bunun yanı sıra, üstün yetenekli bireylerin çevreye yönelik projeler ve eşyalar üreterek ve bunlarda fikir sunucusu olarak diğer insanlardan farklı olarak çevreye katkı bulunabileceği de ifade edilmiştir.

Çevresel aktivizm boyutu açısından bakıldığında; katılımcıların uygulama sürecinde alınan E-STEM eğitiminin doğa ve doğayı korumak ile ilgili olduğunu ve doğayı korumanın her vatandaşın görevi olduğunu dile getirmiş olmaları araştırmanın bu bağlamdaki nicel verilerini destekler niteliktedir. Çermik, (2022) tarafından araştırma sorgulama yöntemi ile uygulanan deneysel sürecin sonunda yapılan birebir görüşmelerde de benzer şekilde öğrencilerin çevresel sorumlu davranış düzeylerinde artış meydana geldiği sonucuna ulaşılmıştır. Candan Helvacı ve Helvacı (2019) tarafından ortaokul öğrencileri ile yapılan çalışmada uygulama önce basit davranış örnekleri sunulurken E-STEM etkinliğinden sonra daha somut çevresel davranış gösterdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Doğru (2020) tarafından atık malzemelerle etkinlik yapılan çalışmanın uygulama sonucunda yapılan görüşmede etkinliklerin yapılan yanlışların çevreye verdiği zararı anlama ve bunları gerçek hayatta davranışa dönüştürmede olumlu etki oluşturduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yavuz (2020) tarafından ortaokul öğrencileri ile yürütülen STEM destekli etkinliklerin öğrencilerin çevreye yönelik davranışlarında derinleşme meydana getirmiş olduğu görülmektedir. Candan (2015) tarafından öğretmen adayları ile yapılan çevre dostu etkinlikler sonucunda yapılan görüşmelerde katılımcıların tasarruflu olma gibi çevreye yararlı davranışlarını artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Ceylan ve Aslan, (2021) tarafından özel yetenekli öğrencilerle atık yönetimi temalı doğa eğitimi sonucunda yapılan görüşmeden bu etkinlikler aracılığıyla öğrencilerin çevreye yönelik olumlu davranışlar kazandıkları sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca farklı uygulamalar yapılan ve çevresel davranışların olumlu yönde değiştiğini vurgulayan bazı nitel çalışmalar (Karahana ve Ünal, 2019; Gülhan ve Yurdatapan, 2014; Öztürk, 2013) da araştırma sonuçlarını desteklemektedir. Kısacası Çevre Temelli STEM Eğitimi sonucunda BİLSEM'e devam eden öğrencilerin çevresel sorumlu vatandaş davranışları olumlu yönde değişirken bu değişim çevresel katılım ve çevresel aktivizm boyutlarında gerçekleşmiştir.

Çevre Temelli STEM Eğitimi sonucunda deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin Çevresel Tutum Ölçeği son test ölçümleri arasında deney

grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Bu sonuç bağlamında hipotez iki kabul edilmiştir. Dolayısıyla, Çevre Temelli STEM etkinliklerinin üstün yetenekli öğrencilerin çevreye yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilemiş olduğunun söylenmesi mümkündür. Araştırmanın çevreye yönelik tutuma ilişkin nicel bulguları nitel bulguları ile de desteklenmektedir. Görüşme yapılan öğrencilerin görüşleri incelendiğinde, Çevre Temelli STEM Eğitiminin israfı önleme ve geri dönüşüm, çevreyi temiz tutma, çevrenin ortak alan olduğu ve çevresel bozulmada tüm canlıların olumsuz etkileneceği ve bilinçlenmenin önemi konularında duyarlılık kazandıkları görülmektedir. Bu bağlamda öğrenciler çevreyi korumanın ve ona iyi davranmanın vatandaşlık sorumluluğu olduğunu ve alınan Çevre Temelli STEM Eğitiminin de çevreyi koruma ve çevreye iyi davranma ile ilgili olduğunu vurgulamışlardır. Çevre Temelli STEM Eğitim sürecine yönelik olarak öğrenci görüşleri incelendiğinde; çevreye yönelik geri dönüşüm, bataklıklarda yer alan tür çeşitliliği, toplu taşıma kullanımı, çevreye karşı sorumluluk, sera gazları, çevrede diğer canlıların da yaşamış olduğu, doğanın dengesi gibi konularda farkındalıklarının da arttığı görülmektedir. Buradan hareketle Çevre Temelli STEM Eğitiminin öğrencilerin çevresel farkındalığını artırdığı söylenilebilir. Literatürde araştırmanın nitel sonuçları ile benzerlik gösteren çalışmalar yer almaktadır. Araştırmanın bu sonucu ile literatürde yer alan farklı araştırmaların sonuçları arasında benzerlikler bulunmaktadır. Çermik, (2022) tarafından ortaokul öğrencileri ile yapılan çalışmada araştırma sorgulama yönteminin ortaokul öğrencilerinin çevresel tutumlarını olumlu etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Candan Helvacı ve Helvacı (2019) tarafından ortaokul öğrencileri ile yapılan çalışmada E-STEM etkinliğinin öğrencilerin çevreye duyarlılığını artırdığı belirlenmiştir. Kuvaç (2018) tarafından fen bilimleri öğretmen adayları ile gerçekleştirilmiş olan STEM temelli çevre eğitimi uygulaması sonucunda öğretmen adaylarının çevresel tutumlarının artış gösterdiği saptanmıştır. Yıldırım (2018) tarafından bağlam temelli öğrenme yaklaşımına uygun tasarlanmış STEM uygulamalarının da öğrencilerin çevresel tutumlarını etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Candan (2015) tarafından öğretmen adayları ile yapılan çevre dostu etkinliklerin katılımcıların çevre dostu davranışları ve çevre bilincini arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Çalışıcı (2018) tarafından yapılan çalışmada FeTeMM uygulamalarının 8. sınıf öğrencilerinin çevresel tutumlarını olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. Bülbül (2017) tarafından yapılan araştırmada proje tabanlı öğrenme

yönteminin sosyal bilgiler öğretmen adaylarının çevresel tutumlarını artırdığı saptanmıştır. Gottfried (2015) tarafından yapılan çalışmada ise STEM eğitimi kurslarının öğrencilerin çevreye yönelik tutumlarını arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Doğru (2020) tarafından atık malzemelerle etkinliklerin yapılan çalışmanın sonuçlarında öğrencilerin çevresel tutumlarında olumlu etki oluşturduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yavuz (2020) tarafından ortaokul öğrencileri ile yürütülen STEM destekli etkinliklerin öğrencilerin çevreye yönelik tutumlarında artış sağladığı belirlenmiştir. Ceylan ve Aslan, (2021) tarafından özel yetenekli öğrencilerle atık yönetimi temalı doğa eğitimi sonucunda yapılan görüşmeden çevreye yönelik olumlu tutum geliştirdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Demirçelik, Karaçetin ve Dadaşer Çelik (2022) tarafından gerçekleştiren çalışmada kısa süreli açık hava gezisinin öğrencilerin çevreye karşı olumlu tutum gelişmelerinden etkili olduğu ortaya konulmuştur. Candan (2015) tarafından öğretmen adayları ile yapılan araştırmada, çevre dostu etkinliklerin sonucunda yapılan görüşmelerde çevreyi sevmeye ve çevrenin geleceğinden endişe etme gibi olumlu tutum değişiklerinin olduğu belirlenmiştir. Çalışmanın sonuçları ile örtüşen araştırmalara başka örnekler verilmesi de mümkündür: Buldur ve Ömeroğlu,2021; Öztürk ve Erten, 2020, Akkurt, 2018; Özgel, Aydoğdu ve Güven Yıldırım, 2018; Kefeli, Taş ve Yalçın, 2018; Tulum,2017; Vaizoğlu vd., 2005; Gülhan ve Yurdatapan,2014. Litaratürdeki sonuçlar bağlamında araştırma sonucu genel olarak değerlendirildiğinde hem nicel verilerde hem de nitel verilere dayanarak Çevre Temelli STEM Eğitiminin BİLSEM'e devam eden öğrencilerin çevreye karşı tutumlarını olumlu yönde etkilediği söylenilebilir.

Diğer taraftan araştırma sonuçlarından farklı olarak Tuncel (2022) tarafından BİLSEM öğrencileri ile yürütülen çevre dostu FeTeMM etkinliklerinin öğrencilerin çevresel tutumunu etkilemediği sonucuna ulaşılmıştır. Yılmaz vd. (2020) tarafından erken çocukluk döneminde uygulanan çevre eğitimi programının öğrencilerin çevresel tutumunu etkilemediği, Eroğlu ve Yıldırım (2020) tarafından 6.sınıf öğrencileri ile yapılan argümantasyon tabanlı öğrenme yaklaşımının da yine öğrencilerin çevreye yönelik tutumlarını etkilemediği görülmüştür. Sucuoğlu (2017) tarafından 4. ve 5. sınıf öğrencileri ile yapılmış olan çalışmada uygulanan yapılandırmacı öğretimin öğrencilerin çevresel tutumlarını olumlu yönde etkilese de anlamlı farklılık görülmeyişi sonucuna ulaşılmıştır. Mengi Us (2019) tarafından

yapılan çalışmada sürdürülebilir gelişme için çevre eğitimin ortaokul öğrencilerin çevresel tutumlarını etkilemediği görülmüştür.

Çevre Temelli STEM Eğitimi sonucunda deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin Çevresel Vatandaşlık Bilgi Testi ölçeğinin son test ölçümleri karşılaştırıldığında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Bu sonuç bağlamında hipotez üç kabul edilmiştir. Araştırmanın bu sonucuna göre Çevre Temelli STEM Eğitiminin üstün yetenekli öğrencilerin çevresel vatandaşlık bilgi düzeyini artırdığı söylenebilir. Araştırmanın nitel bulguları da bu sonucu destekler niteliktedir.

Öğrenci görüşleri incelendiğinde genel olarak öğrencilerin Çevre Temelli STEM Eğitimi sonucunda sürecin bilgi verici, ilginç bilgiler ile bakış açısını değiştiren, uygulamalar ve etkinlikler sayesinde çevre eğitimi destekleyen yapısından söz etmiş oldukları görülmektedir. Öğrencilerin Çevre Temelli STEM Eğitimi yararlı olma, proje ve ürüne dayalı olma, öğretici olma ve uygulamaya dayalı sebepleriyle eğlenceli olarak değerlendirilmiştir. Öğrencilerin geneli süreci içerik ve uygulama boyutlarında yeterli bulurken, bazı etkinliklerin öğrenciler açısından diğerlerine nazaran daha ilgi çekici olduğu da görülmektedir. Öğrenci ifadelerinden hareketle öğrencilerin, etkinlikleri uygulamaya dayalı eğitim, sorunlarla bizzat karşılaşma ve deneyim, ilginçlik, eğlenceli olma, oyunlaştırma, uygulanabilir olma gibi sebeplerden dolayı benimsedikleri görülmektedir. Bunun yanı sıra yapılan beş etkinlikten dördünün öğrenciler tarafından sürecin benimsenmesinde etkili olduğu ancak otopark tasarımı etkinliğinin bunun dışında kalmış olduğu dikkat çekmektedir.

Araştırmanın sonuçları, literatürde yer alan bazı araştırma sonuçları ile benzerlikler göstermektedir. Çermik (2022) tarafından ortaokul öğrencileri ile yapılan çalışmada araştırma-sorgulama yönteminin ortaokul öğrencilerinin çevresel vatandaşlık bilgisini geliştirmekte etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Candan Helvacı ve Helvacı (2019) tarafından ortaokul öğrencileri ile yapılan çalışmada E-STEM etkinliğinin öğrencilerin çevreye ilişkin bilgi düzeyini artırdığı belirlenmiştir. Kuvaç (2018) tarafından yapılan çalışmada, STEM temelli çevre eğitiminin fen bilimleri öğretmen adaylarının çevresel bilgi düzeylerinde artışı sağladığı saptanmıştır. Tanrıverdi (2021) tarafından ilköğretim 4.sınıf öğrencileri ile yürütülen ve çevre konularını içeren probleme dayalı STEM etkinliklerinin öğrencilerin ışık kirliliğine yönelik farkındalıklarını etkilediği sonucuna

ulaşılmıştır. Dağlı ve Yazıcı (2021) tarafından ortaokul öğrencileri ile yürütülen çalışmada yaşam temelli öğrenme yaklaşımının öğrencilerin çevre ile ilgili bilişsel tepkilerini olumlu etkilediği belirlenmiştir. Candan (2015) tarafından öğretmen adayları ile gerçekleştirilen çalışmada, çevre dostu etkinliklerin katılımcıların çevre bilgi ölçeği puanını arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Sucuoğlu (2017) tarafından 4. ve 5. sınıf öğrencileri ile yapılan çalışmada yapılandırmacı öğretimin öğrencilerin çevresel bilgilerini artırdığı ortaya konulmuştur. Bülbül (2017) tarafından yapılan araştırmada proje tabanlı öğrenme yönteminin sosyal bilgiler öğretmen adaylarının çevreye yönelik bilgilerini artırdığı saptanmıştır. Yavuz (2020) tarafından ortaokul öğrencileri ile yürütülen STEM destekli etkinliklerin çevreye yönelik öğrencilerin çevreye yönelik bilgilerinde artış meydana geldiği görülmektedir. Çalışmanın bulgusunu destekleyen diğer araştırmalara örnek olarak şunlar verilebilir: (Çatalkaya, 2019; Malecha, 2020; Oflaz, 2012; Öztürk ve Erten, 2020; Sarı Ay ve Aydoğdu, 2020; Vaizoğlu vd.,2005; Videla vd. 2021(Bu araştırmada elde edilen ve literatürde çoğunlukla yer alan araştırma sonuçlarından farklı olarak Tuncel (2022) tarafından BİLSEM öğrencileri ile yürütülen çevre dostu FeTeMM etkinliklerinin çevresel bilgi düzeyini etkilemediği belirlenmiştir.

Araştırmanın bulguları incelendiğinde çevresel sorumlu vatandaş davranışları ölçeği, ilköğretim öğrencileri için çevresel tutum ölçeği ve çevresel vatandaşlık bilgi testi toplam puanları deney grubu ön test ve son test ölçümleri arasında son test puanları lehine istatistiksel olarak anlamlı fark varken; kontrol grubu ön test ve son test toplam puanları arasında anlamlı farklılık görülmemektedir. Araştırmanın bu sonuçları incelendiğinde hipotez dört ve beş kabul edilmiştir. Deney grubunda çevresel sorumlu vatandaş davranışları ölçeğinin atıkların geri dönüşümü alt faktöründe ve çevresel tutum ölçeği çevresel farkındalık alt faktöründe anlamlı farklılık çıkmamıştır. Kontrol grubunda ise puanları çevresel sorumlu vatandaş davranışları ölçeği ön test toplam 92.0000'den son test 90.0000'a, ilköğretim öğrencileri için çevresel tutum ölçeği ön test toplam 123.7333'ten son test 114.3333'e düşmüştür. Deney grubunda yer alan öğrencilerin ölçeğin atıkların geri dönüşümü ve çevresel farkındalık alt faktörlerinde toplam puanda artış olsa da bu anlamlı düzeyde değildir. Araştırmacı gözlem notlarında yer alan “*öğrencilerin süreçten sonra çevreye karşı davranışlarında bir değişiklik olmadığı söylenilebilir. Bunun nedeni ise Ö6'nın ifade ettiği gibi bazı öğrencilerin çevre ile ilgili bilgilerin yüksek olmasından kaynaklı olabilir*” ifadesi de bu bulguyu destekler niteliktedir.

Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin son test toplam puanlarında meydana gelen düşüş, ölçeğin uygulanmış olduğu dönemden kaynaklanabilir. Araştırmada deney ve kontrol grubunda ön testler şubat ayı başında, son testi ise haziran başında uygulanmıştır. Araştırmanın çalışma grubu içerisinde yer alan 5 ve 6. sınıf öğrenci gruplarının Sosyal Bilgiler dersi İnsanlar, Yerler ve Çevreler öğrenme alanının (MEB, 2018b) bu tarihe yakın olmasının bu durum üzerinde etkili olması muhtemeldir. İnsanlar, Yerler ve Çevreler öğrenme alanı öğrencilerin çevresel tutum ve davranışlarını olumlu etkileyecek kazanımlara sahiptir. Araştırmanın bu sonucu ve zamanlama durumuna bakılarak aradan geçen süre içerisinde kontrol grubunda öğrencilerin tutum ve davranış puanlarında yaşanan düşüşlerin zaman kaynaklı olabileceği düşünülebilir. Başka bir ifade ile, ön testlerin uygulanması aşamasında işlenmekte olan öğrenme alanına bağlı olarak kontrol grubu öğrencileri tarafından verilmiş olan yanıtların son testin uygulanması sürecinde olumsuzlaşmasının okulda öğrendikleri bilgilerin kalıcılığının düşük olmasına yordana bilmesi mümkündür.

Araştırmanın nitel boyutunda elde edilen sonuçlarına göre Çevre Temelli STEM eğitimden sonra öğrencilerin çevreye yönelik farkındalıklarının ve duyarlılıklarının arttığı görülmektedir. Özellikle geri dönüşüm, bataklıklarda yer alan tür çeşitliliği, toplu taşıma kullanımı, çevreye yönelik yalnızca büyüklerin sorumlu olmadığı, çevrede diğer canlıların da yaşıyor olduğu, çevrenin dengesinin bozulması durumunda herkesin etkileneceği gibi konularda farkındalık kazandıkları görülmektedir. Ayrıca öğrencilerin israfı önleme ve geri dönüşüm, çevreyi temiz tutma, çevrenin ortak alan olduğu konularında duyarlılık kazandıklarını görülmektedir. Literatürde araştırmada E-STEM etkinliklerine ilişkin sonuçlar ile benzerlik gösteren çalışmalar yer almaktadır. Doğru (2020) tarafından atık malzemelerle yapılan STEM uygulaması sonucunda öğrencilerin farkındalıklarının artmış olduğu ortaya konulmuştur. Tuncel (2022) tarafından yapılan araştırmada çevre dostu STEM etkinliklerinin öğrencilerin çevreye yönelik verilen zararların farkına varmasını sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Külegel (2020) tarafından yapılmış olan çalışmada E-STEM etkinliklerinin öğrencilerin çevreye yönelik algılarını değiştirdiği belirlenmiştir. Mengi Us (2019) ortaokul öğrencileri ile yürütmüş olduğu araştırmasında sürdürülebilir gelişme için çevre eğitimi uygulamasının sonucunda hayata ve çevreye bakış açılarının değiştiği sonucuna ulaşmıştır. Çalışıcı (2018) tarafından 8. sınıf öğrencileri ile yürütülen çalışmada

FeTeMM uygulamaları sonucunda öğrencilerin doğaya karşı duyarlık kazandıkları görülmektedir. Kuvaç (2018) da öğretmen adayları ile gerçekleştirmiş olduğu Çevre Temelli STEM Eğitimi sonunda öğretmen adayları çevreye yönelik farkındalık ve tutumlarının arttığını ifade etmiştir. Sucuoğlu (2017) tarafından yapılan çalışmada öğretmenler sınıf dışı etkinliklerin farkındalık kazandırmada ve artırmada önemini anladıklarını vurgulamışlardır. Esen (2011) ise çevreyle ilgili etkinlikler ve geziler düzenlemenin üstün yetenekli öğrencilerin doğayı korumaya yönelik farkındalık ve duyarlık kazanmasında etkili olabilecek yöntemler arasında olduğunu vurgulamıştır. Bu araştırmanın deneysel uygulama sürecinde de öğrencilerin daha aktif olduğu etkinliklere ve doğa gezilerine yer verilmesinin öğrencilerin farkındalıklarını artırmada etkili olmuş olabileceği söylenebilir.

E-STEM eğitiminin çevre eğitimi desteklediği ve eğlenceli hale getirdiği görülmektedir. Çevre Temelli STEM Eğitimi sonucunda öğrenciler sürecin bilgi verici, ilginç bilgiler ile bakış açısını değiştiren, uygulamalar, etkinlikler ve ürün ortaya çıkarma açısından çevre eğitimi destekleyen ve eğlenceli hale getiren yapısından söz etmişlerdir. Literatürde araştırmanın bu sonucu ile benzerlik gösteren çalışmalar yer almaktadır. Özçakır Sümen ve Çalışıcı (2016) tarafından öğretmen adayları ile yapılan çalışmada öğretmen adayları Çevre Temelli STEM etkinliklerinin verimli, akılda kalıcı ve eğlenceli olduğunu ifade etmişlerdir. Doğru (2020) tarafından yapılmış olan çevre konulu STEM etkinliklerinin öğrencilerde bilgilendirici ve olumlu etki bıraktığı sonucuna ulaşılmıştır. Tuncel (2022) tarafından yapılan çalışmada çevre dostu STEM etkinlikleri sonucunda ürünlerin satın alınması esnasında geri dönüşüm konusunda bilinç kazandırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Tanrıverdi (2021) tarafından ilkökul 4.sınıf öğrencileri ile yürütülen ve çevre konularını içeren probleme dayalı STEM etkinliklerinin uygulandığı çalışmada zevkli olduğu ve dersin konularına olan ilgiyi artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Külegel ve Umdü Topsakal (2020) ve Külegel (2020) yapmış oldukları E-STEM etkinliklerinde öğrencilerin süreçte zevk alarak yer aldıkları sonucuna ulaşmışlardır. Kuvaç (2018) tarafından öğretmen adayları ile yapılan Çevre Temelli STEM Eğitimi sonunda yapılan görüşmelerde öğretmen adayları çevre konularına yönelik bilgilerinin arttığını vurgulamışlardır. Yavuz (2020) tarafından yapılan çalışmada ortaokul öğrencileri ile yürütülen STEM destekli etkinliklerin çevre eğitimi eğlenceli bir şekilde öğrettiği sonucuna ulaşılmıştır. Pekbay, (2017) tarafından yapılan araştırmada STEM eğitiminin öğretici ve eğlenceli olduğu

öğrenciler tarafından vurgulanmıştır. Konca Şentürk (2017) tarafından ilkökul öğrencileriyle gerçekleştiren STEM eğitimi sonrasında öğrenciler uygulama sürecinin eğlenceli ve öğretici olduğunu vurgulamışlardır. Literatürde yer alan araştırmalarda da görüldüğü üzere Çevre Temelli STEM Eğitimi çevre eğitimini eğlenceli hale getirerek desteklemektedir.

Araştırmanın uygulama sürecinde yer alan Çevre Temelli STEM Eğitiminin öğrenciler tarafından vatandaşlıkla doğrudan ilişkili olarak değerlendirildiği görülmektedir. Öğrenci görüşleri incelendiğinde öğrenciler Çevre Temelli STEM Eğitimi uygulama sürecinin vatandaşlık görev ve sorumluluğunu kapsadığını ifade etmişlerdir. Öğrenci görüşleri bağlamında Çevre Temelli STEM Eğitiminin doğa ve doğayı korumak ile ilgili olduğu, dolayısıyla doğayı korumaya yönelik eğitim almanın her vatandaşın görevi olduğu ve ona iyi davranmanın vatandaşlık sorumluluğu olduğu belirtilmiştir. Bu sonuçtan hareketle öğrencilerin Çevre Temelli STEM Eğitimi vatandaşlıkla doğrudan ilişkilendirdiği söylenilebilir. Araştırmanın bu sonucu literatürde yer alan bazı çalışmalar tarafından da desteklenmektedir. Özdemir Özden (2011) yapmış olduğu çalışmada öğretmen adayları tarafından çevreyi korumanın ve çevre kirliliğini önlemenin vatandaşların görevi olduğu vurgulanmıştır. Bülbül ve Yılmaz (2019) tarafından yapılan araştırmada öğretmen adayları çevresel vatandaş çevre sorunlarına duyarlı, çevre eğitimi konusunda bilinçli ve çevre ile ilgili konularda aktif olan bireyler olarak tanımlamışlardır. Buradan hareketle uygulama sürecinde öğrencilerin çevresel vatandaşlık görev ve sorumlulukları açısından bilinçlendikleri söylenilebilir.

Araştırmanın nitel boyutunda elde edilen sonuçlarına göre üstün yetenekli öğrenciler Çevre Temelli STEM Eğitimi içerik ve süre açısından yeterli bulduklarını ifade etmişlerdir. Araştırmanın bu sonucu literatürde yer alan bazı çalışmalar ile benzerlik göstermektedir. Külegel (2020) tarafından yapılmış olan çalışmada E-STEM etkinliklerine ilişkin öğrencilerin olumlu tutum sergiledikleri ve öğrenmelerinde bu etkinliklerin etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çalışıcı (2018) tarafından 8. sınıf öğrencileri ile yürütülen çalışmada FeTeMM uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarını arttığı, öğrenmelerin kalıcı hale getirdiği, araştırma bilinci oluşturduğu, etkili öğrenmelerin gerçekleşmesini sağladığı, günlük hayat ile bağlantılı olduğu ve yaparak yaşayarak öğrenmelerin gerçekleşmesini sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Yavuz (2020) tarafından ortaokul öğrencileri ile yürütülen STEM destekli etkinliklerin çevre bilincini geliştirmede

etkili olduğu, öğrenciler tarafından sürecin sevildiği ve devam etmesini istedikleri ortaya çıkmıştır. Özçakır Sümen ve Çalışıcı (2016) tarafından öğretmen adayları ile yapılan çalışmada katılımcılar Çevre Temelli STEM etkinliklerinin disiplinlerin birbiri ile ilişkisini anlamakta çok etkili olduğunu ifade etmişlerdir. Literatürde yer alan çalışmalarda görüldüğü üzere E-STEM ile yürütölen çevre eğitimi öğrenciler tarafından olumlu karşılanmakta ve etkili öğretim sağladığı ifade edilmektedir. Bunlardan farklı olarak öğrenciler daha çok çevreye yönelik gezi yapılması, etkinlik sayısının artırılması, ders sonunda konunun toparlanması, çevre ile ilgili filmlerin kullanılması ve robotik kodlamaların yapılması konusunda önerilerde bulunmuşlardır. Okulu, Oguz Unver ve Arabacioglu (2019) tarafından özel yetenekli öğrencilerle yapılan çalışmada doğa gezileri ve kullanılan müzik gibi sanatsal etkinlerin öğrencilerin STEM uygulamalarına yönelik görüşlerini olumlu etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Benzer olarak Palmberg ve Kuru (2000) tarafından yapılan araştırmada doğa gezisine çıkan öğrencilerin çevresel tutum, derse yönelik tutum ve sosyal ilişkiler boyutlarında gelişmeler görölmüştür.

Öğrencilerden önemli bir bölümü üstün yetenekli bireylerin diğer akranlarından farklı olarak çevreye yönelik daha bilinçli davranma ve daha duyarlı olma, tasarruf etme ve insanları uyarma bakımından çevreye karşı görev ve sorumluluğunun olduğunu ifade etmişlerdir. Diğer taraftan çevre eğitimi ile çevreye yönelik bilinçli davranma ve daha duyarlı olma, sunulan eğitim imkanlarından yararlanma, aksiyon ve projelerle çevreye yönelik ekstra görev ve sorumlulukların yerine getirilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Günümüzde giderek artan hızlı nüfus artışı, bilinçsiz tüketim, çarpık kentleşme ve insan ihtiyaçlarında meydana gelen artış büyük çevre sorunlarına neden olmaktadır (Karakaya, Avgın ve Yılmaz, 2017). Bu bağlamda küresel problemlerle karşılaştıklarında akranlarına nazaran bu sorunlara çözüm bulma potansiyelleri daha yüksek olan üstün yetenekli bireylere ekstra görev ve sorumluluklar düşebilmektedir (Çağlar, 1972). Buradan hareketle üstün yetenekli bireylerin geleceğın en önemli sorunlarından birisi için hazır olmaları için şimdiden daha duyarlı ve aktif olmaları gerektiği ifade edilebilir.

Öğrencilerden bir bölümü BİLSEM’lerde verilen çevre eğitimi ders sayısı ve içerik açısından yeterli bulurken önemli bir bölümü yetersiz bulmuş ve derslere yönelik önerilerde bulunmuşlardır. Bu öneriler atölye artırımı, proje destekli ve disiplinlerarası eğitim olarak sıralanmaktadır. Özdemir (2007) tarafından çevre eğitimine ilişkin eğitim önerileri içerisinde çevre eğitiminin disiplinlerarası

yaklaşım, zorunluluk ve ders katılımcılık ilkesi ile verilmesine yönelik öneriler araştırma sonuçları benzerlik göstermektedir. Esen (2011) tarafından yapılan araştırmada üstün yetenekli bireyler için konferanslar, çevre ile ilgili projeler ve etkinlikler düzenlenmesi gibi düzenlemelerin ülkemizde uygulanmasının önemli olduğu vurgulanmıştır. Araştırma sonuçları ve literatürde yer alan araştırmalar göz önünde bulundurularak BİLSEM’lerde çevre eğitimi ile ilgili atölyelerin açılması, çevre konularının farklı disiplinlere yayılması ve gerekli projelerin yapılması gerektiği yönünde görüşlerin ağırlıklı olduğu sonucuna ulaşılması mümkündür.

5.2. Sonuçlar

1. Çevre Temelli STEM Eğitimi alan ve almayan üstün yetenekli öğrencilerin çevresel sorumlu vatandaşlık düzeyleri arasında anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır. Diğer taraftan çevresel sorumlu vatandaş davranışlarını ölçeceği atıkların geri dönüşümü ve kaynakların korunması alt boyutlarında anlamlı farklılık çıkmamıştır.
2. Çevre Temelli STEM Eğitimi alan ve almayan üstün yetenekli öğrencilerin çevreye yönelik tutum düzeyleri arasında anlamlı bir fark vardır.
3. Çevre Temelli STEM Eğitimi alan ve almayan üstün yetenekli öğrencilerin çevresel vatandaşlık bilgi düzeyleri arasında anlamlı bir fark bulunmaktadır.
4. Çevre Temelli STEM Eğitime katılan deney grubu öğrencilerinin çevresel sorumlu vatandaş davranışları ölçeceği ön test ve son test genel puanları arasında anlamlı farklılık bulunurken, atıkların geri dönüşümü alt boyutunda anlamlı farklılık çıkmamıştır.
5. Çevre Temelli STEM Eğitime katılan deney grubu öğrencilerinin çevresel tutum ölçeceği ön test ve son test genel puanları arasında anlamlı farklılık bulunurken, çevresel farkındalık alt boyutunda anlamlı farklılık çıkmamıştır.
6. Çevre Temelli STEM Eğitime katılan deney grubu öğrencilerinin çevresel vatandaşlık bilgi testi ölçeceği ön test ve son test genel puanları arasında anlamlı farklılık bulunmaktadır.
7. Çevre Temelli STEM Eğitim sürecine yönelik olarak öğrenci görüşlerini genel olarak ele aldığımızda çevreye yönelik farkındalıkları artırdığını belirtmiş oldukları görülmektedir.

8. Üstün yetenekli öğrenciler Çevre Temelli STEM Eğitiminin çevreye yönelik bilinçlenmelerine destek olduğunu ifade etmişlerdir.
9. Üstün yetenekli öğrenciler Çevre Temelli STEM Eğitiminin çevre eğitimini desteklediğini ifade etmişlerdir.
10. Üstün yetenekli öğrenciler Çevre Temelli STEM Eğitimi eğlenceli olarak değerlendirmişlerdir.
11. Üstün yetenekli öğrenciler Çevre Temelli STEM Eğitimi sürecini ürün oluşturma açısından faydalı gördüklerini belirtmişlerdir.
12. Üstün yetenekli öğrencilerin Çevre Temelli STEM Eğitiminin vatandaşlıkla ilişkili olduğu ifade ettikleri görülmektedir.
13. Üstün yetenekli öğrenciler çevre temelli STEM Eğitim sürecini yeterli bulduklarını dile betirmişlerdir.
14. Üstün yetenekli öğrencilerin Çevre Temelli STEM Eğitime yönelik olarak dersin sonunda konuların toparlanması, daha fazla gezilerin gerçekleştirilmesi, çevre ile ilgili oyunlar ve filmlerin kullanılması, daha fazla teknolojik ve robotik etkinliklerin yer alması ve sınıf dışı etkinliklerin daha fazla olması yönünde önerilerde bulundukları görülmektedir.
15. Üstün yetenekli öğrencilerin, üstün yetenekli bireylerin çevreye karşı diğer insanlardan farklı sorumluluklarının olduğu yönünde görüş belirtmişlerdir.
16. Üstün yetenekli öğrencileri BİLSEM’de verilen çevre eğitiminin çevre ile ilgili atölye artırımı, projelere destek verilmesi ve disiplinlerarası yaklaşım boyutlarında geliştirilmesi gerektiğini dile getirmişlerdir.

5.3. Öneriler

Araştırmanın bu bölümünde araştırmanın sonuçları bağlamında Millî Eğitim Bakanlığına, Bilim Sanat Merkezlerine ve araştırmacılara önerilerde bulunulmuştur.

Millî Eğitime Yönelik Öneriler;

1. Çevre Temelli STEM Eğitimi öğrencilerin genel olarak çevresel sorumlu vatandaş davranışları, çevresel tutum ve çevresel vatandaşlık bilgi düzeylerini artırdığı görülmüştür. Bu sonucuna bakılarak çevresel vatandaşlığın verilmiş olduğu çevre eğitimi derslerinde Çevre Temelli STEM Eğitime (E-STEM) yer verilebilir.

2. Araştırmacı gözlemi ve öğrenci görüşlerine göre Çevre Temelli STEM Eğitiminin (E-STEM) öğrencilerin çevreye yönelik farkındalıklarını artırması, bilinçlenmelerine katkıda bulunması, çevre eğitimi eğlenceli hale getirmesi nedeniyle çevre eğitimi destekli sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuca bakılarak çevre eğitimi ve çevre eğitimi içinde bulunduran derslerde öğrencilerin derse katılımını artırmak için E-STEM etkinlikleri kullanılabilir.

Bilim Sanat Merkezlerine Yönelik Öneriler;

1. Uygulama sonrasında öğrencilerle yapılan görüşmelerde öğrenciler BİLSEM'lerin, çevre ile ilgili atölye artırımı, projelere destek verilmesi ve disiplinlerarası yaklaşım alanlarında geliştirilmesi gerekli olduğu vurgulanmıştır. Araştırmanın bu sonucuna bakılarak Bilim Sanat Merkezlerinde çevre ile ilgili atölyeler eklenilmesi, çevre ile ilgili yürütülen projelere desteklerin artırılması ve diğer derslerde de çevre ile ilgili konulara yer verilmesi hususunda önerilerde bulunulabilir.
2. Uygulama sonrasında öğrencilerle yapılan görüşmelerde öğrencilerin Çevre Temelli STEM Eğitim sürecini benimsedikleri sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmanın bu sonucuna bakılarak Çevre Temelli STEM Eğitimi atölyelere eklenilebilir.
3. Uygulama sonrasında öğrencilerle yapılan görüşmelerde öğrencilerin daha fazla gezilerin gerçekleştirilmesi, çevre ile ilgili oyunlar ve filmlerin kullanılması, daha fazla teknolojik ve robotik etkinliklerin yer alması ve sınıf dışı etkinliklerin daha fazla olması yönünde önerilerde bulundukları görülmektedir. Araştırmanın bu sonucuna bakılarak Bilim Sanat Merkezlerinde çevre eğitimi ile ilgili atölyelerde daha çok etkinlik temelli eğitim ve sınıf dışı etkinliklerin kullanılması hususunda önerilerde bulunulabilir.

Araştırmacılara Yönelik Öneriler;

1. Araştırmanın nicel ve nitel sonuçları ele alındığında Çevre Temelli STEM Eğitimi (E-STEM) öğrencilerin çevreye yönelik, bilgi, tutum ve davranışlarını artırdığı görülmektedir. Bu sonuca bakılarak E-STEM ve çevresel vatandaşlık ile ilgili daha fazla araştırma yapılabilir.
2. Diğer taraftan literatüre baktığımızda üstün yetenekli bireyler ile ilgili çevresel vatandaşlık ve vatandaşlık konularında çalışmaların sınırlı olduğu görülmektedir bu alanda çalışmaların sayıları artırılabilir.

3. Öğrencilerle yapılan görüşmelerde üstün yetenekli öğrenciler bazı etkinliklerin ilgilerini çekmediğini belirtmişlerdir. Buradan hareketle sonraki araştırmalarda etkinliklerin geliştirilmesi aşamasında öğrencilerin yaş, yetenek ve ilgi düzeyleri dikkate almaya yönelik ihtiyaç analizi yapılabilir.
4. Öğrencilerin teorik aşamadan ziyade uygulamaya dayalı etkinlikleri daha eğitici ve eğlenceli bulmaları dolayısıyla daha sonraki araştırmalarda öğrencilerin daha aktif olabileceği (etkinlik planlama aşamasına da dâhil edilebilirler) etkinliklere yer verilebilir.
5. Araştırmanın sonuçlarına bakıldığında çevre temeli STEM eğitiminin kaynakların kullanımı, atıkların geri dönüşümü ve çevresel farkındalık boyutlarında deney grubunda anlamlı bir farka yol açmadığı görülmektedir. Özellikle bu boyutları geliştirmeye yönelik çalışmalar yapılabilir ya da çalışmalarda bu boyutla üzerine daha fazla odaklanılabilir.
6. Çalışmanın katılımcılarının süreye yönelik önerileri dikkate alınarak daha sonra yapılacak benzer araştırmalarda ders saatinin artırılması yoluna gidilebilir.

6. KAYNAKÇA

(Bu tez çalışmasında APA 7th Edition atıf sistemi kullanılmıştır.)

- Afat, N. (2013). *Üstün zekâlı çocukların ebeveynlerine yönelik geliştirilen aile eğitimi programının etkililiğinin sınanması* [Yayımlanmamış doktora tezi]. İstanbul Üniversitesi.
- Akarsu, F. (2004). Üstün yetenekliler. M. R. Şirini, A. Kulaksızoğlu & A. E. Bilgili (Ed.), *Birinci Türkiye Üstün Yetenekli Çocuklar Kongresi Seçilmiş Makaleler Kitabı*. Çocuk Vakfı Yayınları.
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M. S., Öner, T., ve Özdemir, S. (2015). *STEM eğitimi Türkiye raporu*. Scala Basım.
- Akgündüz, D., Ertepinar, H., Ger, A. M., ve Türk, Z. (2018). *STEM Eğitiminin öğretim programına entegrasyonu: Çalıştay raporu*. Devrim Akgündüz (ed). İstanbul Aydın Üniversitesi Yayınları. <https://www.aydin.edu.tr/haberler/Pages/STEM-raporu-2018.aspx>
- Akıllı, M., ve Yurtcan, M. T. (2009). İlköğretim fen bilgisi öğretmeni adaylarının çevreye karşı tutumlarının farklı değişkenler açısından incelenmesi (Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Örneği). *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2), 119-131. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/erziefd/issue/6001/80023>
- Akkanat, H. (2004). Üstün veya Özel Yetenekliler, İçinde Kulaksızoğlu, A. E. Bilgili, ve Şirin M. R. (Ed.) *Üstün yetenekli çocuklar bildiriler kitabı*. Çocuk Vakfı Yayınları.
- Akkurt, N. D. (2018). Üstbiliş stratejileri öğretiminin çevre duyarlılığına etkisi. *Uluslararası Türk Kültür Coğrafyasında Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(1), Sayfa 16-25. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/535420>.
- Akkutay, Ü. (1984). *Enderun Mektebi*. Gazi Üniversitesi Basımevi.
- Akkutay, Ü. (2004). Osmanlı Eğitim Sisteminde Enderun Mektebi. İçinde R. Şirin, A. Kulaksızoğlu ve A. E. Bilgili (Ed.), *Üstün yetenekli çocuklar: Seçilmiş makaleler kitabı*. Çocuk Vakfı Yayınları.
- Aksu, G. (2014). Üçüncü beş yıllık kalkınma planında çevreye ilişkin düzenlemelerin politik kaynakları. *Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2014, 5(2), DOI:10.1501/sbeder_0000000068.
- Aksu, L. (1998). Dünya'da ve Türkiye'de nüfus analizleri. *Istanbul Journal of Sociological Studies*, 0(25), 219-311. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/101080>.
- Aktepe, S., ve Girgin, S. (2009). Comparison of eco-schools and other primary schools in terms of environmental education. *Elementary Education Online*, 8(2), 401-414. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/90864>
- Akyüz, Y. (1980). Çevre sorunları eğitiminin amaçları ve temel ilkeleri. *Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1-2), 223-230. https://doi.org/10.1501/Egifak_00000000645.
- Akyüz, Y. (2004). *Türk eğitim tarihi* (12. Baskı). PegemA.
- Allen, J. C., ve Barnes, D. F. (1985). The causes of deforestation in developing countries. *Annals of the association of American Geographers*, 75(2), 163-184. JSTOR, <http://www.jstor.org/stable/2562560>. Accessed 30 Dec. 2022.
- Allianz Global Corporate ve Specialty (AGCS). *Safety shipping review*. (2021, Nisan 04). <https://www.agcs.allianz.com/news-and-insights/reports/shipping-safety.html>

- Almeida, S. C., ve Fler, M. (2021). E-STEM in Everyday Life: How Families Develop a Caring Motive Orientation Towards the Environment. In *Outdoor Learning and Play* (pp. 161-181). Springer, Cham. <https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-72595-2>
- Alpar, R. (2013). *Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Yöntemler*. (4. baskı). Detay Yayıncılık.
- Altunbaş, D. (2003). Uluslararası sürdürülebilir kalkınma ekseninde Türkiye'deki kurumsal değişimlere bir bakış. *Yönetim Bilimleri Dergisi* 1(2). <https://dergipark.org.tr/tr/pub/comuybd/issue/4121/54207>
- Amalya, C. P., Artika, W., Safrida, S., Nurmaliyah, C., Muhibbuddin, M., ve Syukri, M. (2021). Implementation of the problem base learning model combined with e-stem based student worksheets on learning outcomes and self efficacy on environmental pollution materials. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 7(SpecialIssue), 37-38. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v7iSpecialIssue.962>
- Appleton, A. F. (2006). Sustainability: A practitioner's reflection. *Technology in Society*, 28(1-2), 3-13. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2005.10.001>
- Arastaman, G., Öztürk Fidan, İ. ve Fidan, T. (2018). Nitel araştırmada geçerlik ve güvenirlik: kuramsal bir inceleme. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1): 37-75. <http://dx.doi.org/10.23891/efdyu.2018.61>
- Aslan Efe, H., ve Baran, M. (2017). Atık maddelerden öğretim materyali geliştirme sürecinin öğretmen adaylarının çevresel tutum, davranış ve algılarına etkisi. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 22-46. DOI: 10.23891/yyuni.2017.1.
- Ataman, A. (2004). Üstün zekâlı ve üstün özel yetenekli çocuklar, İçinde R. Şirin, A. Kulaksızoğlu ve A. E. Bilgili (Ed.), *Üstün Yetenekli Çocuklar: Seçilmiş Makaleler Kitabı*. Çocuk Vakfı Yayınları.
- Ataman, A. (2012 Nisan). *Üstün yetenekli çocuk kimdir?* Geleceğin Mimarları Üstün Yetenekliler Sempozyumu (s.s 4-15). Tekirdağ: Namık Kemal Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu. https://cocukuniversitesi.aydin.edu.tr/tez/gelecegin_mimarlar.pdf
- Atasoy, E. (2005). *Çevre için eğitim: İlköğretim öğrencilerinin çevresel tutum ve çevre bilgisi üzerine bir çalışma* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Uludağ Üniversitesi.
- 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. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/erziefd/issue/6003/80053>
- Ayaydın, Y., Ün, D., Şeşen, B., Usta Gezer, S., ve Camcı Erdoğan, S. (2018). Özel yetenekli öğrencilerin çevre farkındalık ve duyarlılıkları: "Bilim ve Sanat Kâşifleri Doğada". *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 507-536. DOI: 10.14686/buefad.379723
- Bal, H. (2013). *Nitel Araştırma Yöntemi*. (1. Baskı). Fakülte Kitapevi Yayınları.
- Balcı, A. (2015). *Sosyal bilimlerde araştırma, yöntem, teknik ve ilkeler*. (11. Baskı). Pegem Akademi Yayınları
- Baldwin, A., ve Meltzer, J. (2012). Environmental citizenship and climate security: contextualizing violence and citizenship in amazonian Peru. In A. Latta, H. Wittman (Eds.), *Environment and citizenship in latin America- natures, subjects and struggles* (pp. 23-38). New York: Berghahn Books.
- Baloğlu, B. (2009). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemi*. Der Yayınevi.
- Banks, F., ve Barlex, D. (2014). *Teaching STEM in the secondary school: How teachers and schools can meet the challenge*. Routledge.
- Barbalet, J. M. (1988). *Citizenship*. Minneapolis: University of Minnesota Press.

- Barraza, L., Duque-Aristizábal, A. M., ve Rebolledo, G. (2003). Environmental education: from policy to practice. *Environmental Education Research*, 9(3), 347-358. <https://eric.ed.gov/?id=EJ675431>
- Barry, J. (1993). Deep ecology and the undermining of green politics. In Holder, J. et al (eds), *Perspectives on the environment* (pp 43-61). Avebury.
- Barry, J. (1994). *Green political theory and the state*. Glasgow University: Journal.
- Barry, J. (1999). Rethinking green politics: Nature, virtue and progress. Sage. DOI: <https://dx.doi.org/10.4135/9781446279311>
- Barry, J. (2005). Resistance is fertile: From environmental to sustainability citizenship. In A. Dobson ve D. Bell (Eds.), *Environment and citizenship* (21-48). Cambridge, MA: MIT Press https://www.researchgate.net/publication/253186425_Resistance_Is_Fertile_From_Environmental_to_Sustainability_Citizenship
- Barry, J. (Ed.). (1992). *Changing minds – Earthwise. Connect, a selection of articles 1976- 1991*. Paris: UNESCO.
- Başkale, H. (2016). Nitel araştırmalarda geçerlik, güvenilirlik ve örneklem büyüklüğünün belirlenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi*, 9(1), 23-28. <https://dergipark.org.tr/tr/ download/article-file/753041>
- Bell, D. R. (2005). Liberal environmental citizenship. *Environmental Politics*, 14 (2), 179-194 <https://doi.org/10.1080/09644010500054863>
- Bellamy, R. (2014). Citizenship: Historical development of. Citizenship: Historical Development of, in James Wright (ed), *International Encyclopaedia of Social and Behavioural Sciences*, (1-18).Elsevier. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2429855
- Benek, İ. ve Akçay, B. (2022) STEM'in doğası. İçinde Hasret Nuhoglu (Ed), *Eğitimcinin STEM öğrenme yolculuğu* (ss. 2-27). Pegem Akademi Yayınları.
- Benzer, E. (2010). *Proje tabanlı öğrenme yaklaşımıyla hazırlanan çevre eğitimi dersinin fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre okuryazarlığına etkisi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Berger, S. L. (1991). *Differentiating curriculum for gifted students*. Reston, VA.: ERIC Clearinghouse on Handicapped and Gifted Children.
- Berkowitz, M. W., ve Hoppe, M. A. (2009). Character education and gifted children. *High Ability Studies*, 20(2), 131-142. <https://doi.org/doi:10.1080/13598130903358493>.
- Berkowitz, A. J., Ford, M. A., ve Brewer, C. A. (2004). A framework for integrating ecological literacy, civics literacy, and environmental citizenship in environmental education. *Environmental education and advocacy: Changing perspectives of ecology and education*, 6, 227-266. https://bioed.org/pubs/ EE_chapter_berkowitz_et_al.pdf
- Betts, G. T. (1986). The autonomous learner model for the gifted and talented. In Joseph S. Renzulli(Eds.). *Systems and models for developing programs for the gifted and talented*. (pp 28-56). Creative Learning Press
- Bilgi, M. G. (2008). *Ortaöğretim kurumlarında coğrafya dersi kapsamındaki çevre konularının öğretiminde aktif öğretim yöntemlerinin rolü* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Bilgili, A. E. (2004). Bir Türk eğitim geleneği olarak Enderun'un yeniden inşası. İçinde Kulaksızoğlu, A. E. Bilgili ve Şirin M. R. (Ed.) *Üstün yetenekli çocuklar bildiriler kitabı*. Çocuk Vakfı Yayınları.
- Birleşik Devletler Çevre Koruma Ajansı (EPA). *What is Environmental Education?* <https://www.epa.gov/education/what->

environmentaleducation#:~:text=Environmental%20education
%20is%20a%20process,make%20informed%20and%20responsible%20decisions. Erişim
tarihi: 24.04.2021.

- Blackley, S., ve Howell, J. (2015). A STEM Narrative: 15 years in the making.. *Australian Journal of Teacher Education*, 40(7). <http://dx.doi.org/10.14221/ajte.2015v40n7.8>
- Blackley, S., ve Sheffield, R. (2016). Environment: Re-negotiating the E in STEM Education. *International Journal Of Informal Science And Environmental Learning*, 1. <https://journals.lib.sfu.ca/index.php/journal/article/view/988/600>
- Bolat, M. (2015). *Müzik eğitiminin üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin sosyal becerilerinin gelişimine etkisi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Bonnet, M., ve Williams, J. (1998). Environmental education and primary children's attitudes towards nature and the environment. *Cambridge Journal of Education*, 98 (28), <https://doi.org/10.1080/0305764980280202>
- Bostan, H., ve Doğan, Ö. S. (2019). Türkiye'nin demografik dönüşümü ve nüfus projeksiyonlarına göre fırsatlar. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 24(41), 61-90. <https://doi.org/10.17295/ataunidcd.535018>
- Bostancı, S. H., ve Yıldırım, S. (2019). Sürdürülebilir toplumlar ve ekolojik vatandaşlık üzerine kavramsal bir inceleme. *Iğdir University Journal of Social Sciences*. (Ek Sayı). 203-218.
- Bouineau, J. (1998). Fransa'da devrim döneminde yurttaşlar ve yurttaşlık. (Y. Küey Çev.). T. Ilgaz (Ed.). *Dersimiz: Yurttaşlık*, (s.109-143). İstanbul: Kesit Yayıncılık.
- Bozoğlu, R. (2002). Sürdürülebilir gelişme düşüncesine giriş. *Çağdaş Yerel Yönetimler*, 11(1), 56-72. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/9155>
- Brause, J. A., ve Wood, D. (1993). *Environmental Education in the Schools Creating a Program That Works*. Desktop Publishing.
- Brazier, C. (2018). *Dünya Tarihi*. (Kübra Kelebekoğlu Çev.). (1. Baskı) Sel Yayıncılık.
- Brest, P. (1985). Constitutional Citizenship. *Clev. St. L. Rev.*, 34(2), 175. <https://engagedscholarship.csuohio.edu/clevstlrev/vol34/iss2/3/>
- Brown, R., Brown, J., Reardon, K., ve Merrill, C. (2011). Understanding STEM: Current perceptions. *Technology and Engineering Teacher*, 70(6), 5–9. doi:10.1136/bjsports-2011-090606.55.
- Brubaker, R. (1994). *Citizenship and nationhood in France and Germany*. Harvard University Press.
- Buko, A. (2009). Environmental citizenship for sustainable consumption, University of Twente, (Master's thesis), Twente.
- Buldur, A., ve Ömeroğlu, E. (2021). Çoklu ortamlar ile desteklenen çevre eğitim programının çocukların çevreye yönelik tutum ve farkındalıklarına etkisinin incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36(2), 239-251. DOI: 10.16986/HUJE.2019056335.
- Burges, R.G. (1984). *In the field an introduction to field research*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203418161>
- Burgess, J., Harrison, C. M., ve Filius, P. (1998). Environmental communication and the cultural politics of environmental citizenship. *Environment and Planning A*, 30(8), 1445-1460. <https://doi.org/10.1068/a3014>
- Bülbül, Y. (2017). *Proje tabanlı öğrenme yönteminin sosyal bilgiler öğretmen adaylarının çevresel vatandaşlık düzeylerine etkisinin değerlendirilmesi üzerine bir karma desen araştırması*. [Yayımlanmamış doktora tezi]. Marmara Üniversitesi.

- Bülbül, Y., ve Yılmaz, A. (2019). Sosyal Bilgiler Öğretmen Adaylarının Çevre, Çevre Eğitim ve Çevresel Vatandaşlık Kavramlarına İlişkin Görüşleri. *Uluslararası Sosyal Bilimler Eğitimi Dergisi*, 5 (2), 165-183. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/issej/issue/50412/634149>
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2008). *Eğitimde Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Pegem Akademi Yayınları.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2018). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem
- Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education challenges and opportunities*. Washington: DC: National STEM Teachers Association
- Caldwell, L., Garcia, R., ve Cagle, N. (2018). K-12 diversity pathway programs in the E-STEM fields: A review of existing programs and summary of unmet needs. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 19(4). <https://eric.ed.gov/?id=EJ1199059>
- Camcı Erdoğan, S. (2014). *Bilimsel Yaratıcılığı Temel Alan Farklılaştırılmış Fen ve Teknoloji Öğretiminin Üstün Zekâlı ve Yetenekli Öğrencilerin Başarı, Tutum ve Yaratıcılığına Etkisi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. İstanbul Üniversitesi.
- Candan Helvacı, S. ve Helvacı, İ. (2019) An Interdisciplinary Environmental Education Approach: Determining the Effects of E-STEM Activity on Environmental Awareness. *Universal Journal of Educational Research* 7(2): 337-346, DOI: 10.13189/ujer.2019.070205
- Candan, S. (2015). *Öğretmen adaylarına çevre bilinci kazandırmada çevre dostu birey etkinlik paketinin etkililiği*, [Yayımlanmamış doktora tezi]. Hacettepe Üniversitesi.
- Cansever, G. (1982). *Klinik psikolojide değerlendirme yöntemleri*. Boğaziçi Üniversitesi Yayınları.
- Carter, N. ve Huby, M. (2005). Ecological citizenship and ethical investment. *Environmental Politics*, 14(2), 255-272. doi: 10.1080/09644010500055159
- Ceylan, Ö., ve Aslan, Z. (2021). Özel yetenekli öğrencilerin atık yönetimi temalı doğa eğitimine katılma nedenleri ve eğitim sonrası görüşleri. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 22(3), 725-747. <https://doi.org/10.21565/ozelegitimdergisi.784925>
- Cheah, S. L., ve Huang, L. (2019). Environmental citizenship in a nordic civic and citizenship education context. *Nordic Journal of Comparative and International Education (NJCIE)*, 3(1), 88–104. <https://doi.org/10.7577/njcie.3268>
- Choi, S. Y., ve Lee, C. (2017). A study on the development of elementary school mathematics program with a focus on social issues for the mathematically gifted and talented students for fostering democratic citizenship. *Journal of Elementary Mathematics Education in Korea*, 21(3), 415-441.
- Chongde, L., ve Tsingan, L. (2003). Multiple intelligence and the structure of thinking. *Theory & Psychology*, 13(6), 829-845. <https://doi.org/10.1177/095935430313600>
- Christoff, P. (1996). Ecological citizens and ecologically guided democracy. In B. Doherty, M. De Geus (Eds.), *Democracy and Green Political Thought: Sustainability, Rights and Citizenship* (pp. 151-169). Routledge.
- Clark, B. (1988). *Growing up gifted* (Third Ed.). Merrill.
- Clark, B. (1992). *Growing up gifted: Developing the potential of children at home and at school* (Third ed.). Merrill.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. (2nd ed). Lawrence Erlbaum Associates.

- Cohen, L., Manion, L., Morrison, K. (2007). *Research methods in education* (Sixth edition). Routledge.
- Cook, B. I., Anchukaitis, K. J., Touchan, R., Meko, D. M., ve Cook, E. R. (2016). Spatiotemporal drought variability in the Mediterranean over the last 900 years. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 121(5), 2060-2074. <https://doi.org/10.1002/2015JD023929>
- Creswell, J. W. (2002). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage.
- Creswell, J. W. (2007). Qualitative inquiry & research design: Choosing among five approaches (2. Baskı). Sage.
- Creswell, J. W. (2013). *Araştırma Deseni-Nicel, Nitel ve Karma Yöntem Yaklaşımları*. (Çev: S. B. Demir). Eğiten Kitap.
- Creswell, J. W., ve Plano Clark, V. L. (2014). *Karma yöntem araştırmaları tasarımı ve yürütülmesi*. (Çev. Edt. Y. Dede, S. B. Demir). Anı Yayıncılık.
- Curtin, D. (2002). Ecological citizenship. In E. F. Isin ve B. S. Turner (Eds.). *Handbook of citizenship studies*. (pp. 293-304). Sage.
- Çabuk, B. (2019). Çevre eğitimi. In D. Pamuk-Kahriman (Ed.), *Erken çocukluk döneminde çevre eğitimi ve sürdürülebilirlik* (pp. 1-50). Anı.
- Çağlar, D. (1972). Üstün zekâlı çocukların özellikleri. *Ankara Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(3), 95 – 110. https://doi.org/10.1501/Egifikak_0000000389
- Çağlar, D. (2004) Üstün zekâlı çocukların eğitim modelleri. İçinde R. Şirin, A. Kulaksızoğlu ve A. E. Bilgili (Ed.), *Üstün Yetenekli Çocuklar: Seçilmiş Makaleler Kitabı*. Çocuk Vakfı Yayınları.
- Çağlar, Y. (1995). “Sosyal Bilgiler Öğretimi ve Doğal Çevre,” *İlköğretim Kurumlarında Sosyal Bilgiler Öğretimi ve Sorunları*, Türk Eğitim Derneği XIII. Öğretim Toplantısı, Türk Eğitim Derneği Öğretim Dizisi.
- Çakar, U. ve Arbak, Y. (2004). Modern yaklaşımlar ışığında değişen duygu-zekâ ilişkisi ve duygusal zekâ. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 6(3), 23-48. <https://www.researchgate.net/publication/260406684>
- Çalışıcı, S. (2018). *FeTeMM uygulamalarının 8. sınıf öğrencilerinin çevresel tutumlarına, bilimsel yaratıcılıklarına, problem çözme becerilerine ve fen başarılarına etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Çatalkaya, F. B. (2019). *Jigsaw I tekniğinin 7. sınıf öğrencilerinin çevresel farkındalıklarına, iletişim becerilerine ve fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Pamukkale Üniversitesi.
- Çelikkıran, A. (1995). İnsan, Çevre, Eğitim. *Eğitim Yönetimi*. 1(4), 569 – 572. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/108694>
- Çepni, S., Gökdere, M., ve Küçük, M. (2002, Eylül). *Fen alanında üstün yetenekli öğrencilere yönelik Purdue modeline dayalı örnek etkinlik geliştirme*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Elitimi Kongresi, Ankara: ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi.
- Çermik, E. (2022). *Ortaokul öğrencilerinin çevresel vatandaşlık düzeylerinin geliştirilmesinde araştırma sorgulama yönteminin etkisinin incelenmesi*. [Yayımlanmamış doktora tezi]. İstanbul Üniversitesi.
- Çermik, E., ve Akçay, B., (2020). Çevresel Vatandaşlık Bilgi Testinin Geliştirilmesi ve Ortaokul Öğrencilerinin Bilgi Düzeylerinin Belirlenmesi. *Turkish Studies - Educational Sciences*, 15 (2), 731-750. <https://dx.doi.org/10.29228/TurkishStudies.42112>

- Çevre Kanunu (1983). Çevre Kanunu, Kanun Numarası: 2872 (18132 Sayılı 11 Ağustos 1983 tarihli Resmi Gazete)
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2018) Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Tarihçesi, <https://csb.gov.tr/tarihcemiz-i-7012> Erişim Tarihi: 24.04.2021.
- Çiğil, M. (2018). Türkiye’de üstün yeteneklilerin eğitimi politikalarının değerlendirilmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 47(Özel Sayı 1), 143-172. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/milliegitim/issue/40518/480017>
- Çorlu, S. (2020). STEM: Bütünleşik Öğretmenlik Çerçevesi. Sencer Çorlu ve Ezgi Çallı (Ed.) *STEM Kuram ve Uygulamaları* içinde (s. 1-9). Pusula.
- Dagger, R. (2002). Republican citizenship. In E. F. Isin ve B. S. Turner (Eds.), *Handbook of citizenship studies*. (pp. 145-158). Sage.
- Dağıstanlı, F. (2019). *Yaşam temelli öğrenme yaklaşımı ile destekli çevre eğitiminin ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin çevreye yönelik tutum, davranış ve başarılarına etkisi*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Dağlı, A. ve Yazıcı, M. (2021). Yaşam temelli öğrenme yaklaşımının öğrencilerin çevre bilinci ve çevresel duyarlılık kazanımına etkisi. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (AUJEF)*, 6(2), 109-144. DOI: 10.34056/aujef.960845
- Dallı, A. (2019). *Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları Konusunda STEM Yaklaşımına Dayalı Öğretim Tasarımı* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Bursa Uludağ Üniversitesi.
- Davaslıgil, U. (2004). Üstün çocuklar. İçinde R. Şirin, A. Kulaksızoğlu ve A. E. Bilgili (Ed.), *Üstün yetenekli çocuklar: Seçilmiş makaleler kitabı*. Çocuk Vakfı Yayınları.
- Davies, H. T.O., Nutley, Sandra M. ve Smith, P. C. (2009). *WHAT WORKS? Evidence-based policy and practice in public services*. The Policy Press.
- Davis, G. A., Rimm, S. B., ve Siegle, D. (2014). *Education of the Gifted and Talented* (6th ed.). Pearson.
- De Haan, G., ve Harenberg, D. (1999). Bildung für eine nachhaltige Entwicklung. *Gutachten zum Programm. Bonn*. DOI: 10.25656/01:218
- Dean, H. (2001). Green citizenship. *Social Policy & Administration*, 35(5), 490-505. https://eprints.lse.ac.uk/353/1/GREEN_CITIZENSHIP.pdf
- DeCarlo, L. T. (1997). On the meaning and use of kurtosis. *Psychological Methods*, 2(3), 292–307. <https://doi.org/10.1037/1082-989X.2.3.292>
- Demir, F. (2018) *Ortaokul öğrencilerinin çevresel sorumlu vatandaş davranış düzeylerinin farklı değişkenler açısından incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Erciyes Üniversitesi.
- Demirçelik, E., Karaçetin, E., ve Dadaşer Çelik, F. (2022). Özel yetenekli çocuklar ve açık hava eğitimi: Kısa süreli açık hava eğitiminin özel yetenekli öğrencilerin (doğa) algılamalarına etkisi. *Electronic Journal of Education Sciences*, 9 (18), 47-65. doi: 10.55605/ejedus.972349
- Devlet Planlama Teşkilatı DPT. (2006), “*Dokuzuncu Kalkınma Planı (2007-2013)*”, Ankara.
- Diezmann, C., Watters, J., ve Fox, K. (2001). Early entry to school in Australia : rhetoric, research and reality. *Australasian Journal of Gifted Education*, 10(2), 5–18. <https://search.informit.org/doi/10.3316/aeipt.120956>
- Dilek, C. (2008). Çevre bilinci. İçinde O. Bozkurt (Ed.), *Çevre eğitimi* (s. 179-213). PegemA Yayınları.
- Djurovic, B., Radjen, S., Radenković, M., Dragovic, T., Tatomirovic, Z., Ivankovic, N., Vukmirović, D. ve Dugonjic, S. (2016). Chernobyl and Fukushima nuclear accidents: What

have we learned and what have we done?. *Vojnosanitetski pregled*, 73(5), 484-490. DOI: 10.2298/VSP160317061D

Dobson, A. ve Bell, D. R. (2006). Introduction. In A. Dobson, D. Bell (Eds.), *Environmental Citizenship* (pp.1-17). The MIT Press.

Dobson, A. (1999). Ecological citizenship: A disruptive influence? In C. Pierson and S. Tormey (Eds.), *Politics at the Edge. Political Studies Association Yearbook Series* (pp. 40-62). Palgrave Macmillan.

Dobson, A. (2003). *Citizenship and the environment*. Oxford University Press.

Dobson, A. (2007). Environmental citizenship: towards sustainable development. *Sustainable Development*, 15, 276-285. <https://doi.org/10.1002/sd.344>

Dobson, A. (2007). Environmental citizenship: Towards sustainable development. *Sustainable development*, 15(5), 276-285.

Dobson, A. (2010). *Environmental citizenship and pro-environmental behaviour: Rapid research and evidence review*. Sustainable Development Research Network. <http://www.sd-research.org.uk/post.php?p=1229> Erişim Tarihi: 12.05.2021.

Doğru, C. (2020). *Atık malzemelerle yapılan STEM etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin çevresel farkındalık ve geri dönüşüm algısına etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi.

Dugger, W. E. (2010 December). *Evolution of STEM in the United States*. In the 6th Biennial International Conference on Technology Education Research, Queens land Australia.

Eckersley, R. (1992). *Environmentalism and political theory: Toward an ecocentric approach*. Suny Press.

Ehler, C., ve Douvere, F. (2007). "Visions for a sea change," in *Report of the first international workshop on marine spatial planning, intergovernmental oceanographic commission and man and the biosphere programme, IOC manual and guides no. 48* (Paris: UNESCO), 83.

Eltanahy, M., Forawi, S., ve Mansour, N. (2020). Incorporating entrepreneurial practices into STEM education: Development of interdisciplinary E-STEM model in high school in the United Arab Emirates. *Thinking Skills and Creativity*, 37, <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100697>

Enç, M. (1979). *Üstün beyin gücü: Gelişim ve eğitimleri*. Ankara Üniversitesi Eğitim Fakültesi Yayınları.

Erdilmen, Ş. (2012). *Niğde üniversitesi eğitim fakültesi öğrencilerinin çevresel vatandaşlık düzeylerinin incelenmesi ve sosyal bilgiler öğretmenliği lisans programı öğrencilerinin durumu ile karşılaştırılması* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Niğde Üniversitesi.

Erentay, N. (2013). *Okul dışı doğa uygulamalarının 5. sınıf öğrencilerinin Fen'e ilişkin bilgi, bilimsel süreç becerilerine ve çevreye yönelik tutumlara etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Akdeniz Üniversitesi.

Ergin, O. (1977). *Türkiye maarif tarihi Cild: 1-2*. Eser Matbaası.

Erhabor, N. I., ve Don, J. U. (2016). Impact of Environmental Education on the Knowledge and Attitude of Students towards the Environment. *International Journal of Environmental and Science Education*, 11(12), 5367-5375. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1115646>

Erkal, S. ve Gürsoy, N. (2013) Importance of environmental education to achievement of sustainable development. *Awerprocedia Advances In Applied Sciences*, 1 1042-1045. https://www.academia.edu/36878223/Importance_of_Environmental_Education_to_Achievement_of_Sustainable_Development

- Erkuş, A. (1998). Goleman'ın duygusal zekâ görüşünün psikometrik açıdan eleştirisi ve dinamik etkileşimsel model önerisi. *Psikoloji Yazıları*, 1(1), 31-40.
- Eroğlu, E., ve Yıldırım, H. İ. (2020). Argümantasyon tabanlı öğrenme yaklaşımının ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin çevreye yönelik tutum, davranış ve başarılarına etkisi. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(1), 42-68. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/gebd/issue/53429/647347>
- Erol, M., Özdemir, F. ve Oruç, Ş.(2022) Üstün yetenekli öğrenciler ile normal gelişim gösteren öğrencilerin vatandaşlık algılarının karşılaştırılması. *Ulakbilge*, (78)ss. 1119–1127. Doi: 10.7816/ulakbilge-10-78-03
- Erol, N. (1997). Yurttaşlık ve demokrasi: Çoğulcu bir yurttaşlık kavramına doğru. İçinde N. Bilgin (Ed.), *Cumhuriyet, demokrasi ve kimlik* (s.s 119-130). Bağlam Yayınları.
- Ersoy, Ö. ve Avcı, N. (2004). *Üstün zekâlı ve üstün yetenekliler*. İçinde R. Şirin, A. Kulaksızoğlu ve A. E. Bilgili (Ed.), *Üstün yetenekli çocuklar: Seçilmiş makaleler kitabı*. Çocuk Vakfı Yayınları
- Erten, S. (2003). Okul öncesi öğretmen adaylarında çevre dostu davranışların araştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 91-100. <http://efdergi.hacettepe.edu.tr/yonetim/icerik/makaleler/774-published.pdf>
- Esen, T. (2011). *Üstün yetenekli öğrencilerin çevreye yönelik bilgi ve tutumlarının incelenmesi*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Adıyaman Üniversitesi.
- European Network for Environmental Citizenship – ENEC (2018). *Defining “Environmental Citizen”*. <http://enec-cost.eu/environmental-citizen/> Erişim Tarihi: 24.04.2021.
- Faulks, K. (2006). Retinaking citizenship education in England: some lessons from contemporary social and political theory. *Education, Citizenship and Social Justice*, 1(2), 123-140. <https://doi.org/10.1177/1746197906064673>
- Feldhusen, J. F., ve Kolloff, P. B. (1986). The Purdue three-stage enrichment model for gifted education at the elementary level. *Systems and models for developing programs for the gifted and talented*, 126-152. <https://doi.org/10.1177/1076217588011001>
- Fien, J. ve Tilbury, D. (1996). *Learning for a sustainable environment: An agenda for teacher education in Asia and the Pacific*. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED403163.pdf> 22.04.2021 tarihinde alınmıştır.
- Folke, C., Carpenter, S., Elmqvist, T., Gunderson, L., Holling, C. S., ve Walker, B. (2002). Resilience and Sustainable Development: Building Adaptive Capacity in a World of Transformations. *AMBIO: A J. of the Human Environment*, 31 (5): 437-440 Doi: <https://doi.org/10.1579/0044-7447-31.5.437>
- Folland, C. K., Karl, T. R. ve Jim Salinger, M. (2002). Observed climate variability and change. *Weather*, 57(8), 269-278. <https://doi.org/10.1256/004316502320517353>
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., ve Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education*. (8th ed.) McGraw-hill.
- Gagne, F. (2005). From gifts to talents: DMGT as a developmental model. In R. J. Sternberg ve J. E. Davidson (Eds.). *Conceptions of giftedness*, (pp 98-119). Cambridge University Press.
- Gallagher, J.J. (1994). Current and historical thinking on education for gifted and talented students. In P. O'Connell-Ross (Ed.), *National excellence: A case for developing America's talent. An anthology of readings* (pp. 83-107). Washington, DC: Office of Educational Research and Improvement.
- Gardner, H. (2011). *Frames of mind: The theory of multiple intelligences*. Basic Book.

- Gedik, İ. (1998). Dünyanın oluşumundan insanlığın gelişimine: değişimler ve dönüşümler. *Jeoloji Mühendisliği Dergisi*, 21(1), 75-139. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/jmd/issue/52400/686408>
- George, D., ve Mallery, P. (2019). *IBM SPSS statistics 25 step by step: A simple guide and reference* (15th ed.). Routledge.
- Gharib, M, Katbeh, T, Cieslinski, GB, ve Creel, B. (2021). A Novel trilogy of E-STEM Programs.. *Proceedings of the ASME 2021 International Mechanical Engineering Congress and Exposition. Volume 9: Engineering Education*. (s.s. 1–5). V009T09A041. ASME. <https://doi.org/10.1115/IMECE2021-69012>
- Gibson, K., Rimmington, G. ve Landwehr-Brown, M. (2008). Developing global awareness and responsible world citizenship with global learning. *Roeper Review*, 30, 11-23. <https://doi.org/10.1080/02783190701836270>
- Ginder, S., ve Mason, M. (2011). *Postsecondary Awards in Science, Technology, Engineering, and Mathematics, by State: 2001 and 2009. Web Tables. NCES 2011-226*. National Center for Education Statistics. <http://nces.ed.gov/pubs2011/2011226.pdf> Erişim tarihi: 30. 04. 2022
- Gonzalez, H. B., ve Kuenzi, J. J. (2012, August). Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education: A primer. In *Prepared for Members and Committees of Congress*. Washington, ABD. <https://sgp.fas.org/crs/misc/R42642.pdf>
- Goodin, R (1992), *Green political theory*. Routledge.
- Goodlad, J. I., ve McMannon, T. J. (Eds.). (2004). *The teaching career*. Teachers College Press.
- Gottfried, M. A. (2015). The influence of applied STEM coursetaking on advanced mathematics and science coursetaking. *Journal of Educational Research*, 108(5), 382-389. <https://doi.org/10.1080/00220671.2014.899959>
- Gough, A. ve Gough, N. (2010). Environmental education. In Kridel, Craig (Ed.), *The SAGE encyclopedia of curriculum studies*. Sage.
- Gökdere, Y. (2005). A study on environmental knowledge level of primary students in Turkey. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 6(2). 1-13. https://www.researchgate.net/publication/26453391_A_study_on_environmental_knowledge_level_of_primary_students_in_Turkey
- Green, M. F. (2012). Global citizenship: What are we talking about and why does it matter. *Trends and Insights for International Education Leaders*, 1-7. https://www.researchgate.net/publication/265438069_Global_Citizenship_What_Are_We_Talking_About_and_Why_Does_It_Matter
- Griggs, S.A. (1991). Counseling gifted children with different learning? style preference in Milgram, Roberta M (Ed.). *Counseling gifted and talented children*. Ablex Publishing Corporation.
- Gross, M. U. M. (2006). Exceptionally gifted children: Long-term outcomes of academic acceleration and nonacceleration. *Journal for the Education of the Gifted*, 29(4), 404-429. <https://doi.org/10.4219/jeg-2006-247>
- Guba, E. G., ve Lincoln, Y. S. (1982). Epistemological and methodological bases of naturalistic inquiry. *Educational Communication and Technology Journal*, 30 (4), 233-252. <https://www.jstor.org/stable/30219846>
- Guilford, J.P. (1967). *The Nature of Human Intelligence*. McGraw- Hill Book Co.
- Gülay, H., ve Öznacar, M. D. (2010). *Okul öncesi dönem çocukları için çevre eğitimi etkinlikleri*(1. Baskı). Pegem Akademi
- Güler, A. Halıcıoğlu, B. H., ve Taşkın, S. (2015). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma*. Seçkin Yayıncılık.

- Gülhan, F. ve Yurdatapan, M. (2014). 5E modeline uygun araştırma sorgulamaya dayalı etkinliklerin 5. sınıf öğrencilerinin çevre ile ilgili tutum ve davranışlarına etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(27), 237-258. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/mkusbed/issue/19573/208479>
- Güneş, A. (2012). Uluslararası çevre hukuku üzerine bir inceleme. *İstanbul Üniversitesi Hukuk Fakültesi Mecmuası*, 70(1), 83-114. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/97703>
- Güven İ. (ed.) (2016) *Uygarlık tarihi*. (6. Baskı). Pegem.
- Güven, A. (2008). Demokratik vatandaşlık ve tarih eğitimi. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12(2), 337-350. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ataunisobil/issue/2822/38082>
- Güveyi, Ü. (2018). 1982 Anayasası kapsamında çevre hakkının karşılaştırmalı kısa bir tahlili. *Marmara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Hukuk Araştırmaları Dergisi*, 24(2), 633-659. <https://doi.org/10.33433/maruhad.502927>
- Hadjichambis, A. C., ve Paraskeva-Hadjichambi, D. (2020). Education for environmental citizenship: The pedagogical approach. *Conceptualizing environmental citizenship for 21st century education*, 4, 237-261.
- Hadjichambis, A. C., ve Reis, P.(Eds.) (2020). Introduction to the Conceptualisation of Environmental Citizenship for Twenty-First-Century Education. In *Conceptualizing Environmental Citizenship for 21st Century Education* (pp. 1-14). Cham.:Springer.
- Hadjichambis, A. Ch., Georgiou, Y., Paraskeva-Hadjichambi, D. P., Ioannou, H., ve Manoli, C. C. (2015). Integrating sustainable consumption into environmental education: a case study on environmental representations, decision making and intention to act. *International Journal of Environmental and Science Education*, 10(1), 67-86. doi: 10.12973/ijese.2015.231a
- Hadjichambis, A., ve Reis, P. (2018). European Network for Environmental Citizenship (ENEC). *Impact*, 2018(8), 52–54 DOI:10.21820/23987073.2018.8.52
- Hailwood, S. (2005). Environmental citizenship as reasonable citizenship. *Environmental Politics*, 14(2), 195- 210. <https://doi.org/10.1080/09644010500054921>
- Haktanır, G.ve Çabuk, B. (2000) “Okulöncesi Dönemdeki Çocukların Çevre Algıları”, IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi, Bildiriler Kitabı, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Ankara, Türkiye.
- Haktanır, G., Güler, T. ve Kahrman-Öztürk, D. (2016). *Education for sustainable development in Turkey*. In J. Siraj-Blatchford, C. Mogharreban and E. Park (Eds.) *International research on education for sustainable development in early childhood*. *International perspectives on early childhood education and development*. Springer.
- Handl, G. (2012). Declaration of the United Nations conference on the human environment (Stockholm Declaration), 1972 and the Rio Declaration on Environment and Development, 1992. *United Nations Audiovisual Library of International Law*, 11.
- Hawthorne, M. ve Alabaster, T. (1999). Citizen 2000: Development of a model of environmental citizenship. *Global Environmental Change*, 9(1), 25-43.[https://doi.org/10.1016/s0959-3780\(98\)00022-3](https://doi.org/10.1016/s0959-3780(98)00022-3)
- Hayward, T. (2006). Ecological citizenship: justice, rights and the virtue of resourcefulness. *Environmental politics*, 15(03), 435-446. <https://doi.org/10.1080/09644010600627741>
- Held, D. (1995). *Democracy and the global order: from the modern state to cosmopolitan governance*, Polity Press.

- Helvacı, S. C., ve Helvacı, İ. (2019). An Interdisciplinary environmental education approach: determining the effects of E-STEM activity on environmental awareness. *Universal Journal of Educational Research*, 7(2), 337-346. DOI: 10.13189/ujer.2019.070205
- Hinton, E. (2014). Citizenship. C. Death (Ed.) *Critical environmental politics* (pp. 31- 40). Routledg.
- Hopkins, C. ve McKeown, R. (2002). Education for sustainable development: An international perspective. In D. Tilbury, R. B. Stevenson, J. Fien ve D. Schreuder (Eds.), *Education and Sustainability: Responding to the Global Challenge* (pp. 13-24). IUCN Commission on Education and Communication
- Horton, D. (2006). Demonstrating environmental citizenship: The dominant social paradigm and local environmentalism. A. Dobson, D. Bell (Eds.), *Environmental Citizenship* (pp. 127-150). The MIT Press.
- Huang, H. ve Yore L. D. (2004). Comparative study of Canadian and Taiwanese grade 5 children's environmental behaviors, attitudes, concerns, emotional dispositions, and knowledge, *International Journal of Science and Mathematics Education*, 1(4), 419-448. DOI:10.1007/s10763-005-1098-6
- Humphreys, D. (2009). Environmental and Ecological Citizenship in Civil Society, *The International Spectator*, 44:1, 171-183, DOI: 10.1080/03932720802693101
- Hungerford, H. R., ve Peyton, R. B. (1994). *Procedures for Developing an Environmental Education Curriculum (Revised): A Discussion Guide for UNESCO Training Seminars on Environmental Education*. UNESCO-UNEP International Environmental Education Programme, Environmental Education Series 22. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000130454> Erişim Tarihi: 04.05.2021
- Idris, N., Daud, M. F., Meng, C. C. ve Eu, L. K. (2013). *Country Report Singapore STEM*. Melbourne: Australian Council of Learned Academies (ACOLA).
- Iversen, E., ve Jónsdóttir, G. (2018). We did see the lapwing'—practising environmental citizenship in upper-secondary science education. *Environmental Education Research*, 25(2), 1-11 <https://doi.org/10.1080/13504622.2018.1455075>
- İncekara, H. (2012). *Üstün yetenekli çocukların keşfi, eğitimleriyle ilgili sorunların tespiti ve ülkemizin gelişimine katkı sağlayacak etkin istihdamlarının sağlanması amacıyla kurulan meclis araştırması komisyonu raporu*. (Yayın no. 427). Erişim Tarihi: 13.02.2022, <https://acikerisim.tbmm.gov.tr/xmlui/handle/11543/129>
- İren, A. A. (2016). *Uluslararası ilişkilerde koruma sorumluluğu kavramına teorik bir yaklaşım: İngiliz okulu perspektifi* [Yayınlanmamış doktora tezi]. Süleyman Demirel Üniversitesi.
- Janoski, T. ve Gran, B. (2002). Political citizenship: Foundations of rights. In E. F. Isin ve B. S. Turner (Eds.), *Handbook of citizenship studies* (pp. 13-52). Sage.
- Jelin, E. (2000). Towards a global environmental citizenship. *Citizenship Studies* 4(1), 47-63. <https://doi.org/10.1080/136210200110021>
- Johnsen, S. K. (2021). Definitions, models, and characteristics of gifted students. In Johnsen, S. K. (Ed) *Identifying gifted students: A practical guide* (pp. 1-32). Routledge.
- Johnson, B., ve Christensen, L. (2014). *Eğitim Araştırmaları Nicel, Nitel ve Karma Yaklaşımlar* (4. Baskı). (Ed: S. B. Demir, Çev: H. Çatlıoğlu) Eğitim Kitap.
- Johnson, R. B., ve Onwuegbuzie, A. J. (2004). Mixed methods research: A research paradigm whose time has come. *Educational researcher*, 33(7), 14-26. <https://doi.org/10.3102/0013189X0330070>
- Jolly, A. (2014, June 17). Six characteristics of a great STEM lesson. Education Week. www.edweek.org/tm/articles/2014/06/17/crq_jolly_stem.html Erişim Tarihi: 30.04.2022.

- Junior, C. H. S., Pessôa, A. C., Carvalho, N. S., Reis, J. B., Anderson, L. O., ve Aragão, L. E. (2021). The Brazilian Amazon deforestation rate in 2020 is the greatest of the decade. *Nature Ecology & Evolution*, 5(2), 144-145. <https://www.nature.com/articles/s41559-020-01368-x>
- Kaplan, S. N. (1986). The grid: a model to construct differentiated curriculum for the gifted. In Joseph S. Renzulli(Eds.). *Systems and models for developing programs for the gifted and talented*.(pp 27-57). Creative Learning Press.
- Kaplan, S. N. (2009). The grid: A model to construct differentiated curriculum for the gifted. In J. S. Renzulli, E. J. Gubbins, K. S. McMillen, R. D. Eckert vev C. A. Little (Ed.), *Systems and models for developing programs for the gifted and talented* (pp. 235-251). Creative Learning Press
- Karabey, B., ve Yürümezoğlu, K. (2015). Yaratıcılık ve üstün yetenekliliğin bazı zekâ kuramları açısından değerlendirilmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (40), 86-107. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/231514>
- Karabulut, R. (2010). *Türkiye’de Üstün Yetenekliler Eğitiminin Tarihi Süreci* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Abant İzzet Baysal Üniversitesi.
- Karahan, E., ve Ünal, A. (2019). Gifted students designing eco-friendly STEM projects. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi – Journal of Qualitative Research in Education*, 7(4), 1553-1570. doi: 10.14689/issn.2148-2624.1.7c.4s.11m
- Karakaya, F., Avgin, S. S., ve Yılmaz, M. (2017). Environmental literacy dimensions of pre-service teachers. *Üniversitepark Bülten*, 6(1), 95-108. DOI:10.22521/unibulletin.2017.61.8
- Karasar, N. (2000). *Bilimsel araştırma yöntemi*. (10. Baskı). Nobel Yayınları.
- Karasar, N. (2016). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Nobel Akademik Yayıncılık.
- Karatekin, K. (2011). *Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının çevre okuryazarlık düzeylerinin belirlenmesi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Kaya, N., Çobanoğlu, M., ve Artvinli, E. (2011). Sürdürülebilir kalkınma için Türkiye’de ve dünyada çevre eğitimi çalışmaları. 6. *Ulusal Coğrafya Sempozyumu* (s.s 407-417). http://tucaum.ankara.edu.tr/wp-content/uploads/sites/280/2015/08/sem6_44.pdf
- Kaypak, Ş. (2014). Çevre sorunlarının çözümünde küresel çevre politikaları. *Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (31), 17-34. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/216104>
- Kefeli, N. , Taş, E. ve Yalçın, M. (2018). Kelime Oyunları ile Fen Öğretiminin Öğrencilerin Çevreye Yönelik Tutumuna Etkisi. *International e-Journal of Educational Studies*, 2 (3) , 44-52. DOI: 10.31458/iejes.388619
- Keleş, R. ve Hamamcı, C. (1997). *Çevrebilim* (2. Baskı). İmge Yayınları.
- Kelley, T. R., ve Knowles, J. G. (2016). A conceptual framework for integrated STEM education. *International Journal of STEM education*, 3(1), 1-11. DOI:10.1186/s40594-016-0046-z
- Kılınç, E.C. (2021). Ekolojik ayak izi-enerji ar-ge harcamaları ilişkisi: OECD ülkeleri örneği. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 14(2),527–541. <https://doi.org/10.25287/ohuiibf.723064>
- Kıncal, R.Y. (2013). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. (2. Baskı). Nobel Yayınları
- Kline, P.(1991). *Intelligence: The Psychometric View*. Routledge
- Knapp, D. H., Volk, T. L. ve Hungerford, H. R. (1995). *Global change: Environmental education module*. UNESCO-UNEP International Environmental Education Programme (IEEP). <http://specialcollections.nust.na:8080/greenstone3/library/sites/localsite/collect/unesco/index/assoc/HASH0141.dir/G>

- Knapp, C.E. ve DuShance, J.A. (1974). Clarifying values for a better environment. *Counseling and Values*, 18(4), 266-270. <https://doi.org/10.1002/j.2161-007X.1974.tb00509.x>
- Konca şentürk, F. (2017). *FeTeMM etkinliklerinin fen bilimleri dersindeki kavramsal anlama ve bilimsel yaratıcılık üzerindeki etkileri ve öğrenci görüşleri* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi.
- Korkut, L. (2015). Siyasi kimlik olarak vatandaşlık: Türkiye’de ve dünya devletlerinde anayasal vatandaşlık tanımlar. *İstanbul Medipol Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi 1 (2)*, 5-41 <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1102136>
- Korkut, ř. (2017). *Üstün yetenekli öğrencilerin eğitiminde bütünleştirilmiş müfredat modeline göre farklılaştırılmış sosyal bilgiler öğretimi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Malatya İnönü Üniversitesi.
- Kováč, I., Megyesi, B.G., Barthes, A., Oral, H.V. ve Smederevac-Lalic, M. (2021). Knowledge use in education for environmental citizenship results of four case studies in Europe (France, Hungary, Serbia, Turkey). *Sustainability (13)* 11118. <https://doi.org/10.3390/su131911118>
- Koroğlu, N.G. (2011). *Yaşam temelli öğrenme yaklaşımının, öğretmen adaylarında çevreye yönelik ilgi, tutum ve çevre bilinçli tüketici davranışlarının incelenmesi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Krebs, R. E. (2006). *The history and use of our earth's chemical elements: a reference guide*. Londra: Greenwood Publishing Group.
- Kuhlemeier, H., Bergh, H. V. D. ve Lagerweij, N. (1999). Environmental knowledge, attitudes, and behavior in Dutch secondary education. *The Journal of Environmental Education*, 30(2), 4-15. <https://doi.org/10.1080/00958969909601864>
- Kulik, J. A. ve Kulik, C. C. (1997). Ability grouping. In N. Colangelo ve G. A. Davis (Eds.), *Handbook of gifted education* (pp. 230-242). Boston: Allyn and Bacon.
- Kulik, J. A., ve Kulik, C., L., C. (1997). Ability grouping. In N. Colangelo ve G. A. Davis (Eds.), *Handbook of gifted education* (2nded) (pp. 230–242). Allyn & Bacon.
- Kuvaç, M. (2018). *Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) temelli çevre eğitime yönelik öğretim tasarımının etkililiği* [Yayımlanmamış doktora tezi]. İstanbul Üniversitesi.
- Kuzu. T. (2008). Aytül Akal’ın masallarıyla çocukta çevre bilinci geliştirme. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (19), 327-339 Retrieved from <https://dergipark.org.tr/pub/susbed/issue/61795/924245> 19, 327-339.
- Külegel, S. (2020). *Çevre eğitime dayalı fen, teknoloji, mühendislik, matematik temelli etkinliklerin özel yetenekli öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini geliştirmesine yönelik araştırma* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. İstanbul Yıldız Teknik Üniversitesi.
- Külegel, S., ve Umdu Topsakal, Ü. (2020). Özel Yetenekli öğrencilerin E-stem etkinliği ile ilgili görüşleri: “Yelkenbüs Tasarlayalım”. *USVES Uluslararası Sosyal Bilimler ve Eğitim Bilimleri Sempozyumu*, (ss. 758-774), İstanbul, Türkiye.
- Latta, A. (2007). Environmental citizenship. *Alternatives Journal*, 33(1), 18-19.
- Latta, P. A. (2007). Locating democratic politics in ecological citizenship. *Environmental Politics*, 16(3), 377-393. <https://doi.org/10.1080/09644010701251631>
- Levent, F. (2011). *Üstün yetenekli çocukların hakları*. Çocuk Vakfı Yayınları.
- Levent, F. (2020). *Üstün yetenekli çocukları anlamak. Üstün yetenekli çocuklar sarmalında aile, eğitim sistemi ve toplum*. (4. Baskı). Nobel Akademik Yayıncılık.

- Lewis, J. (2003). Economic citizenship: A comment. *Social Politics: International Studies in Gender, State and Society*, 10(2), 176-185. <https://doi.org/10.1093/sp/jxg009>
- Luque, E. (2005). Researching environmental citizenship and its publics. *Environmental Politics*, 14(2), 211-225. <https://doi.org/10.1080/09644010500054947>
- Lutz, A.F, Immerzeel, W.W., Shrestha, AB ve Bierkens, M.F.P. (2014). Artan buzul erimesi ve yağış nedeniyle Yüksek Asya'nın yüzey akışında sürekli artış. *Doğa İklim Değişikliği*, 4 (7), 587-592.
- Mabogunje, A. L. (2002). Poverty and environmental degradation: challenges within the global economy. *Environment: Science and Policy for Sustainable Development*, 44(1), 8-19. <https://doi.org/10.1080/00139150209605588>
- MacGregor, S. (2001). *Beyond mothering earth: ecological citizenship and the gendered politics of care*. York University Faculty of Environmental Studies, (Doctoral thesis), Toronto.
- MacGregor, S., ve Szerszynski, B. (2003). Environmental citizenship and the administration of life. In *Citizenship and the Environment Workshop, Newcastle University* 4(6),1-21. https://www.academia.edu/1847806/Environmental_citizenship_and_the_administration_of_life
- Mack, N., Woodson, C., MacQueen, K. M., Guest, G., ve Namey, E. (2005). *Qualitative research methods: A data collector's field guide*. Family Health International.
- Makki, M.H., Abd-el-Khalick, F.,ve Boujaoude, S. (2003). Lebanese secondary school students' environmental knowledge and attitudes. *The Journal of Environmental Education Research*, 9(1), 21-33. <https://doi.org/10.1080/13504620303468>
- Malecha, E. (2020). *The role of environmental education in steam education*. School of Education Student Capstone Projects. 463. https://digitalcommons.hamline.edu/hse_cp/463
- Marginson, S., Tytler, R., Freeman, B., ve Roberts, K. (2013). STEM: Country Comparisons. International comparisons of science, technology, engineering and mathematics (STEM) education. *Australian Academy of Learned Academies (ACOLA)*. Melbourne, Australia. file:///C:/Users/user/Downloads/SAF02_STEM_FINAL.pdf
- Marland, S. P. (1972). *Education of the Gifted and Talented: Report to the Congress of the United States by the US Commissioner of Education*. DC: US Office of Education.
- McBeth, W., ve Volk, T. L. (2010). The national environmental literacy project: A baseline study of middle grade students in the united states. *The Journal of Environmental Education*, 41(1), 55-67. <https://doi.org/10.1080/00958960903210031>
- McCowan, T. (2009). *Rethinking citizenship education: A curriculum for participatory democracy*. Continuum International Publishing Group.
- McNeill, W. H. (2002) *Dünya Tarihi*. Alaeddin Şenel (Çev.). 6. Basım. İmge Kitapevi
- MEB. (2007). *MEB Bilim Sanat Merkezi Yönergesi*. 25.01.2007 tarih ve 4 sayılı Talim ve Terbiye Kurulu Kararı. 26.04.2022 https://orgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2016_10/07031350_bilsem_yonergesi.pdf Erişim Tarihi: 26.04.2022.
- MEB. (2013). *Özel yetenekli bireyler strateji ve uygulama planı (2013- 2017)*. Ankara, MEB.
- MEB. (2016). *STEM eğitimi raporu*. https://yegitek.meb.gov.tr/STEM_Egitimi_Raporu.pdf . Erişim tarihi: 27. 08. 2022
- MEB. (2018a). Fen bilimleri dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar). <http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201812312311937FEN%20B%C4%B0L%C4%B0ML>

- ER%4%B0%20%C3%96%C4%9ERET%4%B0M%20PROGRAMI2018.pdf Erişim Tarihi: 03.04.2021.
- MEB. (2018b). Sosyal bilgiler dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 4, 5, 6 ve 7. sınıflar). <http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201812103847686-SOSYAL%20B%C4%B0LG%C4%B0LER%20%C3%96%C4%9ERET%4%B0M%20PROGRAMI%20.pdf> Erişim Tarihi: 03.04.2021.
- MEB. (2022a) *Bilim ve Sanat Merkezleri Yaygınlaşıyor*. <https://www.meb.gov.tr/bilim-ve-sanat-merkezleriyayginlasiyor/haber/24897/tr#:~:text=B%C4%B0LSEM'lere%20eri%C5%9Fimi%20art%C4%B1rmak%20i%C3%A7in,y%C4%B1%C4%B1%20sonunda%20225'e%20%C3%A7%C4%B1kt%C4%B1> Erişim tarihi: 26.04.2022.
- MEB. (2022b). *STEM'in Tarihçesi*. <https://tekirdagkodluyor.meb.gov.tr/> Erişim tarihi 14.05.2022.
- Meerah, T. S. M., Halim, L., ve Nadeson, T. (2010). Environmental citizenship: What level of knowledge, attitude, skill and participation the students own?. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 5715-5719. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.933>
- Melo-Escrihuela, C. (2008). Promoting Ecological Citi-zenship: Rights, Duties and Political Agency. *ACME: An Inter-national Journal for Critical Geographies* 7 (2), 113-34 <https://acme-journal.org/index.php/acme/article/view/799>
- Meng, C. C. , Idris, N. , ve Eu, L. K. (2014) . Secondary students ' perceptions of assessments in science, technology, engineering, and mathematics (STEM). *Eurasia journal of mathematics, Science & Technology Education*, 10 (3) , 219-227. DOI:10.12973/eurasia.2014.1070a
- Mengi Us, F. (2019). *Sürdürülebilir gelişme için çevre eğitimi aracılığıyla ortaokul öğrencilerinde çevre bilinci ve eleştirel düşünme becerisi geliştirmeye yönelik bir eylem araştırması* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Çukurova Üniversitesi.
- Merrill, C. E., ve Orlansky, M. D. (1984). *Exceptional children* (2nd ed.). Merrill and Howell Company.
- Mertol, H. (2014). *Türkiye ve ABD'de üstün zekâlı çocuklara sosyal bilgiler dersi veren öğretmenlerin görüş ve uygulamaları (Hope projesi ve BİLSEM örneği)* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Atatürk Üniversitesi.
- Metin, M. (2015). Nicel Veri Toplama Araçları. İçinde M. Metin (Ed.) *Kuramdan Uygulamaya Eğitimde Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (ss. 161-214). Pegem Akademi.
- Mızık, E. T., ve Avdan, Z. Y. (2020). Sürdürülebilirliğin temel taşı: Ekolojik ayak izi. *Doğal Afetler ve Çevre Dergisi*, 6(2), 451-467. DOI: 10.21324/dacd.630825
- Miles, M. B. ve Huberman, A. M. (1994). *Qualitative Data Analysis: An Expanded Sourcebook*, Sage.
- Miller, T. (2002). Culturel citizenship. In E. F. Isin ve B. S. Turner (Eds.), *Handbook of citizenship studies* (pp. 69-86). Sage.
- Ming, H. Y. ve Muda, A. H. (2009 November). Assessment of pre-service teachers' environmental citizenship attributes: Implications for environmental education. *Curriculum and Training Third International Conference on Science and Mathematics Education (CoSMEd)*, Penang, Malaysia.
- Morrison, J. (2006) . Attributes of STEM education: The student, the school, the classroom. Teaching Institute of Excellence in STEM Monograph Series, TIES.
- Morrison, J. (2006). TIES STEM education monograph series, attributes of STEM education. *Baltimore, MD: TIES*, 3.

- Mossberger, K., Tolbert, C. J., & McNeal, R. S. (2007). *Digital citizenship: The Internet, society, and participation*. MIT Press.
- Mouffe, C. (1992). Democratic citizenship and the political community. In *Dimensions of radical democracy: Pluralism, citizenship, community* (pp. 225–239). Chantal Mouffe
- Munro, D. A. & M. W. Holdgate (1991) *Caring for the Earth: A Strategy for Sustainable Living*. IUCN (International Union for the Conservation of Nature), UNEP (United Nations Environment Program) and WWF (World Wildlife Fund). London, UK: Earthscan. <https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/cfe-003.pdf>. Erişim Tarihi: 22.04.2021.
- Muzana, S. R., Wilujeng, I., Yanto, B. E., & Mustamin, A. A. (2021). E-STEM project-based learning in teaching science to increase ICT literacy and problem solving. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 10(4), 1386-1394. DOI: 10.11591/ijere.v10i4.21942
- Myers, A. ve Berkowicz, J. (2015) . *The STEM shift: A guide for school leaders*. Corwin Press
- NAAEE. (2004). *Environmental Education Materials: Guidelines For Excellence*. <https://naaee.org/eepr/publication/environmental-education-materials-guidelines-excellence3> 10.04.2021 tarihinde alınmıştır.
- NAAEE. (2005). *Nonformal environmental education programs: Guidelines for excellence*. Washington, DC; ERIC Clearinghouse. https://cdn.naaee.org/sites/default/files/gl_nonformal_complete.pdf 30.04.2021 tarihinde alınmıştır.
- NAAEE. (2015). *E-STEM*. <https://naaee.org/our-work/programs/e-stem> Erişim tarihi 09.08.2021.
- NAEE. (2021) *So, what is environmental education?* <https://naee.org.uk/so-what-is-environmental-education/> Erişim Tarihi: 24.04.2021.
- Narang, R. (2020) *Unit 1 theories of intelligence (gand s factors and the model of jp das*. Indira Gandhi National Open University.
- Neal, P., ve Palmer, J. (2003). *The handbook of environmental education*. Routledge.
- NEEAC. (1996). *Report assessing environmental education in the United States and the implementation of the National Environmental Education Act of 1990*. Washington, D.C: Environmental Protection Agency, Environmental Education Division. <http://www.d.umn.edu/~tbates/educ5236-1/report.pdf> Erişim tarihi: 30.04.2021.
- Negev, M., Sagy, G., Garb, Y., Salzberg, A. ve Tal, A. (2008). Evaluating the environmental literacy of Israeli elementary and high school students. *Journal of Environmental Education*, 39(2), 3-20. DOI:10.3200/JOEE.39.2.3-20
- Neihart, M. (2007). The socioaffective impact of acceleration and ability grouping recommendations for best practice. *Gifted Child Quarterly*, 51, 330–341. doi:10.1177/0016986207306319
- Newby, H. (1996) Citizenship in a Green World: Global Commons and Human Stewardship, in M. Bulmer and A. Rees (eds.), *Citizenship Today: The Contemporary Relevance of T.H. Marshall*, (pp. 209-221). UCC Press.
- NRC (2011). *Successful K–12 STEM education: Identifying effective approaches in science, technology, engineering, and mathematics*. Washington, DC: The National Academies Press. <https://www.ltrr.arizona.edu/webhome/sheppard/TUSD/NRC2011.pdf>
- Obama, B. (2009) *President Obama Launches "Educate to Innovate" campaign for excellence in Science, Technology, Engineering & Math (STEM) Education*. 20.07.2022 <https://obamawhitehouse.archives.gov/the-press-office/president-obama-launches-educate-innovate-campaign-excellence-science-technology-en> Erişim tarihi:20.07.2022.

- Oflaz, V. (2012). *Proje tabanlı çevre eğitiminin öğretmen adaylarının çevre bilincine ve epistemolojik inançlarına etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Pamukkale Üniversitesi.
- Oğurlu, Ü., Kaya, F., Yalman, E. F ve Ayvaz, Ü. (2016). Üstün yetenekli ortaokul öğrencilerine küresel vatandaşlık eğitimi programının etkililiği. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 253- 271. <https://doi.org/10.17860/efd.98468>
- Okudan Dernek, K. ve Tırış, G. (2020). Yurttaşlığı Yeniden Düşünmek: Ekolojik Yurttaşlık Üzerine Bir Değerlendirme. *Ekonomi Politika ve Finans Araştırmaları Dergisi*, 5(3), 745-772. DOI: 10.30784/epfad.739676
- Okulu, H.Z., Oguz Unver A., ve Arabacioglu, S. (2019). MUBEM & SAC: STEM based science and nature camp. *Journal of Education in Science, Environment and Health (JESEH)*, 5(2), 266-282. DOI:10.21891/jeseh.586326
- Olsson, D., Gericke, N., Pauw, J.B., Berglund, T. ve Chang, T. (2019). Green schools in Taiwan-effects on student sustainability consciousness, *Global Environmental Change*, 54, 184-194; <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2018.11.011>
- Önal,H., Coşkun, S. ve Atasoy, E. (2017). Küreselleşen Dünyada Çevre İçin Eğitimin Pedagojik Temelleri. *Kesit Akademi Dergisi*, (8), 143-165. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/kesitakademi/issue/59838/864695>
- Özçakır Sümen, Ö., ve Çalışici, H. (2016). Pre-Service Teachers' Mind Maps and Opinions on STEM Education Implemented in an Environmental Literacy Course. *Educational sciences: Theory and practice*, 16(2), 459-476. DOI:10.12738/estp.2016.2.0166
- Özdağ, U. (2011). Sessiz Bahar'dan sonra ses getiren elli yıl: kadın, çevre, sağlık. *Hacettepe Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi*, 28(2). 179-199. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/huefd/issue/41213/505407>
- Özdemir Özden, D. (2011). *İlköğretim okullarında çevresel vatandaşlık eğitimi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Özdemir Özden, D., ve Öztürk, C. (2019). Birer çevresel vatandaş olarak ilköğretim öğrencileri: 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin çevresel sorumlu vatandaş davranışlarının incelenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20, 363-392. <https://doi.org/10.17494/ogusbd.548519>
- Özdemir, F., Okuşluk, F., Yazar, F., Gök, A., ve Albayrak, A. (2018 Nisan). STEM ve E-STEM uygulamalarının öğrencilerin STEM'e karşı tutumunda bir fark oluşturup oluşturmadığının belirlenmesi. İçinde Riedler,M. ,Cerrahoglu,N., ve Eryaman, M. ,Y.(ed.) *X. Uluslararası Eğitim Araştırmaları Kongresi* (s.s 558-573). Nevşehir, Türkiye. <https://acikerisim.nevsehir.edu.tr/bitstream/handle/20.500.11787/2636/stem.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Özdemir, O. (2007). Yeni bir çevre eğitimi perspektifi: Sürdürülebilir gelişme amaçlı eğitim. *Eğitim ve Bilim*, 32(145), 23-38. <http://egitimvebilim.ted.org.tr/index.php/EB/article/view/813/166>
- Özgel, Z. T. , Aydoğdu, M. ve Güven Yıldırım, E. (2018). Doğa kampı destekli çevre eğitiminin çevre sorunlarına yönelik farkındalık ve tutuma etkisi. *Ihlara Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3 (2) , 90-106. Retrieved from <http://ihead.aksaray.edu.tr/en/pub/issue/37860/395305>
- Özgenç, N. (2015). Sürdürülebilirlik temelinde yoksulluk kavramının yeniden yorumlanması: Yoksulluk düğümü. *Sosyal Politika Çalışma Dergisi*, 15(35), 101-136. Erişim Adresi <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/198288>
- Özmen, F., ve Kömürlü, F. (2013). Education policies and practices towards gifted and talented students in Turkey. *İnönü University Journal of the Faculty of Education*, 14(2), 35-56. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/92205>

- Öztok, D. ve Tapan, D. (2012). *Türkiye'nin ekolojik ayak izi raporu 2012. World Wide Fund for Nature Türkiye*.https://wwftr.awsassets.panda.org/downloads/turkiyenin_ekolojik_ayak_izi_raporu.pdf Erişim tarihi 10.06.2021.
- Öztürk, E. ve 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. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/estudamegitim/issue/57511/776812>
- Öztürk, E. (2013). *Uluslararası bir çevre eğitimi projesinin fen ve teknoloji öğretmen adaylarının çevre bilincine etkisi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Hacettepe Üniversitesi.
- Özyaprak, M., ve Davaslıgil, Ü. (2015). The effectiveness of a math differentiation program for gifted students on math attitude. *Journal of Gifted Education Research*, 3(2), 26-47. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1239958>
- Pakulski, J. (1997). Cultural citizenship. *Citizenship Studies*, 1(1), 73-86. <https://doi.org/10.1080/13621029708420648>
- Pal, H. R., Pal, A., ve Tourani, P.(2004). Theories of intelligence. *Everyman's Science*, 39(3), 181-192. <http://www.dspmuranchi.ac.in/pdf/Blog/theories%20of%20intelligence.pdf>
- Palmberg, I. E. ve Kuru, J. (2000). Outdoor activities as a basis for environmental responsibility, *The Journal of Environmental Education*, 31(4), 32-36. <https://doi.org/10.1080/00958960009598649>
- Patton, M. Q. (2014). *Nitel araştırma ve değerlendirme yöntemleri*. Bütün, M. ve Demir, S. B.(Çev. Ed) Pegem Akademi Yayınları.
- Pekbay, C. (2017) *Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik etkinliklerinin ortaokul öğrencileri üzerindeki etkileri* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Hacettepe Üniversitesi.
- Polat, E. G. (2010). Anayasal Vatandaşlık [Yayımlanmamış doktora tezi]. Ankara Üniversitesi.
- Polat, E. G. (2011). Osmanlıdan günümüze vatandaşlık anlayışı. *Ankara Barosu Dergisi*, (3). <https://search.trdizin.gov.tr/yayin/detay/121915/>
- Pool-Stanvliet, R. (2013). A history of the UNESCO man and the Biosphere Programme in South Africa. *South African Journal of Science*, 109(9-10), 01-06. DOI:10.1590/sajs.2013/a0035
- Raffan, J.(2004). Okullarda ve Üstün Zekâlı Çocuklar Üzerine Yapılan Araştırmaların Değerlendirilmesi (İngiltere'de).106. Avrupa Semineri Üstün Zekâlı/Yetenekli Çocuklar ve Öğrenciler,15- 19 Kasım 2004, <https://silo.tips/download/106-avrupa-sermner-stn-zekali-yetenekli-ocuklar-ve-rencler-kasim-2004-donaueschin> Erişim tarihi: 23.11. 2021.
- Ramos-Ford, V. ve Gardner, H. (1997). Giftedness from a multiple intelligences perspective. In N. Colangelo ve G. A. Davis (Ed.), *Handbook of gifted education* (p.p 439-459). Allyn & Bacon.
- Reis, S. M., Renzulli, S. J., ve Renzulli, J. S. (2021). Enrichment and gifted education pedagogy to develop talents, gifts, and creative productivity. *Education Sciences*, 11(10), 615. <https://doi.org/10.3390/educsci11100615>
- Renzulli, J., S., ve Reis, S., M. (1986). The enrichment triad/rkevolving door model: a schoolwide plan for the developmentof creative productivity. In Joseph S. Renzulli(Eds.).*Systems and models for developing programs for the giffed and talented* (pp. 184-203). Creative LearningPress.
- Ribble, M. S., Bailey, G. D., ve Ross, T. W. (2004). Digital citizenship: Addressing appropriate technology behavior. *Learning & Leading with technology*, 32(1), 6-9. <https://eric.ed.gov/?id=EJ695788>

- Roche, M. (2002). Social citizenship: Grounds of social change. In E. F. Isin ve B. S. Turner (Ed.), *Handbook of citizenship studies* (pp. 69-86). Sage.
- Ryan, Clare (2008). Growing environmental citizens: Education for the green state. *Macalester Civic* 2(1).<http://digitalcommons.macalester.edu/maccivic/vol2/iss1/9>
- Sabancı, O., Sarıcı Bulut, S., ve Dağlıoğlu, H. E., (2017). Gifted education program in Enderun system. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*,5(3), 49-69. DOI: <http://dx.doi.org/10.17478/JEGYS.2017.64>
- Sadık, F. (2016). Öğretmen adaylarının çevresel tutum ve bilgi düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 3 (4), 69-82. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/pub/pegegog/issue/22580/241204>
- Sáiz, Á. (2004). Globalization, cosmopolitanism and ecological citizenship. *Environmental Politics*, 14(2), 163-178. DOI:10.1080/09644010500054848
- Sak, U. (2010). *Üstün zekâlılar özellikleri tanılanmaları eğitimleri*. Maya Akademi.
- Sak, U. (2019). Zekâ ve Gelişimi. İçinde Coşkun Bayrak (Ed.), *Eğitim Psikolojisi* (ss 102-124). Anadolu Üniversitesi.
- Sak, U., Ayas, M. B., Sezerel, B. B., Öpengin, E., Özdemir, N. N., ve Gürbüz, S. D. (2015). Türkiye'de üstün yeteneklilerin eğitiminin eleştirel bir değerlendirmesi. *Türk Üstün Zekâ ve Eğitim Dergisi*, 5(2), 110. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/pub/milliegitim/issue/40518/480017>
- Sanders, M. (2009). STEM, STEM education, STEMmania. *The Technology Teacher*, 68(4), 20-26. <https://vtechworks.lib.vt.edu/bitstream/handle/10919/51616/STEMmania.pdf>
- Sanera, M. (2008). *The problem with environmental education today: Is the tail wagging the dog?*. MI: Free Market Forum.
- Saraç, H. ve Özarslan, M. (2018). Üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin çevresel tutum düzeyleri ile bilişüstü yetilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Journal of Computer and Education Research*, 6 (11), 65-87. <https://doi.org/10.18009/jcer.364377>
- Sarı Ay, Ö. ve Aydoğdu, C. (2020). Yaşam temelli fen eğitiminin öğrencilerin çevre bilinci üzerine etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (57), 26-51. DOI: 10.21764/maeuefd.412981
- Saripek, D., B. (2006). Sosyal Vatandaşlık ve Günümüzde Yaşadığı Dönüşüm: Aktif Vatandaşlık (Sosyal Politika Açısından Bir Değerlendirme). *Çalışma ve Toplum*, 2006 (2),67-95. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/2576253>
- Sauve, L. (1999) Environmental education: between modernity and postmodernity—searching for an integrating educational framework, *Canadian Journal of Environmental Education*, 4, 9–35 <https://eric.ed.gov/?id=EJ590333>
- Schiever, S.W., ve Maker, C.J. (2003). New directions in enrichment and acceleration. In N. Colangelo ve G. A. Davis (Eds.). *Handbook of gifted education*, (163-173). Allyn & Bacon.
- Schild, R. (2016). Environmental citizenship: What can political theory contribute to environmental education practice? *The Journal of Environmental Education*, 47(1), 19-34. <https://doi.org/10.1080/00958964.2015.1092417>
- Sethy, M. (2020). *Unit-4 Theories of intelligence*. Indira Gandhi National Open University, New Delhi.
- Shearer, B. C. (2011). *The MIDAS handbook of multiple intelligences in the classroom*. MI Research and Consulting.

- Smith, G. (2005). Green citizenship and the social economy. *Environmental Politics*, 14 (2), 273-289. <https://doi.org/10.1080/09644010500055175>
- Smith, M. J. (1998) *Ecologism: Towards ecological citizenship*. Open University Press.
- Smyth, J. C. (2006). Environment and education: A view of a changing scene. *Environmental Education Research*, 12(3-4), 247-264. <https://doi.org/10.1080/1350462950010101>
- Sohn, L. B. (1973). "The Stockholm Declaration on the Human Environment", 14 *Harvard International Law Journal* 423
- Sontay, G. (2013). *Üstün yetenekli öğrencilerle akranlarının çevre okuryazarlığı düzeylerinin karşılaştırmalı incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Gaziosmanpaşa Üniversitesi.
- Sousa, D. A. (2003). *How the gifted brain learns*. Corwin Pres.
- Sönmez, V., ve Alacapınar, F. (2016). *Örneklendirilmiş bilimsel araştırma metotları*. (4. Baskı). Anı Yayıncılık.
- Stapp, W., B. et al. (2001). The concept of environmental Education. In H. R. Hungerford, W. J. Bluhm, T. L. Volk ve J. M. Ramsey (Eds.), *Essential readings in environmental education* (pp. 33-36). Stipes Publishing L.L.C.
- Sternberg, R. J. ve Zhang, L-F. (1995). What do we mean by giftedness? A pentagonal implicit theory. *Gifted Child Quarterly*, 39(2), 88-94. <https://doi.org/10.1177/001698629503900205>
- Sternberg, R. J. (2003). *WICS: A theory of wisdom, intelligence, and creativity, synthesized*. New York: Cambridge University Press
- Sternberg, R. J., ve Clinkenbeard, P. R. (1995). The triarchic model applied to identifying, teaching, and assessing gifted children. *Roeper Review: A Journal on Gifted Education*, 17(4), 255-260. <https://doi.org/10.1080/02783199509553677>
- Stokke, K. (2017) Politics of citizenship: Towards an analytical framework, *Norsk Geografisk Tidsskrift. Norwegian Journal of Geography*, 71(4), 193-207, DOI: 10.1080/00291951.2017.1369454
- Stoss, F. (1995). Earth Day 1970-1995: An Information Perspective. *Electronic Green Journal*, 1(3). <https://escholarship.org/content/qt8nt2x0xk/qt8nt2x0xk.pdf>
- Sucuoğlu, H. (2017). *Yapılandırmacılık temelli öğretimin çevresel vatandaşlık düzeylerine etkisi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Yakın Doğu Üniversitesi.
- Sweeney M.K. (2020) *Developmentally appropriate environmental STEM curriculum for kindergarten and first grade students*. Hamline University, (Master Project), Minnesota.
- Şahin, A. , Ayar, M. C. ve Adıgüzel, T. (2014) . STEM related after - school program activities and associated outcomes on student learning, *Educational sciences: Theory and Practice*, 14(1), 309-322. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1038710>
- Şahin, F. ve Yazgan, B. S. (2013). Araştırmaya dayalı sınıf dışı laboratuvar etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarısına etkisi. *Sakarya University Journal of Education*, 3(3), 107-122. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/suje/issue/20634/220022>
- Şahin, G. ve Onurbaş Avcıoğlu, A. (2016) Tarımsal üretimde sera gazları ve karbon ayak izi. *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi* 12 (3), 157-162. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/420838>
- Şit, B. (2008). Modern vatandaşlık kavramına bir bakış. *TBB Dergisi*, (76), 64-82. <https://jurix.com.tr/article/17931>

- Talu, N. (1999). Çoklu zekâ kuramı ve eğitime yansımaları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(15). <http://www.efdergi.hacettepe.edu.tr/yonetim/icerik/makaleler/1161-published.pdf>
- Tanrıverdi, E. (2021). *Çevre konularında uygulanan probleme dayalı STEM etkinliklerinin öğrencilerin ışık kirliliği farkındalıklarına etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Ordu Üniversitesi.
- Tashakkori, A. ve Creswell, J.W. (2007). Exploring the nature of research questions in mixed methods research. *Journal of Mixed Methods Research*, 1(3), 207-211.
- Teddlie, C. ve Tashakkori, A. (2009). *Foundations of mixed methods research: Integrating quantitative and qualitative approaches in the social and behavioral sciences*. Sage.
- Teksöz, G. (2016). Geçmişten ders almak: Sürdürülebilir kalkınma için eğitim. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 31(2), 73-97 Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/buje/issue/14781/328411>
- Tezbaşaran, A. (2008). Likert tipi ölçek hazırlama kılavuzu. *Üçüncü Sürüm E-kitap*. https://www.academia.edu/1288035/Likert_Tipi_%C3%96l%C3%A7ek_Haz%C4%B1rlama_K%C4%B1lavuzu Erişim tarihi: 02.06.2021
- Thorndike, E.L. (1920). *Intelligence and its uses*. Harper's Magazine, 140, 227-235. <https://www.gwern.net/docs/iq/1920-thorndike.pdf>
- Tirri, K. (2008). Gifted Students as Citizens for the Future. *Pridobljeno*, 5(5), 2011.
- Tomlinson, C. (1999). *The differentiated classroom: responding to the the needs of all learners*. Alexandria, VA: Assosiation For Supervision and Curriculum Development.
- Tomlinson, C. A., (2009). The parallel curriculum: A design to develop high potential and challenge high ability learners. In Tomlinson, C. A., Kaplan, S. N., Renzulli, J. S., Purcell, J. H., Leppien, J. H., (2nd.ed). *Systems and Models for Developing Programs for the Gifted and Talented* Corwin Press.
- Töre, N. (2017). Değişen Dünyada Vatandaşlık. *Uyumsuzluk Mahkemesi Dergisi*, 5(10). Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ndergi/issue/33505/372442>
- Tully, J. (2014). On Global Citizenship: Replies to Interlocutors. In J. Tully (Author), *On Global Citizenship: James Tully in Dialogue* (pp. 269–328). Bloomsbury Academic. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.5040/9781472544827.ch-009>
- Tulum, M. (2017). *Fen bilimleri öğretmen adaylarında ışık kirliliği eğitiminin çevre duyarlılığına etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Akdeniz Üniversitesi.
- Tuncel, H. (2022). *Çevre dostu FETEMM etkinliklerinin Fen'e yönelik ilgiye etkisi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Hacettepe Üniversitesi.
- Tuncer, G., Sungur, S., Tekkaya, C. ve Ertepinar, H. (2004). Environmental attitudes of the 6th grade students from rural and urban areas: a case study for Ankara. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26, 167-175. <http://efdergi.hacettepe.edu.tr/yonetim/icerik/makaleler/1104-published.pdf>
- Tunçdemir, İlknur. (2006). Çoksosli müzikte üstün bir yetenek: Fazıl Say. *Journal of Human Sciences*, 8(1). Retrieved from <https://www.j-humansciences.com/ojs/index.php/IJHS/article/view/111>
- TUSİAD. (2014). *STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) Alanında Eğitim Almış İşgücüne Yönelik Talep ve Beklentiler Araştırması*. İstanbul: Tüsiad. <https://tusiad.org.tr/component/k2/item/8054-stem-alaninda-egitim-almis-isgucune-yonelik-talep-ve-beklentiler-arastirmasi?Itemid=246>

- TÜİK (2023) *Dünya Nüfus Günü, 2022*. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Dunya-Nufus-Gunu-2022-45552> Erişim Tarihi: 01.02.2023.
- Türk, B. ve Erciş, A. (2017). Türkiye'de çevre politikası ve uluslararası çevre sözleşmeleri. *International Türkiye Çevre Atlası*. (2004). T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı. <https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/icerikler/turk-yecevreatlas--20180514084340.pdf> Erişim tarihi: 24.04.2021.
- Türküm, A. S. (1998). Çağdaş toplumda çevre sorunları ve çevre bilinci. *Çağdaş yaşam çağdaş insan* içinde (s.s 165-181) Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi. <https://docplayer.biz.tr/21858300-Cagdas-toplumda-cevre-sorunlari-ve-cevre-bilinci.html>
- Türnüklü, D. A. (2000). Eğitimbilim araştırmalarında etkin olarak kullanılabilecek nitel bir araştırma tekniği: görüşme. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 24 (24), 543-559. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/kuey/issue/10372/126941>
- Uğulu, İ. (2013). Üstün zekâli/yetenekli olan ve olmayan öğrencilerin çevreye yönelik tutumlarının karşılaştırılması. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (35), 1-14. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/deubefd/issue/25114/265155>
- UNCED. (1992a) *Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı Dünya Zirvesi. Gündem 21 (Agenda 21)* <https://sustainabledevelopment.un.org/milestones/unced> Erişim tarihi: 22.04.2021.
- UNCED. (1992b). *The earth summit, agenda 21: Programme of action for sustainable development. report of the united nations conference on environment and development*. Rio de Janeiro, 3-14 June. Brazil. "https://doi.org/10.1007/springerreference_29770
- UNESCO. (2010). *Education for sustainable development lens: A policy and practice review tool*. Paris: Education for Sustainable Development in Action Learning & Training Tools No.2 <http://unesdoc.unesco.org/images/0019/001908/190898.pdf> Erişim tarihi:21.04.2021.
- UNESCO.(1978). *Final report, intergovernmental conference on environmental education*. Organized by UNESCO in cooperation with UNEP. Tbilisi, USSR. 14-26 October 1977. UNESCO ED/MD/49. http://www.gdrc.org/uem/ee/EE-Tbilisi_1977.pdf Erişim tarihi:14.04.2021
- UNESCO-UNEP. (1975). *Report of the governing council on the work of its fourth session*. https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/17274/76_GC4_Report_K7603125.pdf?sequence=4&isAllowed=y Erişim tarihi: 14.04.2021.
- Uzun, N. ve Sağlam, N. (2006). Orta öğretim öğrencileri için çevresel tutum ölçeği geliştirme ve geçerliliği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(30), 240-250. <http://www.naimuzun.com/yayinlar/745-published.pdf>
- Ünal Karagüven, M. H. (2018). Çoklu zekâ teorisi ve eğitimde uygulamaları. *Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 1-17. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/579196>
- Ünal, F. T. (2009). *İlköğretim öğrencilerinin çevresel tutum bilgi ve aktif katılım düzeylerinin belirlenmesi üzerine bir çalışma Çorlu örneği* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Namık Kemal Üniversitesi.
- Ünal, S. ve Dımişkı, E. (1999). UNESCO – UNEP himayesinde çevre eğitiminin gelişimi ve Türkiye’de ortaöğretim çevre eğitimi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* (16-17); 142 – 154. <http://efdergi.hacettepe.edu.tr/yonetim/icerik/makaleler/1117-published.pdf>
- Üstel, F. (1999). *Yurttaşlık ve demokrasi*. Dost Yayınları.
- Vadala, C. E. (2004). *The impact of an environmental education program on third graders' knowledge, attitudes and behavioral intentions*. Texas A&M University (Unpublished Doctoral dissertation), Texas.

- Vaizoğlu, S., Altıntaş, H., Temel, F., Ahrabi, A. F., Aydoğan, D., Bostancı, S., Duran, A., Koçkesen, D., Turan, N. ve Güler, Ç. (2005). Bir tıp fakültesi son sınıf öğrencilerinin çevre bilincinin değerlendirilmesi. *TSK Koruyucu Hekimlik Bülteni*, 4(4), 151-171. <https://search.trdizin.gov.tr/yayin/detay/52975/>
- Van Steenberg, B. (1994). 'Towards a Global Ecological Citizen,' in B. van Steenberg (ed.), *The Condition of Citizenship*, (pp141-52). Sage.
- VanTassel-Baska, J. ve Stambaugh, T. (2006). *Comprehensive curriculum for gifted learners*. Boston, MA: Pearson Education.
- Vasquez, J. A. (2015). STEM beyond the acronym. *Educational Leadership*, 72 (4) , 10-15. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1047541>
- Veldkamp, E., Schmidt, M., Powers, J. S., ve Corre, M. D. (2020). Deforestation and reforestation impacts on soils in the tropics. *Nature Reviews Earth & Environment*, 1(11), 590-605. Doi: 10.1038/s43017-020-0091-5
- Videla, R., Aguayo, C., ve Veloz, T. (2021). From STEM to STEAM: An enactive and ecological continuum. *Frontiers in Education* (6) p.p 1-17. <https://doi.org/10.3389/educ.2021.709560>
- Wall, D. (2007). *Earth tones: How environmental journalism and environmental ethics influence environmental citizenship*. University of North Texas (Unpublished master's thesis), Texas.
- WCED (1987). *Our common future: Report of the world commission on environment and development*. <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf> Erişim tarihi: 21.04.2021.
- Westheimer, J., ve Kahne, J. (2004) What kind of citizen? the politics of educating for democracy. *American Educational Research Journal* 41(2):237-269. doi:10.3102/00028312041002237
- WHO. (2015). *Health in 2015: from MDGs, millennium development goals to SDGs, sustainable development goals*. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/200009/9789241565110_eng.pdf Erişim tarihi: 02.05.2021.
- WMO (2013). *The Global Climate 2001–2010 A Decade Of Climate Extremes Summary Report*. CH-1211 Geneva 2, Switzerland https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=15112#. YINK65AzbIU Erişim tarihi: 24.04.2021.
- WMO. (2020). *Statement on the State of the Global Climate in 2019*. Geneva 2, Switzerland. https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=10211 Erişim tarihi: 24.04.2021.
- Wolf, J. (2007). The ecological citizen and climate change. The workshop 'Democracy on the day after tomorrow' at the ECPR Joint Sessions, Helsinki. Tyndall Centre for Climate Change Research School of Environmental Sciences, University of East Anglia, Norwich, UK.
- Woodiwis, A. (2002). Economic citizenship: Variations and threat of globalisation. In E. F. Isin ve B. S. Turner (Ed.), *Handbook of citizenship studies* (pp.53-68). Sage.
- World Summit on Sustainable Development [WSSD]. (2002). World Summit on Sustainable Development implementation report. Johannesburg: WSSD.
- World Wide Fund for Nature (WWF) https://wwf.panda.org/discover/knowledge_hub/sustainable_development_goals/ Erişim tarihi: 03.05.2021.
- Worsley, A., ve Skrzypiec, G., 1998, Environmental Attitudes of Senior Secondary School Students in South Australia, *Global Environmental Change* 8(3) 209- 255. [https://doi.org/10.1016/S0959-3780\(98\)00016-8](https://doi.org/10.1016/S0959-3780(98)00016-8).

- Yavuz, N. (2020). *5. sınıf fen bilimleri dersi insan ve çevre ünitesinin öğretiminde STEM destekli etkinliklerin öğrencilerin çevre bilincine etkisinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Kastamonu Üniversitesi.
- Yeni, O. (2014). Sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma: bir yazın taraması. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 16(3), 181-208. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/gaziuiibfd/issue/28309/300838>
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2013). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. (9.Baskı). Seçkin Yayınları.
- Yıldırım, B. (2016). *7. sınıf Fen bilimleri dersine entegre edilmiş fen teknoloji mühendislik matematik (STEM) uygulamaları ve tam öğrenmenin etkilerinin incelenmesi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Yıldırım, B. (2018). Bağlam temelli öğrenmeye uygun olarak hazırlanmış STEM uygulamalarının etkilerinin incelenmesi. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36, 1-20. <https://dergipdiğerleriorg.tr/tr/download/article-file/500223>
- Yıldırım, B. (2021). *Teoriden pratiğe STEM eğitimi uygulama kitabı*. (3.baskı) Nobel Yayıncılık.
- Yıldırım, F. (2022 Mayıs). An investigation of perceptions of gifted students toward the concept of digital citizenship. *EJER Congress 2022 Conrefence Proceedings*,(s.s 116-129). İzmir, Türkiye. <https://www.ejercongress.org/wp-content/uploads/2022/10/INGILIZCE-TAM-METINLER.pdf>
- Yılmaz, A., Morgil, İ., Aktuğ, P. ve Göbekli, İ. (2002). Ortaöğretim ve üniversite öğrencilerinin çevre, çevre kavramları ve sorunları konusundaki bilgileri ve önerileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 156-162 <http://efdergi.hacettepe.edu.tr/yonetim/icerik/makaleler/942-published.pdf>
- Yılmaz, D. (2007). *Üniversiteler için vatandaşlık bilgisi* (4. baskı).Çizgi Kitabevi.
- Yılmaz, S., Bolat, E. Y., ve Gölcük, İ. (2020). Erken çocukluk döneminde uygulanan çevre eğitim programının çocukların çevreye karşı tutumları üzerindeki etkisi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 557-578. Doi:10.33711/yyuefd.693833
- Yılmaz, O., Boone, W. J., ve Andersen, H. O. (2004). Views of elementary and middle school Turkish students toward environmental issues. *International journal of science education*, 26(12), 1527-1546. <https://doi.org/10.1080/0950069042000177280>
- Yin, R.K. (2002). *Case study research: design and methods*. Sage.
- Yücel, M. ve Çolakkadıoğlu, D. (2007). Savaşın Çevresel Etkileri. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22(4), 81-90. https://www.researchgate.net/publication/333210801_Savasin_Cevresel_Etkileri
- Yüksel, Y. (2020). Sertifikasız okullar ile eko-okullar ve yeşil bayraklı eko-okulların sürdürülebilirlik bilinci açısından karşılaştırılması. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (36), 50-62. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/939503>
- Zainal Z. (2007). Case Study as a Research Method. *Journal Kemanusiaan*, 5(1), p. 1-6.
- Zeleny, L. C. (2001). Educational interventions that improve environmental behaviours: A meta-analysis. In H. R. Hungerford, W. J. Bluhm, T. L. Volk ve J. M. Ramsey (Eds.), *Essential readings in environmental education* (pp.235246). Champaign, Illinois: Stipes Publishing L.L.

7. EKLER

7.1. Veli Onam Formu

EK-1

EK-1

Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, “Çevre Temelli STEM Eğitiminin Üstün Yetenekli Öğrencilerin Çevresel Vatandaşlık Düzeylerine Etkisi” adıyla, 14.02.2022-16.06.2022 tarihleri arasında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: Çevre temelli STEM (E-STEM) eğitiminin üstün yetenekli öğrencilerin çevresel sorumlu vatandaş davranışlarına, çevreye karşı tutumuna, çevresel vatandaşlık bilgi düzeylerine etkisi ve çevre temelli E-STEM eğitimi uygulama sürecine yönelik düşüncelerini öğrenmektir.

Araştırma Uygulaması: Anket ve eğitim şeklindedir.

Araştırma T.C. Millî Eğitim Bakanlığı'nın ve okul yönetiminin de izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çocuğunuz çalışmaya katılıp katılmamakta özgürdür. Araştırma çocuğunuz için herhangi bir istenmeyen etki ya da risk taşımamaktadır. Çocuğunuzun katılımı **tamamen sizin isteğinize bağlıdır**, reddedebilir ya da herhangi bir aşamasında ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılmamama veya araştırmadan ayrılma durumunda öğrencilerin akademik başarıları, okul ve öğretmenleriyle olan ilişkileri etkilemeyecektir.

Çalışmada öğrencilerden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir.

Uygulamalar, genel olarak kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden çocuğunuz kendisini rahatsız hissederse cevaplama işini yarıda bırakıp çıkmakta özgürdür. Bu durumda rahatsızlığın giderilmesi için gereken yardım sağlanacaktır. Çocuğunuz çalışmaya katıldıktan sonra istediği an vazgeçebilir. Böyle bir durumda veri toplama aracını uygulayan kişiye, çalışmayı tamamlamayacağını söylemesi yeterli olacaktır. Anket çalışmasına katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuza hiçbir sorumluluk getirmeyecektir.

Onay vermeden önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bizlere telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımızla,

Araştırmacı : Fatih ÖZDEMİR

İletişim bilgileri : Yıldız Teknik Üniversitesi Davutpaşa Kampüsü Eğitim Fakültesi

Tel: [Redacted] Güngören/İSTANBUL e-mail: [Redacted]

*Velisi bulunduğum sınıfı numaralı öğrencisi
.....'in yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına izin veriyorum.
(Lütfen formu imzaladıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz*).*

.../.../.....

İsim-Soyisim İmza:

Veli Adı-Soyadı :

Telefon Numarası :

7.2. Veri Toplama Aracı İzinleri

EK-2

Veri Toplama Aracı İzni 

Fatih ÖZDEMİR                                   <

7.3. Etik Kurul İzni

EK-3



**Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Sosyal Bilimlerde İnsan Araştırmaları Etik Kurulu**

Fatih ÖZDEMİR,
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Sosyal Bilgiler Eğitimi

Sayın Fatih ÖZDEMİR,

"Çevre Temelli STEM Eğitiminin Üstün Yetenekli Öğrencilerin Çevresel Vatandaşlık Düzeylerine Etkisi" adlı İnsan Araştırmaları Etik Kuruluna yapmış olduğunuz başvurunuz (Protokol NO. 2021/343) kurulumuzun 04.09.2021 tarihli ve 2021/09 toplantısında değerlendirilerek etik olarak uygun bulunmuştur. Bilgilerinize sunarız.

Av. Zühal Demirci(Üye)

7.4. Milli Eğitim Bakanlığı Araştırma İzni

EK-4



T.C.
İSTANBUL VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-59090411-20-38283375
Konu : Anket ve Araştırma İzni (Fatih ÖZDEMİR)

06/12/2021

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : a) Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 21.01.2020 tarihli ve 2020/2 sayılı genelgesi.
b) Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi'nin 29.09.2021 tarihli ve 2100110233 sayılı yazısı.
c) Müdürlüğümüz Araştırma ve Anket Komisyonunun 01.12.2021 tarihli tutanağı.

Araştırma Konusu : Çevre Temelli STEM Eğitiminin Üstün Yetenekli Öğrencilerin Çevresel
Vatandaşlık Düzeylerine Etkisi
Araştırma Türü : Anket
Araştırma Yeri : İstanbul
Araştırma Kişiler : Resmi Bilim Sanat Merkezi Öğrenciler
Araştırmanın Süresi : 2021 - 2022 Eğitim ve Öğretim Yılı

Yukarıda bilgileri verilen araştırmanın; 6698 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanununa aykırı olarak kişisel veri istenmemesi, öğrenci velilerinden açık rıza onayı alınması, yüz yüze eğitime geçmiş olan kurumlarımızda, Covid-19 tedbirlerinin araştırmacı ve ilgili kurum idarelerince alınması, bilimsel amaç dışında kullanılmaması, bir örneği Müdürlüğümüzde muhafaza edilen mühürlü ve imzalı veri toplama araçlarının kurumlarımıza araştırmacı tarafından ulaştırılarak uygulanması, katılımcıların gönüllülük esasına göre seçilmesi, araştırma sonuç raporunun kamuoyuyla paylaşılması ve araştırma bittikten sonra 2 (iki) hafta içerisinde Müdürlüğümüze gönderilmesi, okul idarelerinin denetim, gözetim ve sorumluluğunda, eğitim ve öğretimi aksatmayacak şekilde, ilgi (a) genelge esasları dâhilinde uygulanması kaydıyla Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

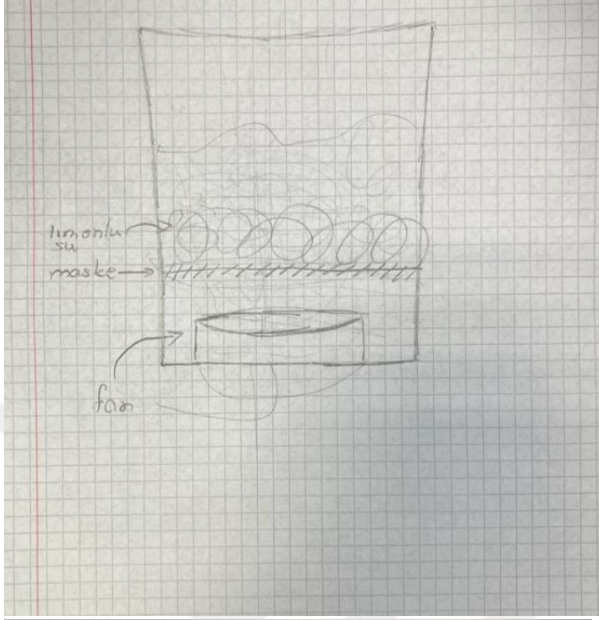
Levent YAZICI
İl Milli Eğitim Müdürü

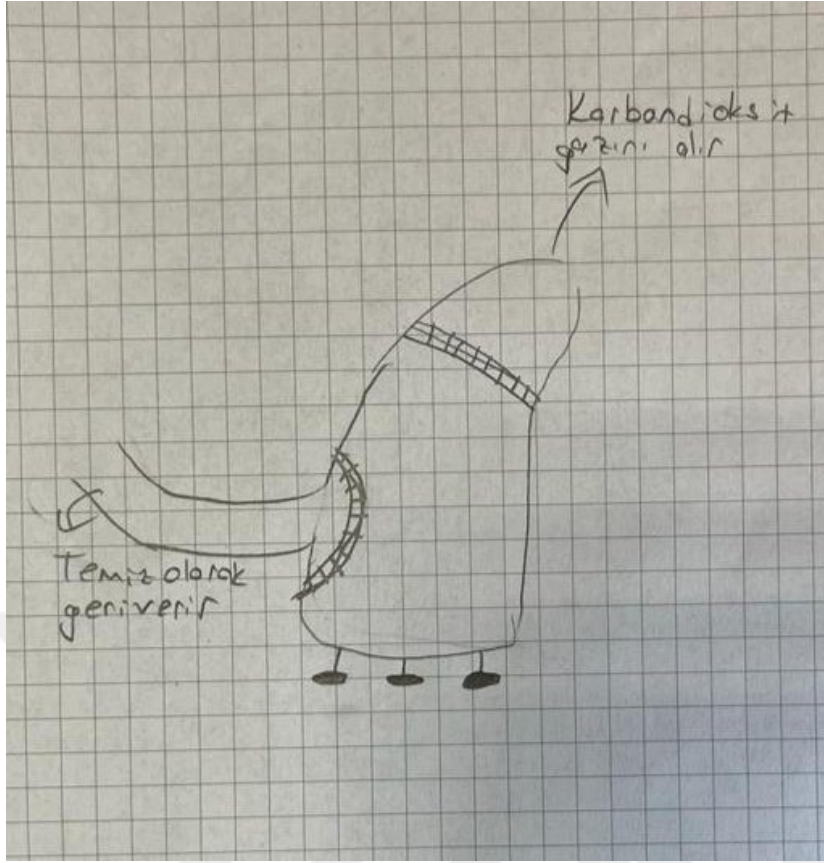
OLUR
06/12/2021
Dr. Hasan Hüseyin CAN
Vali a.
Vali Yardımcısı

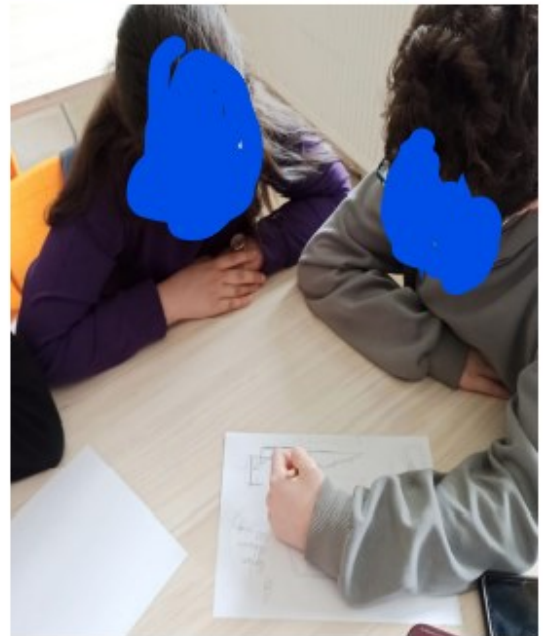
Ek:
1- İlgi (b) Yazı ve Ekleri (11 Sayfa)
2- İlgi (c) Tutanak (1 Sayfa)

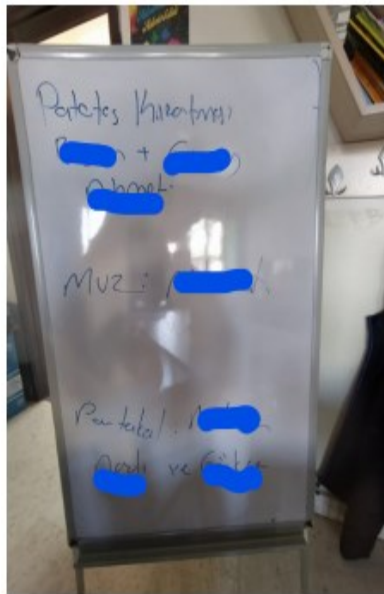
7.5. Uygulama Görselleri

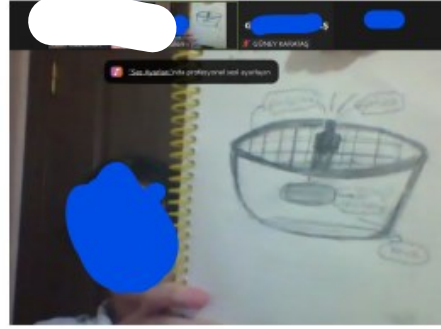
EK-5

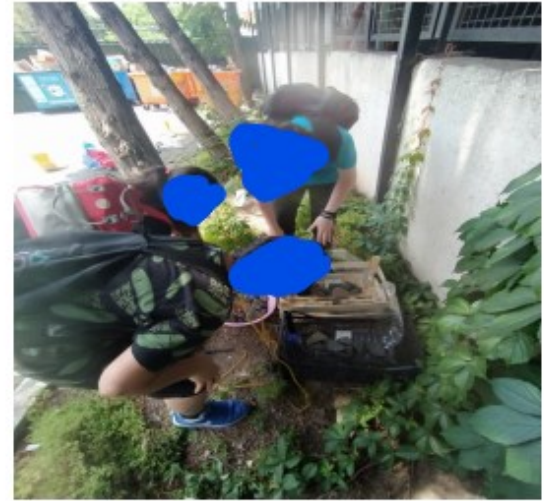












7.6. Bilgi Temelli Hayat Problemleri

EK-6

Bilgi temelli hayat problemi (1); Kahramanmaraş'ın Elbistan ilçesinde yaşayan Sami yakın akrabası Gülten hanımın akciğer kanseri olduğu için üzgün olduğunu arkadaşlarına söylemiştir. Arkadaşlarından çoğunun tanıdıkları arasında akciğer kanseri olduğunu da öğrenen Sami bunun üzerine merak ederek araştırmaya koyulmuştur. Haber sitelerinde ve bilimsel çalışmalarda Elbistan ve Afşin'de diğer il ve ilçelere kıyasla çok fazla akciğer kanseri olduğunu ve bunun ana sebebinin termik santrallerden yayılan partikül maddeler olduğunu öğrenmiştir. Şehrin tamamındaki havayı temizlemenin kendisi için mümkün olmadığını anlayan Sami, ev ortamını temizleyen cihazları araştırmaya koyulmuştur. İnternette yapmış olduğu araştırmada kumbarasındaki paranın da yetersiz olduğunu anlayınca geri dönüşüm malzemelerinden kendisine hava temizleme cihazı yapmayı planlamaktadır. Gelin hep beraber hava temizleyici yapımında Sami'ye yardımcı olalım.

Bilgi temelli hayat problemi (2); Hafta sonu annesiyle birlikte alışveriş merkezine giden Nazlı açık oto parkta boş alanları uzaktan göremedikleri için ve oto parkta tek yönlü gidiş olduğu içi uzun süre yer aramışlardır. Nazlı internette araştırma yaptığında birçok insanın benzer sorunla karşılaştığını öğrenmiştir. İnsanlar İstanbul'da yaklaşık 10 dk park yeri arama süresince, günlük ortalama ile 6,7 km yol almaktadır. Kullanılan yakıt miktarı ise yaklaşık 0,33 lt. olduğunu öğrenmiştir. Okulda öğretmeninin çevre kirliliği konusunda TUBİTAK projeleri düşünmelerini ve uygun projelerin kabul edileceğini duyurması üzerine Nazlı çevre kirliliği ve zaman israfını önlemek için açık oto parklarda boş alanları gösterecek bir tasarım planlamaktadır. Gelin hep beraber Nazlı'ya bu projesinde yardımcı olalım.

Bilgi Temelli Hayat Problemi (3); Ailesi biber yetiştiriciliğinden geçimini sağlayan Tuba babasıyla birlikte bahçeye gitmiştir. Babası bahçedeki biberlere bakarak her sene düşen verimden yakınmaktadır. Tuba babasına verimin niçin düştüğünü sorduğunda ise babası bilmediğini hatta daha fazla gübre kullanmasına rağmen niçin düştüğüne şaşırdığını söylemiştir. Tuba merakını gidermek için babasının

telefonundan ziraat mühendisliği okuyan kuzeni Tahir'i arayıp ona bahçedeki verimin niçin düştüğünü sorar. Ziraat mühendisliği son sınıf öğrencisi olan Tahir, çözümün aslında çok basit olduğunu ve suni gübre yerine doğal gübre kullanılması gerektiğini söylemiştir. Suni gübrenin topraktaki organizmalara zarar verdiği ve verimi düşürdüğünü, doğal gübrenin ise hem toprağı canlandırarak verimi artırdığı hem de toprak ve çevre kirliliğini önlediğini söyler. Bunu üzerine Tuba bahçelerindeki verimi artırmak ve çevre kirliliğini önlemek için doğal gübre yapımına başlamıştır. Hadi hep birlikte doğal gübre yapımında Tuba'ya yardımcı olalım.

Bilgi temelli hayat problemi (4); Hafta sonu ailecek İstanbul gezisine çıkan Furkan vapurla karşıdan karşıya geçerken insanların atmış oldukları simitleri yemeye çalışan bir martının yanlışlıkla plastik parçasını yuttuğunu görmüştür. Eve döndüğünde araştırmaya koyulan Furkan deniz kuşlarının %90'nın midesinde plastik parçalarının olduğunu öğrenmiştir. Bu oranın 2050 yılına gelindiğinde %100'e ulaşacağı var sayılmaktadır. Bunun üzerine Furkan deniz yüzeyindeki plastikleri toplamak için bir proje hazırlaya karar vermiştir. Gelin her beraber bu projelerin hazırlanmasında Furkan'a yardımcı olalım.

Bilgi Temelli Hayat Problemi(5);Suna okulların tatil olduğu bir gün sokakta oynarken gökyüzünde göçmen kuşların daireler çizerek geçtiklerini görür. Oyunu bırakıp onların arkasına koşmaya başlar fakat göçmen kuşlar uçarak tepelerin arkasından kaybolurlar. Onları yakından görmeyi çok isteyen Suna üzgün bir şekilde eve döner ve annesine “göçmen kuşları gördüm ama hiç yere konmadan gittiler” diye yakınır. Annesi Suna'ya göçmen kuşların bataklık alanlarında konaklayabileceklerini, o yüzden mahalle yakınlarına inmeyeceklerini söyler. Suna daha önce bataklıkların sivrisineklerle dolu olduğunu bilmektedir fakat bu yönünü ilk defa duymuştur. Bataklıklar üzerine araştırma yapan Suna bataklıkların canlı türlerine yuva, toprak kaymaları ve kirlenmelerine önlem, kirli suları temizleme gibi birçok açıdan faydasının olduğunu öğrenmiştir. Suna bu bilgileri öğrenince yaşamış olduğu şehirdeki atık suların tarlalar ve su giderleri vasıtasıyla kirliliğe sebep olduğunu bilmektedir. Suna saksıda küçük bir bataklık oluşturarak bu doğal arıtma sistemi olan bataklıkların faydasını insanlara anlatma fikrini geliştirir. Hadi gelin Suna'ya yapay bataklık oluşturmada yardımcı olalım.

7.7. Öğrenci Görüşme Formu

EK-7

ÖĞRENCİ GÖRÜŞME FORMU

Cinsiyet:

Sınıf:

Okul:

BİLSEM Süresi ve Grubu:

1. Çevre Temelli STEM Eğitimi sürecine ilişkin düşünceleriniz nelerdir? Eğitimi nasıl değerlendiriyorsunuz?
2. Çevre Temelli STEM Eğitimi çevreye karşı bilgi, tutum ve davranışlarınızı nasıl etkiledi? Açıklayınız.
3. Çevreye yönelik bakış açışınızda eğitim öncesiyle sonrası arasında ne tür farklılıklar meydana geldi?
4. Çevre Temelli STEM Eğitim sürecinde en çok hangi uygulamayı sevdiniz? Neden?
5. Çevre Temelli STEM Eğitiminde geliştirilmesini önerdiğiniz boyutlar nelerdir? Ne tür değişiklikler yapılabilir? Açıklayınız.
6. Bu eğitimin uygulayıcısı siz olsaydınız farklı olarak neler yapardınız? Açıklayınız.
7. Sizce, üstün yetenekli bireyler diğer insanlardan farklı olarak çevrelerine nasıl katkıda bulunabilirler? Düşüncelerinizi açıklayınız.
8. Üstün yeteneklilere yönelik olarak BİLSEM’lerde verilen eğitimde çevre boyutuna nasıl yer verildiğini düşünüyorsunuz? Buna ek olarak başka neler yapılabilir?

9. Üstün yetenekli bireylerin çevrelerine yönelik sorumlulukları nelerdir?

Katıldığınız eğitim ile vatandaşlık arasında nasıl bir ilişki olduğunu düşünüyorsunuz? Açıklayınız.

10. Eklemek istediğiniz herhangi bir şey var mı?



7.8. Çevresel Sorumlu Vatandaş Davranışları Ölçeği

EK-8

İLKÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİ İÇİN ÇEVRESEL SORUMLU VATANDAŞ DAVRANIŞLARI ÖLÇEĞİ

Aşağıda çeşitli sorular verilmiştir. Ankette elde edilen veriler bilimsel araştırmada kullanılacaktır. Ankette vereceğiniz cevaplar, araştırma bulgularının gerçeğe uygunluk derecesini yükseltecektir. Dolayısıyla her soruya cevap vermeniz, araştırma sonuçları açısından önemlidir. Adınız ve soyadınızı yazmanıza gerek yoktur. İlgi ve yardımlarınız için teşekkür ederiz. KİŞİSEL BİLGİLER 1. Cinsiyetiniz? () Kadın () Erkek 2. Ailenizin Eğitim Durumu (baba): Okur Yazar () İlk Okul () Orta Okul () Lise () Üniversite () 3. Ailenizin Eğitim Durumu (anne): Okur Yazar () İlk Okul () Orta Okul () Lise () Üniversite () 4. Kardeş Sayısı; Kardeş Yok () 1-3 () 3-5 () 5+ () 7. Aile Gelir Düzeyi: 4500 -5500tl () 6500-7500tl () 8500-9500tl () 10.500+ ()		Hiçbir zaman	Nadiren	Ara sıra	Sık sık	Her zaman
1. Çevre sorunları ile ilgili gazete ve dergilere yazılar gönderirim.		()	()	()	()	()
2. Okul araç ve gereçlerimi geri dönüşümlü olanlardan satın alırım.		()	()	()	()	()
3. Politikacı veya yetkili kişilere çevre sorunlarının çözümü için mektuplar yazarım.		()	()	()	()	()
4. Evde, okulda ve sokakta cam, kâğıt ve plastik gibi atıkları geri dönüşüm kutularına atarım.		()	()	()	()	()
5. Çevre ve çevre sorunlarına yönelik konferans ve toplantılara gönüllü olarak katılırım.		()	()	()	()	()
6. Evdeki çöpleri geri dönüşüm özelliklerine göre ayırmasını anneme söylerim.		()	()	()	()	()
7. Çevreyi düzenlemek, temizlemek ve güzelleştirmek için yapılan çalışmalara gönüllü olarak katılırım.		()	()	()	()	()
8. Çevre ile ilgili grup, kulüp ve kurumlara katılırım/üye olurum.		()	()	()	()	()
9. Çevresel sorunlara karşı yapabilecek şeyler hakkında ailem ile konuşurum.		()	()	()	()	()
10. Kullanılmış giysilerimi kullanabilecek başka kişilere veririm.		()	()	()	()	()
11. Dişlerimi fırçalarken ve elimi yıkarken suyun boşa akmasına dikkat ederim.		()	()	()	()	()
12. Kullanılmış pilleri pil atık toplama kutularına atarım.		()	()	()	()	()
13. Çöplerimi geri dönüşüm özelliklerine göre ayırırım.		()	()	()	()	()
		()	()	()	()	()

14. TV'de doğa ve hayvanlar ile ilgili programları izlemeyi tercih ederim.					
15.Okulumuzdaki panolarda yer alan çevre ile ilgili yazı ve resimleri incelerim.	()	()	()	()	()
16.Mümkün olduğunca geri dönüşümlü kaplarda satılan ürünleri satın alırım.	()	()	()	()	()
17.Bir kâğıdın iki tarafını da kullanırım.	()	()	()	()	()
18.Çevreye çöp atan birini gördüğüm zaman çekinmeden uyarırım.	()	()	()	()	()
19.TV'deki çevre sorunları ilgili programları izlerim.	()	()	()	()	()
20.Okulda gördüğüm çevre sorunlarını öğretmenlerim ve okul yöneticilerine anlatırım.	()	()	()	()	()
21.Arkadaşlarımla çevre sorunları ve bunlara karşı yapılabilecekler hakkında sohbetler yaparım.	()	()	()	()	()
22.Çevre ile ilgili yapılan tartışmalara katılırım.	()	()	()	()	()
23.Evde ve okulda boşa akan muslukları kapatırım.	()	()	()	()	()
24.Evdeki elektrikli eşyaları kullanmadığım zaman fişini çekerim.	()	()	()	()	()
25.Çevremdekileri bir çevre faaliyetine katılması için ikna etmeye çalışırım.	()	()	()	()	()
26.Çevreye zararlı davranışlar sergiledikleri zaman ailemi uyarırım.	()	()	()	()	()
27. İnternette veya yazılı kaynaklardan çevre sorunları ve yapabileceklerim hakkında araştırmalar yaparım.	()	()	()	()	()

7.9. Çevresel Tutum Ölçeği

EK-9

İLKÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİ İÇİN ÇEVRESEL TUTUM ÖLÇEĞİ

Yönerge:	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1. Çevre ve doğanın korunmasına yardım etmek için gerekirse harçlığımın bir kısmını bağışlayabilirim.	()	()	()	()	()
2. Bir çevre örgütüne üye olmak isterim.	()	()	()	()	()
3. Çevre sorunlarının ülke ekonomisini olumsuz etkilediğini sanmıyorum.	()	()	()	()	()
4. Evde ve okulda çevreyi korumaya yönelik davranışlarımı çoğunlukla ailemin ve öğretmenlerimin zorlamasıyla yaparım.	()	()	()	()	()
5. İmkânım olduğunda çevre ile ilgili koruyucu kuruluşlara parasal yardım yapmayı düşünüyorum.	()	()	()	()	()
6. Çevresel kampanyalara gönüllü katılmak isterim.	()	()	()	()	()
7. Çevre üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmak için ilerde evimdeki çöpleri geri dönüşüm özelliklerine göre ayırmayı düşünüyorum.	()	()	()	()	()
8. Vatandaşların çevre sorunlarının çözülmesine yönelik kampanyalara katılması çevre sorunlarının çözümüne katkı sağlamaz.	()	()	()	()	()
9. Çevrenin güzelleştirilmesi için yapılan etkinliklere katılmaktan zevk alırım.	()	()	()	()	()
10. Doğa ve çevre sorunları ile ilgili programları izlemekten hoşlanırım.	()	()	()	()	()
11. Çevre üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmak için daha pahalı olsada çevreye zarar vermeyen ürünleri almak isterim.	()	()	()	()	()
12. Kullanılmış kâğıt, plastik ve cam gibi geri dönüştürülebilir atıkların diğer çöpler arasında görmek beni üzer.	()	()	()	()	()
13. Ses ve gürültü kirliliğinin doğal çevre için tehlike oluşturduğunu sanmıyorum.	()	()	()	()	()

14.Çevreyi korumada herkes üstüne düşen görevi yaparsa dünya daha iyi bir yer olacaktır.	()	()	()	()	()
15.Çevre ile ilgili sivil toplum kuruluşu veya grupların Çevresel korumaya katkı sağladığını düşünmüyorum.	()	()	()	()	()
16.Tatil günlerimde ormanda piknik yaptıktan sonra alışveriş merkezinde zaman geçirmeyi tercih ederim.	()	()	()	()	()
17.Çevresel sorunlar ülkemizde çözülmesi gereken en önemli sorunlardan biridir.	()	()	()	()	()
18.İnsanlar çevreye diğer canlılardan daha fazla zarar vermektedir.	()	()	()	()	()
19.Çevreyi korumanın abartıldığı kadar önemli olduğunu düşünmüyorum.	()	()	()	()	()
20.Odadan çıkarken ışığı kapatmanın fazla bir enerji tasarrufu sağladığını düşünmüyorum.	()	()	()	()	()
21.Çevreyi korumak ve geliştirmek vatandaşlık sorumluluğumdur.	()	()	()	()	()
22.Hava ve su kirliliğinin önüne geçilemez ise dünyamız için çok tehlikeli sonuçlar doğuracağını düşünüyorum.	()	()	()	()	()
23.Derslerdeki çevre ve çevre sorunları ile ilgili konular ilgimi çekmez.	()	()	()	()	()
24.Dünyadaki nesli tükenen hayvanlar hakkında endişeleniyorum.	()	()	()	()	()
25.Ellerimi yıkarken veya diş fırçalarken musluğun açık kalması beni rahatsız etmez.	()	()	()	()	()
26.Radyo, TV, gazete ve dergilerde bahsedilen çevre sorunlarına fazla dikkat etmem.	()	()	()	()	()
27. İnsanlar doğal kaynakları aşırı kullanmakta ve tüketmektedir	()	()	()	()	()
28. Bütün ev ve iş yerlerinde, su ve enerji tasarrufu yapılması gerektiğini düşünüyorum.	()	()	()	()	()
29.İnsanlar gerektiğinde konut ve işyeri yapmak için ağaçları kesmek zorundadır.	()	()	()	()	()

7.10. Çevresel Vatandaşlık Bilgi Testi

EK-10

ÇEVRESEL VATANDAŞLIK BİLGİ TESTİ													
No	Sorular												
1	Meyve kabuğu, plastik poşet, karton, kola kutusu, Yukarıda yer alan atıkları doğada en geç çözünenden en kısa sürede çözünene doğru sıralayınız. A) Meyve kabuğu, plastik poşet, karton, kola kutusu, B) Meyve kabuğu, karton, kola kutusu, plastik poşet, C) Plastik poşet, karton, kola kutusu, meyve kabuğu, D) Plastik poşet, kola kutusu, karton, meyve kabuğu												
2	Aşağıdaki grafikte, ülkemizde çeşitli materyallerin geri dönüşüm oranları verilmiştir. Bu bilgilerden yola çıkarak aşağıdaki sonuçlardan hangisine varılamaz? <table><tr><th>Madde</th><th>Geri Dönüşüm Oranı</th></tr><tr><td>Metal</td><td>% 57</td></tr><tr><td>Plastik</td><td>% 54</td></tr><tr><td>Kağıt</td><td>% 78</td></tr><tr><td>Cam</td><td>% 23</td></tr><tr><td>Ahşap</td><td>% 22</td></tr></table> A) Kağıtta geri dönüşüm kampanyaları daha etkilidir B) En çok ahşap atık doğaya atılmaktadır C) Cam ve ahşapta geri dönüşüm yetersizdir D) Plastik atıkların yaklaşık yarısı doğaya atılmaktadır	Madde	Geri Dönüşüm Oranı	Metal	% 57	Plastik	% 54	Kağıt	% 78	Cam	% 23	Ahşap	% 22
Madde	Geri Dönüşüm Oranı												
Metal	% 57												
Plastik	% 54												
Kağıt	% 78												
Cam	% 23												
Ahşap	% 22												

3	 Yukarıdaki grafikte Türkiye’deki kağıt geri dönüşüm oranı Dünyadaki çeşitli bölgelerle karşılaştırılmıştır. Bu grafikteki bilgilerden aşağıdaki sonuçlardan hangisine ulaşamaz? A) En etkili geri dönüşüm Avrupa Birliği ülkelerinde yürütülmektedir. B) Dünya genelinde üretilen kağıtların yarıdan fazlası geri dönüştürülmektedir. C) Türkiye’deki geri dönüşüm oranının dünya ortalamasının altındadır D) Kuzey Amerika’da kağıtların yüzde 60’ı çöpe gitmektedir
4	 Yukarıdaki şekil neyi temsil etmektedir? A) Elektrik tasarrufunu B) Alfabeyi C) Sıcaklığı D) Yeryüzü şekillerini
5	I- Elektrikli araçları hazırda bekletme (standby) modunda bırakmamak II- Şarj aletini prizde takılı bırakmamak III- Kullanılmayan odaların ışığını kapatmak IV- Klimayı 24 dereceden aşağıya almamak Yukarıdakilerden hangileri elektrik tasarrufu sağlar? A) I-II B) I-III-IV C) III-IV D) Hepsi

6	Elektrik tasarrufu yaparak hem çevreyi korumak hem de aile ekonomisine katkıda bulunmak mümkündür. Aşağıdakilerden hangisi evde elektrik tasarrufu yapan birisinin yapacağı davranış değildir? A) A sınıf elektrikli eşya almak B) Klimayı 24 derecede tutmak C) Led lamba satın almak D) TV yi hazırda bekletme (standby) konumunda bırakmak
7	Aşağıdakilerden hangisi bilinçli tüketicinin yapacağı işlemlerden birisidir? A) Marketten canı ne isterse onu almak B) Yurtdışından gelen ürünleri tercih etmek C) Markete gitmeden alışveriş listesi hazırlamak D) Damacana su yerine pet şişe almak
8	Bilinçli bir tüketici olmak için çaba harcayan Elif, aşağıdakilerden hangisini yaparsa bu çabasına uygun davranmamış olur? A) Okuma kitaplarını arkadaşlarıyla paylaşırsa B) Oynamadığı oyuncakları ihtiyacı olanlara verirse C) Odadan ayrılırken ışığı kapatırsa D) Servis yerine babasının bırakmasını isterse
9	Çevreyi koruma bilincinde olan bir kişi aşağıdakilerden hangisini yapar? A) Toplu taşıma araçlarını kullanır B) Çevreye atık maddeleri atar C) Aldığı ürünlerin sadece ucuz olmasına bakar D) Atıkları tek poşete koyar
10	Aşağıdakilerden hangisi toprak kirliliğine neden olur? A) Çöp ve çöp yığınları B) Ormanların artması C) Bitkilerin artması D) Sis oluşması
11	Çevre kirliliğine neden olan temel etken aşağıdakilerden hangisidir? A) Küresel ısınma B) İnsan faaliyetleri C) Bitkilerin azalması D) Plansız şehirleşme
12	Aşağıdakilerden hangisi su kirliliğinin sonuçlarından biri değildir? A) Akarsuların kirlenmesi B) Denizde yaşayan canlıların toplu ölümleri C) İçme sularının kirlenmesi D) Sis oluşumu
13	Aşağıdaki yapılan davranışlardan hangisi atıklarla çevreye zarar verir? A) Lavaboya sıvı atık yağ dökmek B) Plastik ürünleri geri dönüşüm kutusuna atmak C) Bitki atıklarından gübre yapılması D) Pillerin toplanarak geri dönüştürülmesi

14	Aşağıdakilerden hangisi su kirliliğine sebep olmaz? A) Fabrika atıkları B) Bitki atıkları C) Kanalizasyon suları D) Ev atıklar
15	Aşağıdakilerden hangisi atık suların filtrelenmeden direkt nehir ve denizlere akıtılmasının sonuçlarından birisi değildir? A) Denizdeki canlıların zehirlenmesine yol açar B) Biyoçeşitlilik artar C) Karbondioksit emilimi azalır D) İçme suları zehirlenir
16	Çevrenin korunması için aşağıdakilerden hangisinin yapılması doğru değildir? A) Enerji tasarruflu elektrikli araç ve gereç kullanmak B) Çöpleri geri dönüşüm özelliklerine göre ayırmak C) Suyu tasarruflu kullanmak D) Yabani hayvanların sayısını azaltmak
17	Rastgele atılmış çöpler hem insan hem de diğer canlıların ve bitkilerin yaşam alanları için bir tehdit unsurdur. Aşağıdakilerden hangisi çöplerin yaşam alanlarına olumsuz etkilerden biri değildir? A) Toprak kaymasına yol açmak B) Toprağın kirlenerek veriminin azalmasına yol açmak C) Su kaynaklarının kirlenmesine yol açmak D) Hastalıkların ortaya çıkmasına ve yayılmasına yol açmak
18	Aşağıdakilerden hangisi çevreye duyarlı bir vatandaşın davranışı olamaz? A) Su kullanımında tutumlu davranmak B) Geri dönüşümlü ürünleri tercih etmek C) Toplu taşıma yerine özel arabasını kullanmak D) Az enerji tüketen elektrikli aletleri almak
19	Aşağıdakilerden hangisi havadaki karbondioksit miktarını arttıran olaylardan biri değildir? A) Fotosentez B) Solunum C) Yanma D) Fosil yakıt tüketimi
20	Sera etkisi aşağıdakilerden hangisinin bir sonucudur? A) Hava kirliliği B) Su kirliliği C) Toprak kirliliği D) Nükleer kirlilik
21	Aşağıda verilen, atmosferde yer alan gazların hangisinin artması sera etkisine neden olur? A) Karbondioksit B) Oksijen C) Hidrojen D) Azot

22	Aşağıdakilerden hangisi küresel ısınmanın sebepleri arasında gösterilemez? A) Ormanların azalması B) Aşırı nüfus artışı C) İnsanların tüketim alışkanlıklarındaki artış D) Fosil yakıtların tüketiminin azaltılması
23	Aşağıdakilerden hangisi karbondioksit salınımını artıran etkenler arasında yer alır? A) Kullanılmış kızartma yağlarının geri dönüşüme gönderilmesi B) Otomobil sayısının artması C) Ağaç dikilmesi D) Fabrikalara filtre takılması
24	Sera etkisi aşağıdakilerden hangisi ile tanımlanabilir? A) Yeryüzünde atık maddelerin birikmesi B) Uygun ortam sağlanarak bitkinin mevsiminden farklı bir zamanda sera ortamında yetiştirilmesi C) Atmosferdeki sera gazlarının artmasına bağlı olarak Dünya'nın aşırı ısınması D) Sulardaki aşırı madde birikimi