



**ÖZGÜN TASARLANAN EĞİTSEL OYUNLARIN FEN BİLGİSİ
ÖĞRETMEN ADAYLARININ SIFIR ATIK FARKINDALIK
DÜZEYLERİNE ETKİSİ VE ÖĞRETMEN ADAYLARININ
UYGULAMA SÜRECİNE YÖNELİK GÖRÜŞLERİ**

Öznur Kayış

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

ŞUBAT, 2024

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı: Öznur

Soyadı: Kayış

Bölümü: Fen Bilgisi Eğitimi

İmza:

Teslim Tarihi:

TEZİN

Türkçe Adı : Özgün Tasarlanan Eğitsel Oyunların Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının
Sıfır Atık Farkındalık Düzeylerine Etkisi ve Öğretmen Adaylarının
Uygulama Sürecine Yönelik Görüşleri

İngilizce Adı : The Effect of Original Designed Educational Games on the Zero Waste
Awareness Levels of Science Teacher Candidates and Teacher Candidates
Opinions about the Application Process

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Yazar Adı Soyadı: Öznur KAYIŞ

İmza:

JÜRİ ONAY SAYFASI

Öznur KAYIŞ tarafından hazırlanan “Özgün Tasarlanan Eğitsel Oyunların Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Sıfır Atık Farkındalık Düzeylerine Etkisi ve Öğretmen Adaylarının Uygulama Sürecine Yönelik Görüşleri” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Gazi Üniversitesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Doç. Dr. Ezgi Güven Yıldırım

(Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

Başkan: Prof. Dr. İsmail Önder

(Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı, Sakarya Üniversitesi)

Üye: Prof. Dr. Ayşe Nesibe Önder

(Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

Tez Savunma Tarihi: 05/02/2024

Bu tezin Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Şaban ÇETİN

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEŞEKKÜR

Saygıdeğer Danışmanım Doç. Dr. Ezgi GÜVEN YILDIRIM,

Öncelikle, sizin uzmanlığınız, yönlendirmeleriniz, deneyimleriniz ve özverili çalışmanız sayesinde tez sürecimi başarıyla tamamlamanın gururunu yaşıyorum. Lisans dönemimden itibaren sizinle çalışmak, benim için büyük bir şans, onur ve öğrenme deneyimi oldu. Tez sürecim boyunca bana olan inancınızla, sevginizle ve enerjinizle dolu dolu bir yolculuk yaşadım. Sizin varlığınız, bu süreci daha anlamlı ve güçlü kıldı. İçinde bulunduğum bu serüvene olan katkınız beni daha da motive etti. Desteğinizi her zaman en içten şekilde yanı başımda hissettim. Bu süreç boyunca bana kattığınız deneyimler için, yaşadığım her türlü probleme bulduğunuz hızlı çözümler için, yol göstericiliğiniz için, zor zamanlarımdaki anlayışınız ve sabrınız için, ilgi ve yardımlarınız için, her ihtiyaç duyduğumda yanımda olduğunuz için size minnettarım.

Tez yazım sürecim boyunca gerek akademik gerekse manevi ve ruhsal olarak desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, yardımcı olmak için her zaman elinden geleni yapan, deneyimlerini benimle paylaşan Prof. Dr. Ayşe Nesibe ÖNDER'e ayrıca teşekkürlerimi sunarım.

Yaşamımın her anında yanımda olan ve sevgilerini benden hiçbir zaman esirgemeyen, beni cesaretlendiren, varlığıma anlam katan sevgili annem Özlem KAYIŞ'A, babam Eyüp KAYIŞ'a ve kardeşlerim Samet KAYIŞ ve Kübra ŞAHİN'e teşekkür ederim. Sizlerin desteği, anlayışınız ve sevginiz olmadan bu süreci başarıyla atlatamazdım. Her biriniz, beni bu zorlu ama bir o kadar da keyifli süreçte güçlü kılan unsurlardan biri oldunuz.

Bu tez, sadece bir akademik başarı değil, aynı zamanda birlikte geçirdiğimiz bu sürecin bir yansımasıdır. Sizinle bir arada olmanın, desteklerinizle bu başarıyı elde etmenin mutluluğunu yaşıyorum.

Bu araştırmanın gerçekleşmesine SYL-2022-7594 kodlu proje ile destek olan Gazi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'ne katkılarından dolayı teşekkür ederim.

**ÖZGÜN TASARLANAN EĞİTSEL OYUNLARIN FEN BİLGİSİ
ÖĞRETMEN ADAYLARININ SIFIR ATIK FARKINDALIK
DÜZEYLERİNE ETKİSİ VE ÖĞRETMEN ADAYLARININ UYGULAMA
SÜRECİNE YÖNELİK GÖRÜŞLERİ**

(Yüksek Lisans Tezi)

Öznur Kayış

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Şubat 2024

ÖZ

Dünya genelinde kentleşme, sanayileşme ve insan nüfusunun hızla artması birçok çevre sorununu da beraberinde getirmektedir. İnsanların sebep olduğu en önemli çevre sorunlarından biri de atık sorunu ve atıkların imhasıdır. Son yıllarda Türkiye de dahil olmak üzere, birçok ülke atık sorununa çözüm olarak sıfır atık felsefesini ülke politikası olarak benimsemiş aynı zamanda bu felsefeyi uygulamaya başlamıştır. Sıfır atık yaklaşımının yaşam tarzı olarak benimsenebilmesi için bireylerde bu kavrama ilişkin bir farkındalık oluşturmak gerekmektedir. Bu noktada bireylere verilecek olan çevre eğitimi büyük önem taşımakta ve özellikle bireylere rol model olan ve çevre eğitimi veren öğretmenlere büyük görevler düşmektedir. Bu araştırmanın amacı; özgün tasarlanan eğitsel oyunların fen bilgisi öğretmen adaylarının sıfır atık farkındalık düzeylerine etkisinin incelenmesidir. Çalışmanın diğer bir amacı ise özgün tasarlanan eğitsel oyunlarla öğrenim gören fen bilgisi öğretmen adaylarının uygulama sürecine ilişkin görüşlerinin belirlenmesidir. Çalışmada nicel ve nitel araştırma yöntemlerinin bir arada kullanıldığı karma yöntem araştırma deseninden faydalanılmıştır. Bu araştırmanın çalışma grubunu 2021-2022 eğitim öğretim yılı güz döneminde Ankara ilinde bulunan bir devlet üniversitesinde öğrenim gören fen bilgisi öğretmen adayları oluşturmuştur. Çalışmada nicel veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen “Sıfır Atık Farkındalık Ölçeği” kullanılmıştır. Ölçek 3 alt boyut ve 27 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin Cronbach Alpha iç tutarlık katsayısı .86 olarak hesaplanmıştır. Araştırmanın nitel verileri araştırmacı tarafından hazırlanan kelime

ilişkilendirme testi ve yarı yapılandırılmış görüşme formuyla toplanmıştır. Uygulama öncesinde Sıfır Atık Farkındalık Ölçeği deney ve kontrol grubuna ön test olarak uygulanmıştır. Araştırmanın deney grubunda (N=20) öğretim, sıfır atık yaklaşımının öğretime yönelik tasarlanan özgün eğitsel oyunlar kullanılarak yürütülmüş, kontrol grubunda (N=20) ise çoklu ortam destekli soru cevap tekniği kullanılmıştır. Uygulama süreci deney ve kontrol grubunda 6 hafta (18 ders saati) boyunca devam etmiştir. Uygulama süreci sonunda ölçek her iki gruba da son test olarak tekrar uygulanmıştır. Aynı zamanda deney grubundaki öğretmen adaylarına kelime ilişkilendirme testi ve yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanmıştır. Öğretmen adaylarına eğitsel oyunlar, uygulama süreci ve süreçteki etkinliklerin değerlendirilmesine ilişkin sorular sorulmuştur. Nicel veriler analiz edilirken SPSS 25 paket programı kullanılmıştır. Nicel verilerin analizinde bağımsız gruplar t-testi kullanılmıştır. Verilerin analizinde anlamlılık düzeyi .05 olarak kabul edilmiştir. Nicel verilerin analizi sonucunda uygulama öncesinde deney ve kontrol grubu Sıfır Atık Farkındalık Ölçeği ön test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir fark bulunmazken, uygulama sonrasında ölçekten elde edilen puan ortalamalarının deney grubunda bulunan öğretmen adaylarının lehine istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Deney grubundaki öğretmen adaylarına uygulanan kelime ilişkilendirme testinde, öğretmen adaylarından sıfır atık denilince akıllarına gelen ilk 10 kelimeyi yazmaları istenmiştir. Öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar incelendiğinde en çok tekrar eden kelimelerin atık oluşturmama (f=14), geri dönüşüm (f=9), sıfıra indirme (f=7) olduğu görülmüştür. Öğretmen adayları toplumun sıfır atık farkındalığını artırmak amacıyla afiş/poster, film/çizgi film, depozito kutusu ekleme uygulamalarının yapılması gerektiğini belirtmiştir. Bununla birlikte araştırma sonucunda öğretmen adaylarının uygulama süreci içerisinde en çok Kullan At'ma' oyununu sevdiklerini, en fazla Düşün, Net, Kağıdı Yok Et oyununda zorlandıklarını ve oynadıkları oyunların onların bilişsel, duyuşsal ve psikomotor öğrenmelerini desteklediğini açıkladıkları görülmüştür. Bu çalışmanın sonucunda geçerli ve güvenilir Sıfır Atık Farkındalık Ölçeği geliştirilmiştir. Çalışmada öğretmen adaylarına tasarlanan eğitsel oyunlarla sıfır atık farkındalığı kazandırılmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının uygulama sürecine yönelik olumlu görüşler belirttikleri bulunmuştur. Bu sonuçlardan hareketle konuyla ilgili çalışma yürütecek araştırmacılara birtakım öneriler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Eğitsel oyun, farkındalık, öğretmen adayı, ölçek geliştirme, sıfır atık

Sayfa Adedi: xiv + 126

Danışman: Doç. Dr. Ezgi GÜVEN YILDIRIM

**THE EFFECT OF ORIGINAL DESIGNED EDUCATIONAL GAMES ON
THE ZERO WASTE AWARENESS LEVELS OF SCIENCE TEACHER
CANDIDATES AND TEACHER CANDIDATES OPINIONS ABOUT THE
APPLICATION PROCESS**

(M.S. Thesis)

Öznur Kayış

GAZI UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES

February 2024

ABSTRACT

The escalating trends of urbanization, industrialization, and rapid population growth worldwide have precipitated a multitude of environmental problems. One of the most important environmental problems caused by humans is the waste problem and its disposal. In recent years, numerous nations, including Turkey, have embraced and operationalized the zero waste philosophy as a pivotal component of their national policy to redress the exigencies posed by waste. In order for the zero waste approach to be adopted as a lifestyle, it is necessary to raise awareness of this concept in individuals. At this point, environmental education given to individuals is of great importance, and especially teachers who are role models for individuals and provide environmental education have great responsibilities. The aim of this researcher is to examine the effect of originally designed educational games on the zero waste awareness levels of science teacher candidates. Additionally, the study seeks to discern the perspectives of prospective science educators, engaged in the instructional process with these educational games, regarding the implementation dynamics. The research design adopts a mixed-method approach, combining quantitative and qualitative research methodologies. The study group of this research consisted of science teacher candidates studying at a state university in Ankara in the fall semester of the 2021-2022 academic year. "Zero Waste Awareness Scale" developed by the researcher was used as a quantitative data collection tool in the study. The scale consists of 3 sub-dimensions and 27 items. The Cronbach Alpha internal consistency coefficient of the scale was calculated as .86. Qualitative data were collected through a word association test and a semi-

structured interview form designed by the researcher. Prior to the implementation phase, the Zero Waste Awareness Scale was administered as a pretest to both the experimental and control groups. In the experimental group of the study (N = 20), teaching was carried out using original educational games designed to teach the zero waste approach, and in the control group (N = 20), multimedia supported question and answer technique was used. The application process continued for 6 weeks (18 lesson hours) in the experimental and control groups. At the end of the application process, the scale was reapplied to both groups as a posttest. At the same time, a word association test and a semi-structured interview form were applied to the teacher candidates in the experimental group. Interviews encompassed aspects of the educational games, the application process, and evaluations of the instructional activities. SPSS 25 package program was used when analyzing quantitative data. Independent samples t-test was used to analyze quantitative data. In the analysis of the data, the significance level was accepted as .05. As a result of the analysis of the quantitative data, it was concluded that while there was no statistically significant difference between the Zero Waste Awareness scale pre-test mean scores of the experimental and control groups before the application, the mean scores obtained from the scale after the application showed a statistically significant difference in favor of the teacher candidates in the experimental group. In the word association test administered to the experimental group of teacher candidates, participants were instructed to articulate the first 10 words that came to mind when prompted with the term 'Zero Waste.' When the answers given by the teacher candidates were examined, it was seen that the most repeated words were not creating waste (f = 14), recycling (f = 9), reducing to zero (f = 7). Teacher candidates stated that to increase society's awareness of zero waste, practices such as adding banners/posters, movies/cartoons, and deposit boxes should be implemented. However, because of the research, it was seen that the teacher candidates stated that they liked the "Kullan At'ma" game the most during the application process, that they had the most difficulty in the "Düşün Net Kağıdı Yok Et" game and that the games they played supported their cognitive, affective, and psychomotor learning experiences. As a result of this study, a valid and reliable Zero Waste Awareness Scale was developed. In the study, zero waste awareness was raised with educational games designed for teacher candidates. It was also found that teacher candidates expressed positive opinions about the application process. Based on these results, some suggestions are presented to researchers who will conduct research on the subject.

Key Words: Awareness, educational game, scale development, teacher candidate, zero waste

Page Number: xiv + 126

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Ezgi GÜVEN YILDIRIM

İÇİNDEKİLER

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU	i
ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI	ii
JÜRİ ONAY SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR	iv
ÖZ	v
ABSTRACT	vii
İÇİNDEKİLER	ix
TABLolar LİSTESİ	xii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ	xiv
BÖLÜM I	1
GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Problem Cümlesi	5
1.3. Alt Problemler	5
1.4. Araştırmanın Amacı	6
1.5. Araştırmanın Önemi	6
1.6. Sayıtlar	10
1.7. Sınırlılıklar	10
1.8. Tanımlar	10
BÖLÜM II	11

KURAMSAL ÇERÇEVE	11
2.1. Çevre	11
2.2. Çevre Sorunları ve Çevre Eğitimi	13
2.3. Atık	18
2.4. Sıfır Atık	20
2.5. Eğitsel Oyunlar.....	27
2.6.İlgili Araştırmalar	32
2.6.1. Sıfır Atık ile İlgili Yapılan Çalışmalar	32
2.6.2. Çevre Eğitiminde Eğitsel Oyunlar ile İlgili Yapılan Çalışmalar	37
BÖLÜM III	44
YÖNTEM.....	44
3.1.Araştırmanın Modeli.....	44
3.2. Değişkenler	46
3.2.1. Bağımlı Değişkenler	46
3.2.2. Bağımsız Değişkenler.....	46
3.3. Çalışma Grubu	46
3.4. Veri Toplama Araçları	47
3.4.1. Sıfır Atık Farkındalık Ölçeği	47
3.4.2. Görüşme Formu	53
3.5. Veri Toplama Süreci.....	54
3.6.Verilerin Analizi.....	66
3.6.1. Nicel Verilerin Analizi	66
3.6.2. Nitel Verilerin Analizi.....	66
BÖLÜM IV	68
BULGULAR VE YORUM	68
4.1. Nicel Verilere İlişkin Bulgular ve Yorum	68
4.1.1. Alt Problem 1’e İlişkin Bulgular ve Yorum	68
4.1.2. Alt Problem 2’ye İlişkin Bulgular ve Yorum	70
4.2. Nitel Verilere İlişkin Bulgular	71
4.2.1. Kelime İlişkilendirme Testine İlişkin Bulgular	71

4.2.2. Birinci Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular	72
4.2.3. İkinci Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular	75
4.2.4. Üçüncü Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular	77
4.2.5. Dördüncü Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular	78
BÖLÜM V	81
SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	81
5.1. Sonuç ve Tartışma.....	81
5.2. Öneriler	86
KAYNAKLAR.....	88
EKLER.....	107
EK 1. Etik Kurul İzin Belgesi	108
EK 2. Düşün, Net, Kağıdı Yok Et.....	109
EK 3. Kullan At'ma	110
EK 4. Geri Dönüşüm Muhteşem Olacak	111
EK 5. Atıksız Bir Evren Hayal mi ?	112
EK 6. Sıfır Atık Farkındalık Ölçeği	113
EK 7. Kontrol Grubu Ders Planı Örneği.....	116
EK 8. Deney Grubu Ders Planı Örneği.....	119
EK 9. Sıfır Atık Farkındalık Ölçeği Taslak Ölçek Maddeleri	122

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo1. <i>Araştırmanın Deneyisel Deseni</i>	46
Tablo 2. <i>Faktör Analizi Sonucunda Faktörlere İlişkin Elde Edilen Bulgular</i>	50
Tablo 3. <i>Ölçekte Yer Alan Maddelerin Faktörlere Göre Dağılımı ve Yük Değerleri</i>	51
Tablo 4. <i>Ölçeğin psikometrik Özellikleri</i>	52
Tablo 5. <i>Farkındalık Ölçeği Değerlendirme Kriterleri</i>	52
Tablo 6. <i>Düşün Net Kağıdı Yok Et Oyun İçeriği</i>	55
Tablo 7. <i>Kullan At'ma Oyun İçeriği</i>	57
Tablo 8. <i>Geri Dönüşüm Muhteşem Olacak Oyun İçeriği</i>	60
Tablo 9. <i>Atıksız Bir Evren Hayal mi? Oyun İçeriği</i>	62
Tablo 10. <i>Shapiro Wilk Testi Sonuçları</i>	69
Tablo 11. <i>Farkındalık Ölçeği Ön Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t- testi Sonuçları</i> .69	
Tablo 12. <i>Farkındalık Ölçeği Son Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t- testi Sonuçları</i>	70
Tablo 13. <i>Kelime İlişkilendirme Testine Yönelik Yanıtların Frekans Dağılımları</i>	72
Tablo 14 <i>Sıfır Atık Farkındalıkliğini Artırmak İçin Düzenlenebilecek Aktiviteler</i>	73
Tablo 15. <i>Uygulama Esnasında En Çok Sevilen Oyun</i>	75
Tablo 16. <i>Uygulama Esnasında Zorlanılan Oyun</i>	77
Tablo 17. <i>Eğitsel Oyunların Öğretmen Adaylarına Katkısı</i>	79

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Çevre türleri	12
Şekil 2. Tiflis Bildirgesi çevre eğitimi amaçları.....	17
Şekil 3. Çevre eğitimi ile yetişen okur yazar bireyin özellikleri	18
Şekil 4. Ambalaj atıklarının doğada yok olma süreleri	19
Şekil 5. 3R Sıfır atık hiyerarşisi	22
Şekil 6. Sıfır Atık Projesi'nin hedefleri.....	24
Şekil 7. Biriktirme ekipmanları renk skalası	25
Şekil 8. Eğitsel oyun uygulama basamakları.....	29
Şekil 9. Sıfır Atık Farkındalık Ölçeği geliştirme aşamaları	48
Şekil 10. Sıfır Atık Farkındalık Ölçeği çizgi grafiği	50
Şekil 11. Düşün, Net, Kağıdı Yok Et oyun görselleri	56
Şekil 12. Birinci ve ikinci grup materyal fotoğrafları	59
Şekil 13. Üçüncü ve dördüncü grup materyal fotoğrafları	59
Şekil 14. Geri Dönüşüm Muhteşem Olacak oyun görselleri.....	61
Şekil 15. Birinci grubun poster tasarımı.....	63
Şekil 16. İkinci grubun poster tasarımı	63
Şekil 17. Üçüncü grubun poster tasarımı	64
Şekil 18. Dördüncü grubun poster tasarımı.....	65

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

EPA	ABD Çevre Koruma Kurumu
KİT	Kelime İlişkilendirme Testi
SAFÖ	Sıfır Atık Farkındalık Ölçeği

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde, araştırmanın problem durumu, problem cümlesi, alt problemleri, amacı, önemi sayıltıları, sınırlılıkları ve tanımlar yer almaktadır.

1.1. Problem Durumu

Dünyadaki tüm canlılar, hava, okyanuslar, tatlı sular ve ormanlar fiziksel olarak birbirine bağlıdır. Dolayısıyla dünyadaki ağaçlar, göller, denizler, hayvanlar, bitkiler birbirleriyle sürekli etkileşim halindedir. Hepsi bir zincirin halkasıdır. Bunlardan herhangi birine yapılan etki bir diğerini, dolayısıyla da dünyanın tamamını etkilemektedir (Kayış, Güven Yıldırım, & Önder, 2023). Dünyanın her bir bileşenine yapılan etkiler ise hızlı nüfus artışı, kentleşme, eğitimsizlik, duyarsızlık, sanayileşme gibi nedenlerle hızla artmaktadır. Bu etkiler, ekosistemin tahrip edilmesi, iklim değişikliği, ozon tabakasının incilmesi, sera etkisi, kıtlık, biyoçeşitliliğin azalması, ormansızlaşma, gibi pek çok çevre sorununu da beraberinde getirmektedir. Çevreye verilen zararlar sonrası oluşan sorunlardan bir tanesi de atıkların imha sorunudur (Güven Yıldırım & Önder, 2021).

Atıklar, tüketim, üretim, kimyasal ve fiziksel özellikler gibi çeşitli özelliklere göre ve katı, sıvı, gaz olmalarına göre sınıflandırılmaktadır. Atık, herhangi bir kaynağın (ticari, evsel veya endüstriyel) hammadde, yakıt ve su kullanımından sonra kullanışlılığını kaybetmesi ve dolayısıyla birey için ekonomik değerini kaybetmesi olarak tanımlanmaktadır (Read, 1999). Atıkların çoğu insan faaliyetleri sonucunda meydana gelmektedir (Kara, 2021). İstatistiki verilere göre bir kişi yılda ortalama 435 kg atık üretmektedir (Zaman & Swapan, 2016) ve küresel olarak ortaya çıkan atıkların sadece %15'i geri dönüştürülmektedir. %85'lik kısım

ise atık depolama alanlarına alınmaktadır (Zaman, 2016). Depolama alanlarına alınan atıklar, sera gazı emisyonuna neden olmakta, su kütlelerini, toprağı, bitki örtüsünü ve insan sağlığını tehlikeye atmaktadır (Sjöström & Östblom, 2010). Ayrıca bu atıklar sürdürülebilirliğin aksine doğal kaynakların hızla tükenmesine de neden olmaktadır.

Atık problemlerini çözmek için en ileri görüşlü kavramlardan birisi sıfır atıktır (Zaman & Lehmann, 2013). Sıfır atık terimi, 1970’li yılların ilk yarısında ilk defa Paul Palmer’in kurduğu şirketin adı (Zero Waste System) olarak kamuoyunda kullanılmıştır (Palmer, 2022). Ancak Paul Palmer çevresel kaygıların yerine, şirketlerin yeniden kullanılabilir temiz ve genellikle değerli kimyasalları çöpe attığını fark etmesi üzerine sıfır atık şirketini kurmuş ve bu kavramı ortaya atmıştır. Günümüzde ağırlıklı olarak çevresel sorunların bertaraf edilmesinde daha yaygın olarak kullanılan bu kavram, o dönem sadece bilimsel ve finansal nedenler dolayısıyla ortaya atılmıştır (Mauch, 2016). Günümüzde sıfır atık; atıkları en aza indirmek ve kaynakları korumak için yenilikçi yöntemlerin oluşturulması ve uygulanması şeklinde tanımlanmaktadır. Sıfır atık prensibi, tüketicinin bilinçlenmesi, israfın önlenmesi, atıkların kaynağında ayrıştırılması ve geri dönüştürülebilir nitelikteki atıkların geri kazanılmasına odaklanmaktadır (Akın, 2020). Bu kavram ürünlerin yaşam döngüsü boyunca, yapıldıkları hammaddelerin optimum tüketim seviyesine ulaşılan kadar birçok kez yeniden kullanılabilir şekilde yeniden tasarlanmasını teşvik etmektedir. Bu sistemde hiçbir malzeme israf edilmemekte, girdi olarak kullanılmakta ve doğal kaynakların çıkarılması ihtiyacının yerini almaktadır. Bu nedenle, sıfır atık yaklaşımı, atık yaratmak yerine kaynakların kullanılması esasına dayanmaktadır (Cole, Osmani, Quddus, Wheatley, & Kay, 2014). Sıfır atık anlayışı tüketilen ürünlerin sadece bertaraf edilmesi değil, bu ürünlerin yeni üretim süreçlerine yeniden dahil edilmesini (Montalvo, 2003; Rennings, 2000; Zaman & Lehmann, 2011) veya başka alanlarda yeniden kullanılmasını içermektedir (Smol, Kulczycka, & Kowalski, 2016; Strazza, Magrassi, Gallo, & Del, 2015). Ancak günümüzde sıfır atığın daha çok geri dönüşüm boyutunda kaldığı görülmektedir (Erten & Köseoğlu, 2022; Ghisellini, Cialani, & Ulgiati, 2016). Günümüzde insanlar artık çevre sorunları ve doğal kaynakların çok hızlı tükenmesi konusunda endişe duymaktadır (Musova, Musa, & Matiova, 2021). Duyulan endişeye rağmen insanların tüketim tercihleri, çevresel kaynakların tükenmesine ve çevre sorunlarına neden olmaktadır (Yahya, Musa, & Hashim, 2014). Çevre sorunlarının ve çevresel kaynakların tükenmesine engel olmak için sıfır atık yaklaşımı bir yaşam tarzı olarak benimsenmelidir. Sıfır atık yaklaşımının yaşam tarzı olarak benimsenebilmesi için bireylerde bu kavrama ilişkin bir farkındalık oluşturmak

gerekmektedir. Çünkü literatür incelendiğinde bireylerin, sıfır atık farkındalıklarının düşük olduğu (Harman & Yenikalaycı, 2020), sıfır atık ile ilgili yeterince bilgi sahibi olmadıkları (Erten & Atmaca, 2021; Tüfekçi, 2022; Yıldar, 2022), sıfır atık projesinin amacını tam olarak bilmedikleri (Dal & Akçay, 2021; Yüzüak & Erten, 2022), sıfır atık projesinin amacı ve kapsamı konusundaki farkındalıklarının yeterli olmadığı (Erten & Atmaca, 2021) görülmektedir. Dolayısıyla bireylere verilecek olan çevre eğitimi özellikle sıfır atık yaklaşımının benimsenmesi noktasında büyük önem taşımaktadır. Çevre eğitiminin genel hedefi toplumu oluşturan tüm bireyleri çevre konusunda bilgilendirip bilinçlendirmek, bireyleri çevre konusunda aktif kılarak bireylerin olumlu ve kalıcı davranışlar kazanmalarını sağlamaktır (Kahyaoğlu, 2009). Çevre eğitiminde önemli olan yalnızca bilgi kazandırmak değil, çevreye karşı bilinç, farkındalık ve olumlu tutum ve davranış geliştiren, çevre sorunları için akılcı çözümler üreten bireyler yetiştirmektir (Güven, 2011). Bu noktada en büyük görevlerden biri bireylere çevre eğitimi veren öğretmenlere düşmektedir. Çünkü öğretmenlerin çevreye ilişkin davranışlarının farkında olan ve bu davranışları günlük yaşamda uygulayan, toplumun rol model aldığı kişiler olduğu belirtilmektedir (Bayar, 2017; Yıldar, 2022). Dolayısıyla öğretmenlere verilen çevre eğitimi gelecek nesiller için büyük önem taşımaktadır. Gelecek nesillerin yetiştiricisi olan öğretmen adaylarına geleneksel öğretim yöntem/tekniklerini kullanarak çevre eğitimi vermek akılcı görünmemektedir (Güven, 2011). Çünkü geleneksel öğretim yöntemlerine uygun tasarlanmış eğitim-öğretim ortamlarında öğretmen bilgi aktarıcı, karar verici ve uzman konumlarından uzak olmakta ve dolayısıyla geleneksel yöntem öğretmende de bilgiyi bulma yollarını kavratma yerine bu bilgiyi nakletme anlayışını güçlendirmektedir (Açıkgöz, 2002). Bu durum geleneksel yöntemlerin uygulandığı çevre eğitimi dersleri için de geçerlidir ve geleneksel yöntemle öğrencilere çevreye yönelik farkındalık, bilgi, tutum ve davranış kazandırmak neredeyse imkansız hale gelmektedir (Güven, 2011; Yavuz, 2006). Bu noktada öğretmen adaylarına çevre eğitiminin, çevre eğitiminin doğasına uygun farklı yaklaşım, yöntem, teknik, araç, gereçler ile verilmesinin ve ayrıca bu eğitimin teknoloji ile desteklenmesinin gerekli olduğu düşünülmektedir.

Literatürde çevre konu ve sorunlarına ilişkin bireylerin farkındalıklarını artırmak için işbirlikli öğrenme yöntemi, proje tabanlı öğrenme yöntemi, drama yöntemi, probleme dayalı öğrenme yöntemi ve gezi gözlem yöntemi gibi çeşitli öğretim yöntemlerinin kullanıldığı çalışmaların bulunduğu görülmektedir (Aysu, 2019; Badem, 2010; Dadlı, 2017; Güven, 2011, Solmaz, 2010). Bu noktadan hareketle sıfır atık yaklaşımına ilişkin bireylerin

farkındalıklarını artırmada kullanılabilecek tekniklerden birinin de eğitsel oyunlar olduğu düşünülmektedir.

Eğitsel oyunlar, yaparak yaşayarak öğrenmeyi amaç edinmiş, belirli yer-zamanda ve belirli kurallar içeren, öğrencilerin becerilerine, dikkatlerine ve zekâlarına dayanabilen bireysel ya da grup olarak isteyerek katılabildikleri etkinlikler olarak tanımlanmaktadır (Güneş, 2015; Sarı, 2011). Eğitsel oyunlar, çocukların yaşamının önemli bir bölümünü kapsamaktadır (Schumann, 2004). Eğitsel oyunlar; içten güdümlü aktif katılımı sağlayan araçlardır. Bu oyunların kendi içinde bir bütünlüğü vardır ve çocuğun hem öğrenmesini hem de hoş vakit geçirmesini sağladığı için oyun süreci çocuğun içtenlikle katıldığı bir süreçtir. Oyunlar çocuğun çevresine, sosyal rollere ve ilişkilere uyum sağlamasını sağlar. Enerjisini atmasına yardımcı olur, fiziksel, zihinsel, ruhsal, duyuşsal ve sosyal yönden gelişimini destekler, eğlence ve öğrenmeyi birleştirir. Çocuğun kendini tanıdığı, sınırlarını ve gizil güçlerini keşfettiği doğal bir ortamdır (Piaget, 1962, Rubin, Fein, & Vandenberg, 1983). Oyun, çocuklardan başlayarak insanların ve hatta dünya üzerindeki tüm canlıların yaşamında önemli bir rol oynayan, farklı amaçlar için her yaşta kullanılan, öğrenmeye ve gelişime önemli katkıları olan vazgeçilmez bir etkinliktir (Malta, 2010).

Oyunların eğitim öğretim ortamlarında pek çok yararlarının olduğu bilinmektedir (Turan, Köklükaya, & Güven Yıldırım, 2020). Eğitsel oyunlar, öğrenci ve öğretmen açısından öğretim sürecini daha verimli kılan ve hedeflenen kazanımlara ulaşmada kolaylık sağlayan önemli bir öğretim tekniği olarak görülmektedir (Hazar & Altun, 2018). Eğitsel oyunların dikkat çekici, keyifli, motive edici olma ve etkin katılımı sağlama gibi özellikleri sayesinde öğrenmeyi arttırdığı vurgulanmaktadır (Gürbüz, Gülburnu, & Şahin, 2017). Bununla birlikte öğrenciler bireysel yeteneklerini ve öğrenilmesi gereken konuları oyuna kattığında kendi hayal gücü ve hissettiği olumlu duygular ile öğrendiklerini anlamlı hale getirmektedir. Bunlara ek olarak Holmes (2012) çalışmasında eğitsel oyunların öğrencilerin fen öğrenmelerine, ilgi alanlarına ve tutumlarına etkisini incelemiş ve oyunların öğrencilerin hem fen bilimleri dersi başarılarında hem de tutumlarında olumlu etkiye sahip olduğunu belirlemiştir. Altunbey (2022) yaptığı çalışmada evsel atıklar ve geri dönüşüm konusunda geliştirilen eğitsel oyunların konuya ilişkin farkındalığa olan etkisini incelemiş ve kullanılan eğitsel oyunların öğrencilerin bilgi ve farkındalığını artırdığı sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca kullanılan eğitsel oyunların öğrencilere hem bilişsel hem de duyuşsal olarak kazanımlar sağladığını tespit etmiştir. Benzer şekilde Güven Yıldırım, Önder, Taşdelen ve Özel (2022) yaptıkları araştırmada sürdürülebilir kalkınmaya ilişkin tasarlanmış olan oyunun

öğretmenleri bilgi, tutum ve değerler, davranışlar bakımından etkilediğini belirtmişlerdir. Karamustaoğlu ve Çoşgun (2021) yaptıkları çalışmada sürdürülebilir kalkınma konusuna yönelik oyun tasarlamışlardır. Çalışmanın sonucunda öğretmenlerin eğitsel oyunlara olumlu baktığı, eğitsel oyunların eğlendirici, motive edici, somutlaştırıcı etkilerinden faydalanmak amacıyla derslerde daha fazla kullanılması gerektiği sonucuna varılmıştır. Yukarıdaki çalışmalara benzer biçimde eğitsel oyunların öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerine (Bulut, 2015), işbirlikli çalışma becerilerine (Bressler, 2014), fen okuryazarlıklarına (Keller, 2012; Rees, 2008) ve kaygı durumlarına (Yıldız, Şimşek, & Aras, 2017) da olumlu etkileri olduğu başka çalışmalar ile de ortaya çıkmıştır. Eğitsel oyunların pek çok yararı olduğu yukarıda görülmektedir. Fakat ilgili alanyazında eğitsel oyunların bireylere sıfır atık farkındalığı kazandırılmasında kullanıldığı başka bir çalışmaya rastlanmamaktadır. Bu noktadan hareketle bu araştırmada da eğitsel oyunların öğretmen adaylarının sıfır atık yaklaşımına ilişkin farkındalıkları üzerine etkisini araştırmak amaçlanmıştır. Ayrıca çalışma ile öğretmen adaylarının uygulama sürecine yönelik görüşlerini ortaya çıkarmak hedeflenmiştir.

1.2. Problem Cümlesi

Bu araştırma iki ana problem üzerine kurgulanmıştır. Araştırmanın ilk problemi “Özgün tasarlanan eğitsel oyunların fen bilgisi öğretmen adaylarının sıfır atık farkındalık düzeylerine etkisi var mıdır?” olarak belirlenmiştir. Araştırmanın diğer bir problem cümlesi ise “Fen bilgisi öğretmen adaylarının uygulama sürecine ilişkin görüşleri nelerdir?” şeklindedir.

1.3. Alt Problemler

1. Deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının farkındalık ön test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
2. Deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının farkındalık son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
3. Fen bilgisi öğretmen adaylarının uygulama sürecine ilişkin görüşleri nelerdir?

1.4. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmacının amacı; özgün tasarlanan eğitsel oyunların fen bilgisi öğretmen adaylarının sıfır atık farkındalık düzeylerine etkisini incelemektir. Çalışmanın bir diğer amacı ise özgün tasarlanan eğitsel oyunlarla öğrenim gören fen bilgisi öğretmen adaylarının uygulama sürecine ilişkin görüşlerini araştırmaktır.

1.5. Araştırmanın Önemi

Dünya yaklaşık olarak 4.5 milyar yıl yaşındadır. Bilinen tarih içerisinde modern insanın dünya üzerindeki geçmişi yaklaşık olarak 149000 ile 280000 yıl öncesine dayanmaktadır (Aydın & Erdal, 2010). Dünya tarihi üzerinde insanoğlunun en eski buluşu nedir? Tekerlek, savaş aleti, ateş... İnsanoğlunun ilk buluşu çöptür. Fakat her şeyi çöp olarak değerlendirsek elimizdeki fırsatları da çöpe atmış olabiliriz. Buna bir örnek vermek gerekirse Hatipoğlu'nun (2019) aktardığı Topkapı Sarayı'nın resmi kayıtlarında yer alan bir rivayete göre, İstanbul Eğrikapı çöplüğünde dolaşan fakir bir adam çöplerin arasında son derece iri, parlak ve saydam bir taş bulur. Adam bulduğu bu taşı bir kaşıkcıya götürür ve taşı üç kaşık karşılığında satar. Fakat bu taş tarihin en büyük ve en meşhuru olarak tanımlanan Kaşıkcı Elması'dır. Bu durum elimizdeki çok değerli varlıkların bile bilinçsizce tüketilip, çöp olarak düşünülmesine çarpıcı bir örnek olarak görülmektedir.

Gezegimizdeki hızlı nüfus artışı ve Sanayi Devrimi'nden sonra artan sanayileşme faaliyetleri birçok çevre sorununu da beraberinde getirmektedir. Marmara Denizi'ndeki müsilaj sorunu, 7. Kıta olarak görülen çöp dağları, türlerin yok olması, topraktaki erozyon ve verimin azalması, ormansızlaşma, doğal kaynakların bilinçsiz kullanımı, hava kalitesinin düşmesi, asit yağmurları, hayvan kaynaklı hastalıklar, doğal afetler, Antarktika kıtasında mikroplastiklere rastlanması çevre sorunlarından yalnızca birkaçıdır. Uygarlık, insanla doğanın arasını her geçen gün daha büyük bir hızla açmaktadır. Yaşayan Gezegen Endeksi, dünya genelinde memeli, çift yaşamlı, balık, sürüngen ve kuş popülasyonlarının durumlarını takip eden bir erken uyarı sistemi gibidir ve Yaşayan Gezegen Raporu'na göre iki insan neslinden daha kısa sürede omurgalı hayvanların popülasyon büyüklükleri %69 oranında azalmış durumdadır (WWF, 2022). 1 yıllık ekolojik bütçemizi nasıl kullandığımızı gösteren Küresel Ayak İzi Ağı'nın yaptığı hesaplamalara göre dünya nüfusu mevcut tüketim hızıyla 365 günde tüketmesi gereken kaynak miktarını 2023 yılında Dünya Limit Aşım Günü (Earth Overshoot Day) olarak belirlenen 2 Ağustos itibarıyla tüketmiştir (Earth Overshoot

Day, 2023). Bu tarihten sonraki bütün kaynak kullanımları gelecek nesillerin kullanacağı kaynaklardan karşılanmaktadır. Sanayi Devrimi öncesinde ekosistemler kirliliklere karşı tolerans gösterebilirken gelinen bu noktada gezegenin kendini yenileyebilme kapasitesini %50 oranında aştığı görülmektedir. Dolayısıyla dünyayı daha iyiye doğru götürmek için bu sorunların öncelikle farkına varılması ve sonrasında ise sorunlara çözüm aranmasının son derece önemli olduğu düşünülmektedir.

Evrendeki hiçbir sistem tam verimle çalışmamaktadır ve enerji kaynakları, hammaddeler sınırsız değildir. Gandhi'nin de belirttiği gibi Dünya herkesin ihtiyacına yetecek kadarını sağlamaktadır, fakat herkesin hırsını karşılamaya yetecek olanı sağlamamaktadır. Çevrenin bir miras değil; bir emanet olduğunu unutmamak gereklidir. Bu açıdan gezegenimizdeki yaşamın devamlılığını sağlamak ve sürdürülebilirlik ihtiyaçlarını karşılamak için gerekli değilse tüketmemek, daha az tüketmek, yeniden kullanmak ve dönüştürmek gerekmektedir. Bu noktadan hareketle dünya yeni bir yaklaşımı benimsemektedir: Sıfır atık.

Sıfır atık, atık ve malzemelerin hacmini ve toksisitesini sistematik olarak önlemek ve ortadan kaldırmak, tüm kaynakları korumak ve geri kazanmak ve onları yakmamak veya gömmek için ürün ve süreçleri tasarlamak ve yönetmek anlamına gelmektedir (ZWIA, 2018).

Atıklar ülkelerin elmasları olarak düşünülmektedir. Bu bağlamda Avrupa Birliği ülkeleri 2021 yılından itibaren plastik pipetleri, biyobozunur olmayan tüm poşetleri, plastikten yapılmış çatal, bıçak, bardak gibi birçok plastik ürünün kullanımını yasaklamıştır (Congar, 2021). Dünyaca ünlü uluslararası birçok firma sürdürülebilir bir yaşam için ekosisteme zararsız ürünler üretme politikasını ve sıfır atık yaklaşımını benimsemektedir. Bu firmaların sayısı her geçen gün biraz daha artmaktadır. Bu amaçla yapılan faaliyetlerden biri de Birleşmiş Milletler'in 30 Mart tarihini Uluslararası Sıfır Atık Günü olarak ilan etmesidir (T.C. Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2022). Türkiye'de ise 2017 yılında Sıfır Atık Projesi başlatılmıştır. 2017 yılında yapılan tanıtımın akabinde, 12 Temmuz 2019 tarihli ve 30829 sayılı Resmî Gazete'de Sıfır Atık Yönetmeliği yayınlanmıştır. Proje kapsamında sıfır atık sistemleri kurulmaktadır. Projede kaynakların verimli kullanımı, tasarruf ve ekonomik kazanç sağlanması ve duyarlı tüketiciler oluşturmak, sıfır atık sistemlerinin yaygınlaştırılması hedeflenmektedir. Bu sistemler sayesinde oluşan atıkların en verimli şekilde geri dönüştürülerek tekrar kullanımı sağlanmaktadır. Sıfır atık yaklaşımının fayda sağlaması için bu projenin yalnızca devletler tarafından değil bireyler

tarafından da bir yaşam felsefesi olarak benimsenmesi gerekmektedir (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2019).

Ülkemizde 2017 yılında uygulanmaya başlanan Sıfır Atık Projesi'nin amaçları: atık oluşumunun önlenmesi, önlenmesinin mümkün olmadığı durumlarda ürün ve malzemelerin yeniden kullanım olanaklarının değerlendirilmesi, atıkların azaltılması, ortaya çıkan atıkların türlerine göre geçici şekilde depolanması, atıkların toplanması ve öncelikle geri dönüşümünün sağlanması, geri dönüşümün mümkün olmadığı durumlarda ise çevreye zararsız bir şekilde bertaraf edilmesi, atıkların maddesel veya enerji geri kazanımıyla ekonomiye yeniden kazandırılması, atık yönetim sisteminin yaygınlaştırılması, geliştirilmesi, etkin bir şekilde uygulanması amacıyla farkındalık ve bilinç oluşturulması, çevreye duyarlı davranış, tutum ve faaliyetlerin teşvik edilerek desteklenmesidir (T.C. Çevre Şehircilik Bakanlığı, 2019). Bu faaliyetler sonucunda ülkedeki kaynakların ülke içinde yeniden kullanılarak ekonomiye fayda sağlanması, hammadde ihtiyacının azalması, çevre kirliliğinin azalması, sera gazı salınımının azaltılması, enerjiden tasarruf edilmesi hedeflenmektedir. Bu amaca yönelik olarak toplumun bütününe konuyla ilgili olarak eğitimler verilmesi, öğretim programlarına sıfır atık yaklaşımına ilişkin kazanımlar eklenmesi ve bireylerde sıfır atık yaklaşımına ilişkin farkındalık oluşturulması gerektiği düşünülmektedir.

Günümüzde çevre eğitimi, tüm dünyanın sonunu getirebilecek çevre sorunlarının ortadan kaldırılması için vazgeçilmez bir araç olarak görülmektedir (Erten, 2006). Çevre eğitiminin hedefleri: bireylerin çevre sorunlarına yönelik olarak bilgi, farkındalık ve tutumlarının artması, bu sorunları engellemeye yönelik davranışları edinmesi, davranışların kalıcı hale gelmesidir (Güven, 2011). Çevre eğitimi küçük yaşlarda ailede başlamakta ve bireyin gününün büyük bir bölümünün geçtiği okullarda devam etmektedir. Dolayısıyla okullarda bu görevi üstlenecek olan öğretmenlerin çevreye karşı bilgi, farkındalık, davranış olarak üst düzey performans sergilemesi gerekmektedir. Benzer şekilde geleceği şekillendirecek olan bireyleri yetiştirmekle yükümlü olan öğretmen adaylarının da amaçları belirlenmiş bir çevre eğitimi almaları büyük önem taşımaktadır. Çevreye yönelik olarak yapılan çalışmalarda çevre eğitimi alan bireylerin bile çevreye karşı bilgi, farkındalık, tutum özelliklerinin düşük olduğu görülmektedir. Bu kapsamda verilen eğitimlerin geleneksel metotlarla yapılması günümüz şartlarına uygun değildir. Aktif öğrenme kalıcılığın en fazla sağlandığı öğrenme olarak görülmekte ve öğrenme ortamlarında aktif öğrenmeye uygun biçimde eğitsel oyunların kullanımının yaparak yaşayarak öğrenmeye destek vereceği düşünülmektedir.

Eğitsel oyunlar öğrencilere çoklu duyuşal, aktif ve deneysel bir ortamda öğrenmeyi deneyimleme fırsatı vermektedir (Cheung & Ngarte, 2021). Bernard Shaw'ın da söylediğı gibi oyun oynamaktan yaşılandığımız için vazgeçmeyiz, oyun oynamaktan vazgeçtiğimiz için yaşılanız (Artemiz Çınar & Güneş, 2020). Oyun her yaştaki birey için vazgeçilmezdir. Unutulmamalıdır ki çocuğun işi oyundur. Eğitsel oyun bireylerde işbirliğini geliştirmekte, bireyi istenen yönde davranış değışikliğine götürmekte, bireyin kendini tanınmasına imkan vermekte, eğlenceli öğrenmeyi sağlamakta, çalışılan konuya yönelik farkındalıkların artmasına ve olumlu tutumların gelişmesine olanak tanımaktadır (Hazar & Altun, 2018).

İlgili literatür incelendiğinde sıfır atık yaklaşımına ilişkin olarak sınırlı sayıda çalışmaya rastlanmaktadır (Erten & Köseoğlu, 2022; Erten & Yüzüak, 2022). Yıldar (2022) çalışmasında fen bilgisi öğretmenlerinin sıfır atık farkındalıklarına ilişkin betimsel bir çalışma yapmıştır. Sönmez (2020) çalışmasında ilkokul birinci sınıf öğrencilerinin sıfır atık kavramıyla ilgili çizimlerini incelemiştir. Harman ve Yenikalaycı'nın (2020) fen bilgisi öğretmen adaylarının sıfır atık farkındalıklarını incelemiştir. Haksevenler, Kavak, Akpınar (2021) yaptıkları çalışmada bir üniversite kampüsündeki Sıfır Atık Yönetimi anlayışının ne ölçüde gerçekleştiğı sorusuna yanıt aramışlardır. Yine yapılan çalışmalar incelendiğinde çevre eğitiminde eğitsel oyunların kullanıldığı bazı çalışmalara da rastlanılmaktadır (Altunbey, 2022; Karamustafaoğlu & Coşgun, 2021; Kefeli, Taş, & Yalçın, 2018). Fakat özellikle alanyazında incelendiğinde bireylerin sıfır atık yaklaşımına yönelik farkındalık düzeylerini ortaya koymayı amaçlayan herhangi bir ölçme aracına rastlanmamıştır. Benzer biçimde öğretmen adaylarına sıfır atık yaklaşımına yönelik farkındalık kazandırmayı amaçlayan veya sıfır atık yaklaşımının öğretiminde eğitsel oyunların kullanıldığı başka bir çalışma da bulunmamaktadır. Bu noktadan hareketle bu çalışma ile öncelikle öğretmen adaylarının sıfır atık farkındalıklarını ortaya çıkarmayı amaçlayan bir farkındalık ölçeğı geliştirilmiştir. Çalışmada ayrıca öğretmen adaylarının sıfır atık farkındalık düzeyleri üzerine özgün tasarlanan eğitsel oyunların etkisi araştırılmış ve uygulama sürecine yönelik öğretmen adaylarının görüşleri alınmıştır. Böylelikle çalışma kapsamında literatüre psikometrik özellikleri uygun bir ölçme aracı ve sıfır atık yaklaşımının öğretiminde kullanılabilecek eğitsel oyunlar kazandırılmıştır. Çalışma ile ayrıca özgün tasarlanan eğitsel oyunların öğretmen adaylarının farkındalık düzeyine etkisinin belirlenmesi bakımından alanyazına katkı sağlanmıştır.

1.6. Sayıtlar

1. Araştırmada katılımcı olarak yer alan öğretmen adaylarının ölçek ve yarı yapılandırılmış görüşme formundaki sorulara dürüst ve samimi cevaplar verdikleri kabul edilmiştir.
2. Araştırmada katılımcı olarak yer alan öğretmen adaylarının motivasyon ve hazırbulunuşluk düzeyleri birbirine denk olarak kabul edilmiştir.
3. Araştırmada katılımcı olarak yer alan öğretmen adaylarının uygulama süreci boyunca kontrol edilemeyen etkenlerden eşit oranda etkilendikleri kabul edilmiştir.

1.7. Sınırlılıklar

1. Bu araştırma 2021-2022 eğitim öğretim yılı güz döneminde Ankara ilinde bulunan bir devlet üniversitesinde öğrenim gören 40 fen bilgisi öğretmen adayıyla sınırlıdır.
2. Araştırmanın uygulama süresi 6 hafta 18 ders saatidir.

1.8. Tanımlar

Oyun: Yetenek ve zekâ geliştirici, iyi vakit geçirmeye yarayan, belli kuralları olan, eğlence (TDK, 2022). Oyunlar, kültürden eski bir olgu olup, toplumu ve kültürü şekillendiren fiziksel ve biyolojik etkinliklerdir (Sezgin, 2016).

Eğitsel Oyun: Eğitimsel hedeflere yönelik bilişsel, sosyal, davranışsal veya duygusal boyutlara sahip bireysel ya da grup oyunlarıdır (Çetin, 2013).

Atık: Üreticisi veya fiilen elinde tutan gerçek veya tüzel kişi tarafından, çevreye atılan ya da atılması zorunlu olan madde veya materyaldir (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2019).

Sıfır Atık: Kaynakların daha verimli kullanılmasını, israfın önlenmesini, atık oluşum sebeplerinin gözden geçirilerek atık oluşumunun engellenmesi veya en aza indirilmesi, atık oluşuktan sonra ise atığın kaynağında ayrı toplanması ve geri kazanımının sağlanmasını kapsayan atık yönetim felsefesi olarak belirtilen bir hedeftir (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2019).

Farkındalık: İçinde bulunduğumuz ana odaklanmak veya o anda yaşanan deneyim ve olaylara yönelmektir. Kişilerin bilişsel, duyuşsal, psikomotor yetenek ve ilgileri doğrultusunda yapmak istedikleri etkinliklere yönelmesidir (Eski, 2010; Ünal, 2017)

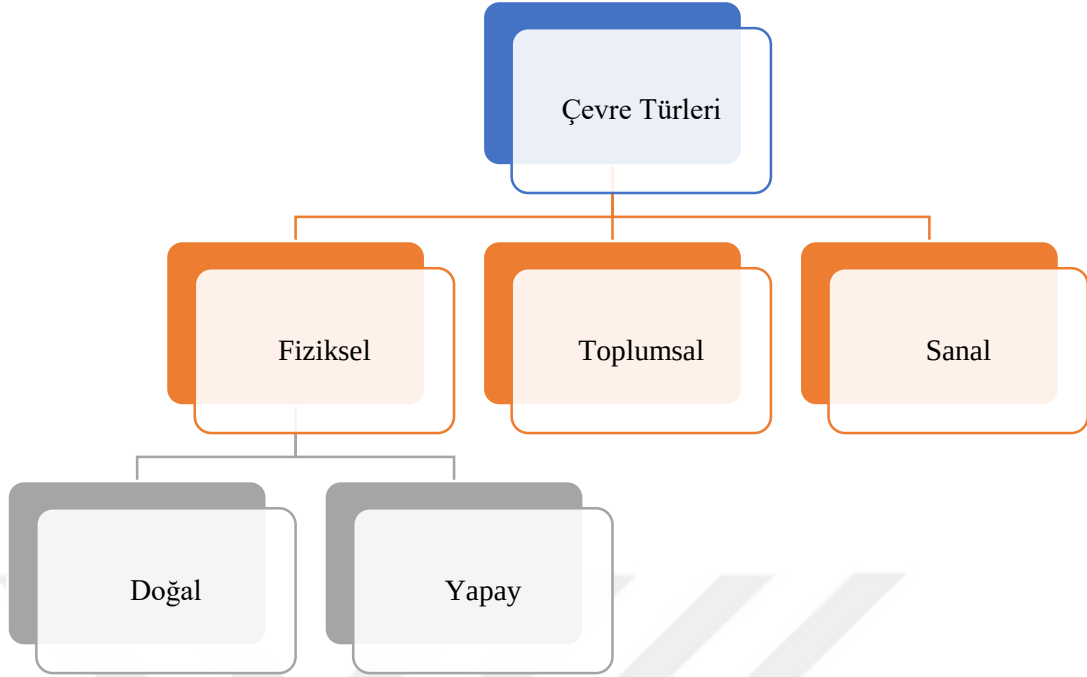
BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde çevre, çevre sorunları ve çevre eğitimi, atık, sıfır atık, eğitsel oyunlar ve konuyla ilgili araştırmalara yer verilmiştir.

2.1. Çevre

Canlılar bir çevrede yaşamaktadır. Çevre, canlıların yaşamları süresince karşılıklı olarak iletişim ve etkileşim içinde bulundukları fiziki, ekonomik, biyolojik, sosyal ve kültürel bir ortam olarak tanımlanmaktadır (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2018). Diğer bir deyişle çevre, canlıların yaşadıkları süre boyunca aralarındaki iletişimi devam ettirdikleri, canlı ve cansız olan tüm varlıkların birbirleriyle fiziksel ve kimyasal olarak dengede oldukları ortamdır (Kaypak, 2012). Çevrenin canlı öğeleri, insanlar, bitki örtüsü, hayvanlar ve mikroorganizmalar iken cansız öğeleri ise iklim, hava, su ve yer kürenin yapısıdır. Akyüz (2020) genel anlamda çevreyi Şekil 1’deki gibi sınıflandırmıştır.



Şekil 1. Çevre türleri. Akyüz, E. (2020). *Çevre biliminin abc'si. Yeni başlayanlar için çevre sorunları ve politikaları*. Ankara: Seçkin.

Fiziksel Çevre: Canlıların yaşamlarını sürdürdüğü, karşılıklı ilişkilerde bulunduğu her türlü yer ve ortamdır. Fiziksel çevre toprak, su, ev, köprü, yol gibi canlıların hayatlarını devam ettirebilmesine olanak sağlayan, etrafımızda bulunan cansız ve somut öğelerden meydana gelmektedir.

- a) Doğal Çevre: Oluşumunda insanların etkisinin bulunmadığı dağlar, denizler, ormanlar, göller;
- b) Yapay Çevre: İnsanların amaçlarına uygun olarak şekillendirdiği şehir, kasaba, baraj, köprü ve tünellerdir.

Toplumsal Çevre: İnsanların karşılıklı etkileşim ve iletişim içinde oldukları, geleneklerin, örf ve adetlerin, ahlak kurallarının düzen içinde belirleyici olduğu çevre türüdür. Toplumsal çevre unsurlarından bazıları iş gücü piyasası, dinler, üniversiteler, sosyal ve ekonomik süreçler olarak gösterilmektedir. Toplumsal çevre kendi döneminin dinamiklerine paralel olarak şekillenmektedir.

Sanal Çevre: Teknoloji ve internetin gelişimi sonucu ortaya çıkan çevre türüdür. İnternetin olmadığı dönemlerde toplumsal çevre içerisinde gerçekleştirilen birçok faaliyet günümüzde internet sayesinde sanal çevre üzerinde gerçekleştirilmektedir. Örneğin bireyler alışveriş merkezlerine gidip oradaki çalışanlarla iletişim kurarak toplumsal bir çevrenin bir

parçasıyken, internet aracılığıyla yaptıkları online alışverişler ile sanal çevrenin bir parçası haline dönüşmektedir. Temel ihtiyaçların yanı sıra sosyal ihtiyaçlar da çeşitli sanal araçlar yardımıyla giderilebilmektedir (Akyüz, 2020).

2.2. Çevre Sorunları ve Çevre Eğitimi

Günümüzde insanın doğa ile olan mücadelesi farklı bir boyuta ulaşmıştır. İnsanların doğaya üstün gelme çabası belirli bir süre insanı galip gelmiş gibi gösterse de doğal dengesi bozulan dünyamızda insanoğlu büyük felaketlerle karşı karşıya kalmıştır. Başlangıçta gezegene hükmetme çabasında olan insan, bugün kendi yaptıkları sonucunda dengesini bozduğu Dünya ile adeta bir mücadele halindedir (Özdemir, 2023). İnsanlar doğrudan ve dolaylı olarak çevreyi etkilemekte ve çevreden etkilenmektedir. İnsanların çevreyi kendi çıkarları doğrultusunda yok etmesi, doğanın tahrip edilmesi pek çok çevre sorununu da beraberinde getirmektedir (Erten, 2003). İnsanın çevre üzerinde yarattığı olumsuz etkiler bir domino taşının devrilmesine ve bütün taşları da beraberinde devirmesine benzetilebilir.

İlişkiler sistemi olan çevrede, sorunlar genellikle insan kaynaklı olarak ortaya çıkmaktadır (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2018). Hızla gelişen bilimsel ve teknolojik faaliyetler, özellikle Sanayi Devrimi'nden sonra artış gösteren kimyasal atıklar çevre üzerinde olumsuz etkilerin ortaya çıkmasına sebebiyet vermektedir (Karakuş & Keçe 2021). Ortaya çıkan olumsuz etkiler yalnızca ortaya çıktıkları coğrafi bölgeleri değil bütün dünyayı etkileyen küresel bir tehdit unsurudur (Durgeç & Demirel, 2023).

Türkiye Çevre Sorunları ve Öncelikli Değerlendirme Raporu'na (2023) göre öncelikli çevre sorunları: hava kirliliği, su kirliliği, gürültü kirliliği, toprak kirliliği ve atıklar olarak belirlenmiştir. Hava yoğunluğunu azot, oksijen, karbondioksit gazlarının oluşturduğu, insan için hayati öneme sahip olan temel bir gereksinimdir. Hava kirliliği, havanın insan sağlığını bozacak şekilde bileşenlerinin oranının değişmesi ve kirletici maddelerin ortamda bulunması olarak tanımlanmaktadır. Açık alandaki havanın kirlenmesine atmosfer kirliliği, kapalı ortamlardaki havanın kirlenmesine ise kapalı ortam kirliliği denilmektedir. Hava kirliliğinin en önemli kaynağı evsel ısınmadır. Sanayi ve maden işletmeleri, termik santraller, karayolu trafiği, diğer kaynaklar, diğer sanayi faaliyetleri ve anız yangınları da hava kirliliğini oluşturan diğer önemli sebeplerdir (Türkiye Çevre Sorunları ve Öncelikli Değerlendirme Raporu, 2023).

Havanın kirli olması sebebiyle insan sağlığını da olumsuz etkileyen sonuçlar ortaya çıkmaktadır. Hava kirliliği, iskemik kalp hastalığı, akut solunum yolu enfeksiyonları, akciğer kanseri hastalıklarına sebebiyet vermektedir. Ayrıca dünyadaki ölüm riskleri sıralamasında hava kirliliği dördüncü sırada yer almaktadır (Zencirci & Işıklı, 2017). Avrupa evre Ajansı Raporları' na göre hava kirliliği 18 yaşı altı bireyler için yılda 1200'den fazla erken lme sebep olmakta ve bireylerin yaşıamlarının ilerleyen dönemlerindeki hastalık riskini de artırmaktadır (EEA, 2023).

Yeryüzünde yaşıamın temelini oluşturan diğer bir unsur ise doğada katı, sıvı ve gaz halde bulunan hidrojenin oksitlenmiş hali olan sudur. Yeryüzünün dörtte n kaplayan suların %3'lk kısmı tatlı sulardan oluşurken geriye kalan kısım ise tuzlu sulardan oluşur. Canlıların ihtiyaç duyduğu suyun temiz ve sağlıklı olması önemlidir. Yeryüzünde katı, sıvı ve gaz formunda bulunan su, hidrolojik döngü içerisinde sürekli olarak dolaşım halindedir. Döngüler esnasında doğal nedenlerle ve insan faaliyetleri sonucunda çeşitli fiziksel, kimyasal ve biyolojik etkiler su döngüsü içine dahil olmaktadır. Su ortamlarına farklı kaynaklardan karışan fiziksel, kimyasal, biyolojik etkilerin canlıların yaşıamını olumsuz yönde etkileyecek şekilde su kalitesini bozmasına su kirliliği denilmektedir. Su kirliliğine yol açan faktörler: sanayi kuruluşları, nüfus artışı, tarımsal faaliyetler, atık miktarındaki artış, çöpler, asit yağmurları, erozyon, kentleşme vb. olarak gösterilmektedir (Cansaran & Yıldırım, 2021; Güçlü, 2021).

Su kirliliği ve su yokluğunun sonuçları insan sağlığının durumu açısından oldukça endişe vericidir. Suyun kirlenmesi ve su kıtlığı sonucu çeşitli hastalıklar ortaya çıkmaktadır. Zehirlenme, bağırsak florasının bozulması, çeşitli salgın hastalıkların yayılması, kolera, ocuk felci, sığır vebası bu hastalıklara örnektir (Ibadullayeva, Jumaniyazova, Azimzadeh, Canıgr, & Esen, 2019).

İstenmeyen ses olarak tanımlanan gürültü, diğer bir evre sorunudur (Doğan & Aslan Çataltepe, 2018). Gürültü, medeniyetlerin başlangıcından itibaren sorun olarak görülmüştür. Antik Roma'da taşlara çarpan vagonlardan çıkan tekerlek sesleri Romalıların uykusunu bozmuş, bu nedenle uyku kalitesinin olumsuz etkilenmesinin önüne geçilmesi amacıyla Ortaçağ Avrupası'nda gece geç saatlerde at arabasına binilmesinin yasak olmasıyla ilgili kurallar konulmuştur (Ekinci, 2017). Ancak geçmişteki gürültü sorunları modern toplumların gürültü sorunlarıyla kıyaslanamaz düzeydedir. Çok sayıda arabanın çıkardığı

motor ve egzoz sesi, uçak ve tren sesleri, endüstride makinelerin sesi, eğlence merkezleri ve eğlence araçlarının sesleri gürültü kirliliğini oluşturan seslerdir.

Gürültü kirliliği, düzeyine bağlı olarak çevreyi ve çevredeki canlıları olumsuz olarak etkilemektedir. Gürültü kirliliğine maruz kalan insanların fiziksel, psikolojik ve sosyal işleyişinde geçici veya uzun vadeli etkiler görülmektedir. Gürültünün neden olduğu işitme kaybı, konuşma bozukluğu, dinlenme ve uyku bozukluğu, psikofizyolojik, zihinsel sağlık ve performansın bozulması görülen etkilerden bazılarıdır (Berglund, Lindvall, & Schwela, 2000).

Çevre sorunlarından bir diğeri ise toprak kirliliği olarak karşımıza çıkmaktadır. Toprak, yeryüzündeki kayaların fiziksel ve kimyasal yollarla parçalanması sonucu oluşan, içinde çeşitli canlıları bulunduran, bitkilere besin maddesi sağlayan, insanların üzerinde yaşadığı, yeryüzünü birkaç metreye kadar örten çözülmüş kuşaktır. Uzun bir zaman dilimi sonucunda oluşan toprak örtüsünün fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinin doğal ya da insan faaliyetleri sonucunda bozulmasına toprak kirliliği denir. Toprak kirliliği su ve hava kirliliğine göre eski haline geri döndürülmesi daha zor olan bir süreçtir. Kirlenmenin başlıca sebepleri; arazinin yanlış kullanımı, aşırı hayvan otlatma faaliyetleri, orman tahribi, aşırı ilaç ve gübre kullanımı, yanlış sulama, anız yakma, maden ocağı açma, radyoaktif maddeler, evsel ve endüstriyel atıklar, hava kirliliği, su kirliliği, erozyon ve pestisitlerdir.

Çoğunlukla tarım faaliyetlerinin gerçekleştirildiği yer olan toprakta pestisit birikmesi hem toprakta yaşayan canlılara hem de insanlara biyolojik birikim yoluyla geçmekte ve ciddi sağlık sorunlarına sebebiyet vermektedir. Toprak kirliliği sonucunda birçok tür kaybolmakta, üretim miktarı azalmakta, ürün kalitesi bozulmaktadır. Ayrıca erozyon sonucunda taşınan toprağın birikmesiyle baraj göllerinin ömrü kısalmaktadır. Bu durum hidrolik afetlere ve su sıkıntısına sebep olmaktadır. Bununla birlikte bu durum birçok bitki, hayvan ve mikroorganizma türünün de yok olmasına neden olmaktadır (Cansaran & Yıldırım, 2021).

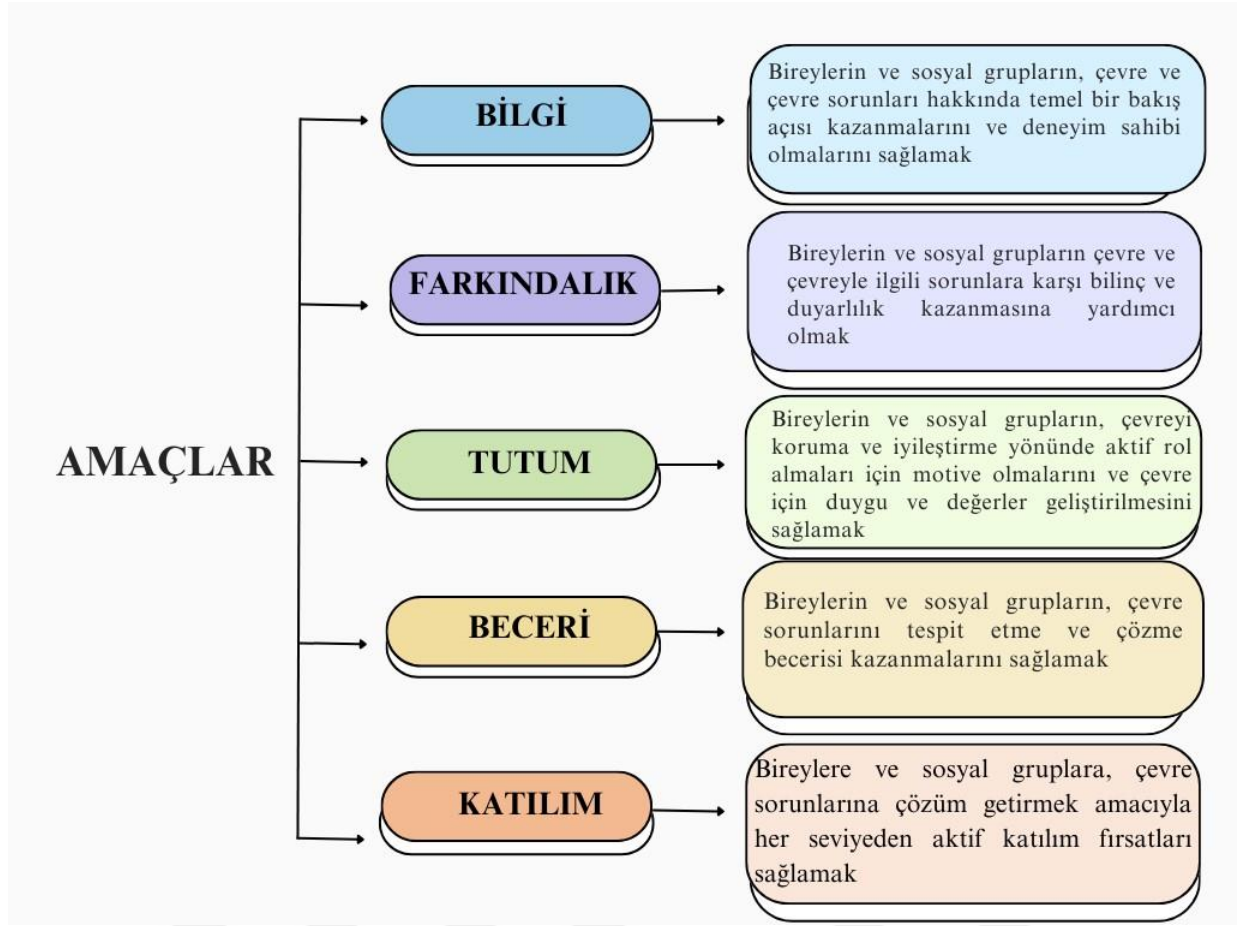
Dünya'nın ortak sorunlarından biri de atıklardır. Sanayi Devrimi'nden sonra ürünleri kullanırken benimsenen al-yap-kullan-at prensibi atık sorununu da beraberinde getirmiştir (Çalışkan Ercan, 2023). Üretim-tüketim sisteminin doğal bir çıktısı olan atıklar, ihmal edildiğinde, iyi yönetilemediğinde, yerelden küresele doğru birçok çevre sorununu da beraberinde getirmektedir (Memiş, 2023).

Modern ekonomiyle bağlantılı olarak artan atık hacmi ve karmaşıklığı, ekosistemler ve insan sağlığı için ciddi bir risk oluşturmaktadır. Atık yönetiminin etkisiz olması, atıkların kötü bir şekilde bertaraf edilmesinden kaynaklanan sorunları içermekte olup, bu durum sonucunda hava, su ve toprak kirliliği ortaya çıkmaktadır. Ayrıca, açık ve sağlıksız depolama alanları içme suyunu kirleterek ciddi sağlık sorunlarına yol açmakta ve salgın hastalıkların ortaya çıkma riskini artırmaktadır. Atıkların yönetilememesi, atılması veya yakılması hem insan sağlığına hem de çevreye ve iklime zarar vermektedir. Bunun yanı sıra atıklar, ülkelerdeki ekonomik büyümeyi de engellemektedir. Bu nedenle atık sorunu, geniş bir etki alanına sahip olan çok boyutlu bir sorunu temsil etmektedir (Çalışkan Ercan, 2023).

Çevre sorunlarının temel sebepleri sanayileşme, kentleşme, nüfus artışı, enerji üretimi, turizm ve atıklar olarak gösterilmektedir. Sanayi Devrimi'nden sonra toplumsal refahın artışı, çevrenin tahribini ve çevresel değerlerin yok olması riskini de beraberinde getirmiştir. Çevre ve çevresel değerler olmadan canlılığın devam etmesi mümkün görünmemektedir (Kayan, 2019).

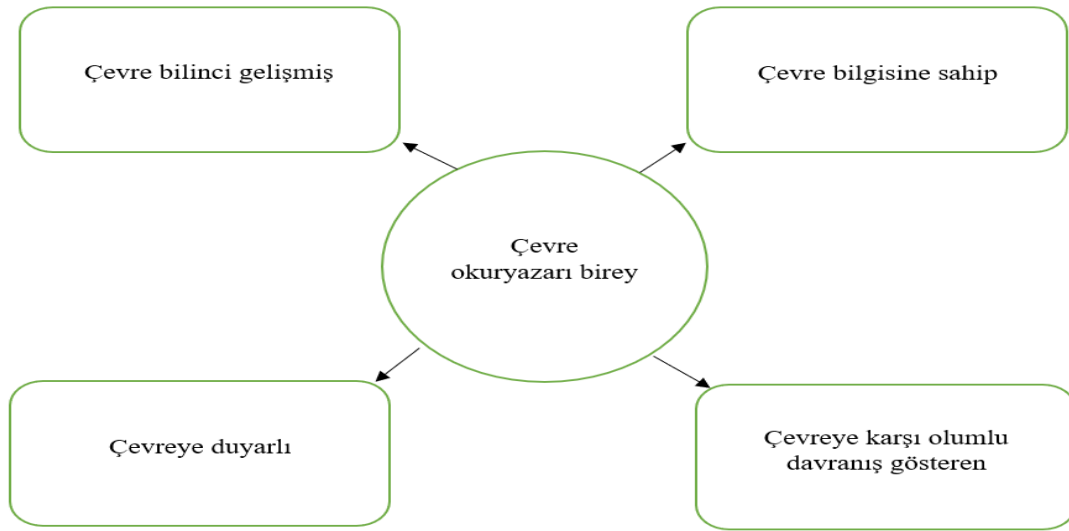
Çevre sorunları yalnızca lokal bir bölgeyi ya da belirli kesimden insanları etkilememektedir, bu sorunlar globaldir. Bu sorunların üstesinden gelmek amacıyla kullanılan araçlardan biri çevre eğitimidir. Çevre eğitimi, çevre bilincine sahip bireyler yetiştirmeyi, bireylerde çevreye ilişkin tutum geliştirmeyi ve bu tutumların davranışa dönüşmesini amaçlamaktadır. Çevre eğitimine özellikle okul öncesi ve okul çağında başlamak bireylerin erken yaşta doğayla olan ilişkilerinde empati ve sevgi geliştirmesi bakımından önemlidir (Erten, 2004).

Çevre eğitimi dünya milletlerince de fazlaca önemsenmektedir. Uluslararası alanda çevre eğitimi üzerine yayınlanan en önemli belgelerden biri de UNESCO tarafından yayınlanan Tiflis Bildirgesi'dir. Tiflis Bildirgesi (1977)'ne göre çevre eğitiminin nihai amaçları Şekil 2' deki gibidir:



Şekil 2. Tiflis Bildirgesi çevre eğitimi amaçları. Dere, İ. & Çinikaya, C. (2023). Tiflis Bildirgesi ve BM 2030 sürdürülebilir kalkınma amaçlarının çevre eğitimi ve iklim değişikliği dersi öğretim programına yansımaları. *Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 13(1), 1343-1366.

Çevre eğitimi sonucunda bireylerden içinde bulunduğu doğayı bir bütün olarak tanınması, insan faaliyetlerinin yol açtığı olumsuz sonuçların farkına varması ve bu noktadan hareketle istenen tutum ve değerlere dayalı davranışları göstermesi yönünde etkili olması beklenmektedir (Özdemir, 2022). Çevre eğitimi ile yetiştirilen ve çevresel farkındalığa sahip olan çevre okuryazarı bir bireyin özellikleri Şekil 3’ teki gibi gösterilmektedir:



Şekil 3. Çevre eğitimi ile yetişen okuryazar bireyin özellikleri. Koç, Y. (2021). *Çevre eğitimi*. İçinde Tokcan, H. & Topkaya, Y. (Ed.). Ankara: Pegem.

2.3. Atık

Yaşamın doğal ve kaçınılmaz sonucu olarak ortaya çıkan atıklar ve atıkların yönetimi, toplumlar tarafından yıllarca göz ardı edilmiştir. Nüfus artışı, yaşanan teknolojik gelişmeler, sanayileşme, kentleşme gibi faktörlerle birlikte meydana gelen çevre sorunlarından birisi ise atık sorunudur (Palabıyık & Altunbaş, 2004). Atık, üreticisi veya fiilen elinde bulunduran gerçek veya tüzel kişi tarafından çevreye bırakılan, atılan ya da atılması zorunlu olan materyal ya da maddelerdir (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Sıfır Atık Yönetmeliği, 2019). Atık ve çöp birbirinden ayrı kavramlardır. Atık, içinde bulundurduğu maddelerin ayrıştırılması, özelliklerine göre geri dönüşüm işlemi gerçekleştirilme ve geri kazanım işlemlerine tabi tutulması sonucu ülke ekonomisine katkı sağlayan kısımken; çöp, içinden kağıt, karton cam, plastik gibi maddeler ayrıldıktan sonra geride kalan ve geri dönüşümü mümkün olmayan atık malzemelerdir (Orhan, 2021). Atık, herhangi bir modern toplumun verimsizliğinin sembolüdür ve kaynakların yanlış kullanımının bir temsilidir. Atıklar kimyasal ve fiziksel özelliklerine göre farklı şekilde kategorize edilmektedir. Gündüzalp ve Güven (2016) atıkları; katı atıklar, sıvı atıklar, gaz atıklar ve ambalaj atıkları şeklinde sınıflandırmıştır.

Katı Atıklar: Evsel, ticari ve endüstriyel işlemler sonucu oluşan ve tüketicisi tarafından kullanılmasına artık ihtiyaç duyulmayan ancak insan sağlığı ve diğer toplumsal yararlar nedeniyle çevreden düzenli bir biçimde uzaklaştırılması gereken maddelerdir (Palabıyık &

Altunbaş, 2004). Katı atıklar evsel atık, endüstriyel atık, tarımsal ve bahçe atıkları, özel atıklar, tıbbi atıklar, inşaat ve moloz atıkları olarak ayrılmaktadır (Gündüzalp & Güven, 2016).

Sıvı Atıklar: Hastane kaynaklı olan kan, kanalizasyon suları, dişçilik yıkama suları, evsel kaynaklı olan temizlik suları, diyaliz makinaları suları gibi atıkları ifade etmektedir (Karasu, 2013).

Gaz Atıklar: Nükleer enerji santralleri, sanayi tesislerinin bacaları, yakma tesisleri, enerji elde etmek amacıyla fosil yakıtların kullanımı, çöp depolama ve kompostlaştırma alanları gaz atıkların kaynakları olarak gösterilmektedir (Karasu, 2013).

Ambalaj Atıkları: Bir ürünün, üreticiden tüketiciye ulaştırılması aşamasında, taşınması, korunması, saklanması ve satışa sunulması için kullanılan herhangi bir malzemeden yapılmış tüm ürünlere ambalaj denilmektedir. Ürünün kullanılmasından sonra oluşan kullanım ömrü dolmuş malzemeler ise ambalaj atıklarını oluşturmaktadır (Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği, 2011). Ambalaj atıkları: plastik, kağıt, metal, kompozit, ahşap atıklar şeklinde sınıflandırılmaktadır (Türk Plastik Sanayicileri Araştırma Geliştirme ve Eğitim Vakfı Geri Dönüşüm İktisadi İşletmesi, 2014).

CAM ŞİŞE 4000 yıl 	ÇİKLET 5 yıl 	KUTU KOLA 10 yıl 	PET ŞİŞE 400 yıl 	SİGARA FİLTRESİ 2 yıl 	PLASTİK MALZEME 1000 yıl 
PLASTİK ÇAKMAK 100 yıl 	KAĞIT, GAZETE 3 ay 	ALÜMİNYUM 100 yıl 	TELEFON KARTI 1000 yıl 	POLİÜRETAN 1000 yıl 	PLASTİK TABAK 500 yıl 

Şekil 4. Ambalaj atıklarının doğada yok olma süreleri. Doğa ve Çevre Vakfı, (2021). Atıkların doğada kaybolma süreleri. 10.12.2023 tarihinde <http://www.docev.org.tr/atik-yonetimi/> adresinden erişilmiştir.

2.4. Sıfır Atık

Sıfır atık kavramı, bir ürünün yaşam döngüsünün herhangi bir aşamasında istenmeyen ve gereksiz atıkların oluşmaması ilkesine dayanmaktadır. Sıfır atık yaklaşımı, atık kaynaklarının üretim aşamasından itibaren önlenmesini, kaynağında azaltılmasını, dönüştürülebilir atıkların yeniden kullanılmasını ve üretim süreçlerinin sürdürülebilir bir atık yönetimi için yeniden tasarlanmasını içeren bir dizi kavramı kapsamaktadır (Bulut & Şengül, 2023).

Sanayi devriminden önceki dönemlerde, özellikle batı dünyasında ekonomik zorluklarla mücadele edildiği zamanlarda, insanlar günümüzdeki "sıfır atık" kavramına benzer uygulamaları benimsemişlerdir. Bu dönemde insanlar, fazla olan mutfak ürünlerini çorba yapmak veya hayvanlarını beslemek için kullanmışlardır. Kullanılmayan, eskimiş veya yırtılan eşyalarını farklı amaçlar için dönüştürmüşler veya çocuklar için oyuncak olarak kullanmışlardır. Kırılan nesneler onarılmış, ev eşyaları ise dayanıklılığı nedeniyle nesiller arasında aktarılmıştır. Tarımda organik gübreler kullanılmış, hasat fazlalıkları hayvancılıkta değerlendirilmiştir. Ancak, Sanayi Devrimi ile başlayan seri üretim ve nüfus artışı, kullan-at malzemelerin popülerliğini artırmıştır (Kara, 2021).

Sanayileşmenin başlangıcından XX. yüzyılın sonuna ve XXI. yüzyılın başına kadar, ekonomi genellikle doğrusal bir perspektifle ele alınmıştır. Bu dönemde, hammaddelerin bol ve ucuz olması nedeniyle sınırlı doğal kaynaklar sorunu pek de önemsenmemiştir. Ancak Sanayi Devrimi'nden sonra üretim arttıkça ortaya çıkan atık miktarı da çoğalmış ve insanlar endüstriyel gelişmenin çevre üzerindeki olumsuz etkilerini fark etmeye başlamışlardır. Ayrıca, çevrenin kirlenmesinde sanayinin doğrudan etkisi, kırsal yaşam tarzından kentsel yaşam tarzına geçiş ve tüketim kültürünün gelişimi gibi faktörler de büyük rol oynamıştır. Bu süreçte insanlar, atığın sonrasında ne olacağını düşünmeden "al- kullan- at" prensibiyle yaşamaya başlamışlardır. Bu durum atık sorunlarını kaçınılmaz hale getirmiştir (Drljača, 2015; Zavargo & Jokić, 2010).

Atık miktarının ve enerji talebinin arttığı, mevcut doğal kaynakların sınırlı olduğu bu dönemde, atık kullanımı dünya çapındaki bilim insanları için ana konulardan biri haline gelmiştir. "Sıfır atık," sürdürülebilir uygulamaları benimseyerek ve kaynakları etkili bir şekilde kullanarak atık oluşturmayı en aza indirmeyi veya ortadan kaldırmayı amaçlayan bir yaklaşımdır. Sıfır atık kavramı, azaltma, yeniden kullanma ve geri dönüşümü teşvik ederek geleneksel atık yönetim sistemlerine meydan okumaktadır (Rajković, Dušanka, Danijel, &

Milena 2020). Sıfır atık, atıkları yönetmekten ziyade ortadan kaldırmayı hedefleyen bütünlükçü bir yaklaşımı temsil etmektedir (Bilgili, 2020). "Sıfır atık" terimi sadece ürünleri geri dönüştürmek anlamına gelmemektedir; sıfır atığın asıl amacı, bireylerin çöp veya atık üretimini azaltma davranışını benimsemelerini teşvik etmektir (Kara, 2021). Atık, yok edilmesi gereken bir madde olarak değil, geri kazanılması gerekli olan bir kaynaktır. (Yüzüak, Şahin & Alkan, 2022). Sıfır atık yaklaşımı, atıkların kaynağında azaltılması ve yeniden kullanılması için çeşitli politikaların geliştirilmesini içerir. Bu yaklaşım, ortaya çıkan atıkların bertaraf edilmesi yerine geri dönüşüm ve geri kazanım yoluyla atık üretiminin sıfırlanmasını amaçlamaktadır (Bilgili, 2020).

Sıfır atık yaklaşımı kapsamında, insan tüketimi ve davranışlarından kaynaklanan çevreye yönelik potansiyel tehditleri ortadan kaldırmak için hem ürün tasarımı hem de atık yönetimi ilkeleri aynı anda ele alınmaktadır. Sıfır atık ürün tasarımı atılan ürünün, daha uzun ürün ömrü için kolayca yeniden kullanılmasını ve onarılmasını sağlamaktadır. Sıfır atık ürünü, yaşam döngüsü boyunca herhangi bir atık üretmeyen, beşikten beşiğe ilkesiyle tasarlanmış üründür. Bu ürün geleneksel ürün yaşam döngüsündeki 'atık aşamasını' ortadan kaldırmaktadır. Çünkü kullanım ömrünün tamamlanmasından sonra sıfır atık ürünü, ikincil bir ürün üretmek için yeniden kullanılabilen, onarılabilmekte veya yeniden üretilebilmektedir. Sıfır atık yönetimi, atılan atıkların doğal çevremizi kirletmeden geri dönüştürülmesini ve ürün olarak geri kazanılmasını sağlamaktadır. Dolayısıyla sıfır atık kavramı, minimum çevresel bozulmayla doğal kaynakların optimum kullanımını güvence altına almaktadır (Uz Zaman, 2014).

Yenilenemeyen kaynaklar, aşırı tüketim nedeniyle giderek azalmaktadır. Bu nedenle, küresel kaynakların daha fazla tükenmesini önlemek için atık önleme, malzeme verimliliği ve kaynak geri kazanımına dayalı sürdürülebilir tüketim ve stratejik atık yönetim sistemlerine ihtiyaç vardır. Son yıllarda, sıfır atık ve 3R ilkesi kavramları, çevresel sorunlarla başa çıkmak ve sürdürülebilir kaynak yönetimi uygulamalarını teşvik etmek amacıyla artan bir öneme sahiptir. Sıfır atık ve 3R (azalt, yeniden kullan, geri dönüştür) ilkesinin uygulanması, atık oluşumunu en aza indirmeye, kaynakları korumaya ve çevre üzerindeki olumsuz etkileri hafifletmeye yardımcı olabilir. Sıfır atık yaklaşımını benimseyerek, bireyler ve organizasyonlar atık oluşturdukları miktarı ortadan kaldırmaya veya önemli ölçüde azaltmaya çalışmaktadırlar. Atık yönetim hiyerarşisi kullanılarak atıkların en aza indirilmesi amaçlanmaktadır. (Memon, 2010; Ridayati Yunastiawan, 2021; Tam & Lu, 2016). Şekil 5' te sıfır atık hiyerarşi basamakları yer almaktadır.

Kullanım öncesi aşama:

Ürünlerin oluşturulması ve kullanılması

1.Azalt

Kullanım Aşaması:

Ürünlerin ömrünü azaltmak

2.Yeniden Kullanım

Kullanım sonrası aşama:

Malzemelerin geri dönüşümü

3. Geri Dönüşüm

Şekil 5. 3R Sıfır atık hiyerarşisi. Zhang C, Hu M, Di Maio F, Sprecher B, Yang X, & Tukker A. (2021). An overview of the waste hierarchy framework for analyzing the circularity in construction and demolition waste management in Europe. *Science of The Total Environment*, 10, 149892.

Azalt: Üretim, tüketim ve hizmet süreçlerinde önceden planlanan önleyici faaliyetlerle, çevresel kriterlere, temel şartlara ve özelliklere uygun olarak alınacak tedbirlerle atık miktarının azaltılmasıdır (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Sıfır Atık Yönetmeliği, 2019).

Yeniden Kullan: Atıkların, toplama ve temizleme haricinde herhangi bir işleme tabi tutulmadan, orijinal üretim şeklini koruyarak ekonomik ömrü tamamlanana kadar defalarca kullanılma sürecidir (Türk Plastik Sanayicileri Araştırma Geliştirme ve Eğitim Vakfı Geri Dönüşüm İktisadi İşletmesi, 2014).

Geri Dönüşüm: Geleneksel atık bertaraf ihtiyacını azaltarak potansiyel olarak yararlı malzemelerin israfını önlemeyi amaçlayan bir süreçtir. Bu yöntemle atık malzemelerin yeni ürünlere dönüştürülmesini sağlayarak hammadde tüketiminin azaltılması sağlanır. Aynı zamanda enerji kullanımını düşürerek çevresel etkiyi en aza indirmek amaçlanır. Geri dönüşüm, atıkları yakmaktan kaynaklanan hava kirliliğini azaltır ve su kirliliğini önler, böylece çevresel sürdürülebilirliğe katkıda bulunur. Bu süreç, atıkların çevresel etkilerini en aza indirerek, kaynakların daha verimli bir şekilde kullanılmasına yönelik önemli bir adımdır (Egüz & Gökalp, 2023).

Atık oluşumunun önlenmesi, sıfır atık yönetiminin önceliğidir. Eğer atık oluşumu önlenemiyorsa, ortaya çıkan atığı en aza indirmek benimsenmelidir. Ürün ve malzemelerin yeniden kullanımına öncelik verilerek kaynaklar verimli bir biçimde kullanılmalıdır. Oluşan atıkların ayrı toplanması ve depolanması sırasında insan ve çevreye verebileceği zararı

önlemek için tedbirler alınmalıdır. Farklı türlerine göre ayrılan atıkların birbirine karışmadan toplanarak geri kazanımları sağlanmalıdır. Atıkların geri kazanılamadığı durumlarda atıklar uygun bir şekilde bertaraf edilmelidir. Atıklardan enerji elde etme veya hammadde olarak değerlendirme, ekonomiye kazandırma tercih edilmelidir (Özcan, 2020).

EPA, 2023' e göre sıfır atık yaklaşımının benimsenmesi doğrultusunda elde edilecek kazanımlar aşağıdaki gibidir:

1. Doğal Kaynakları Koruma: Sıfır atık, doğal kaynakların korunmasına katkıda bulunur. Yeni malzemeler üretmek için gereken enerji ve doğal kaynak kullanımını azaltarak çevresel etkileri minimize eder.
2. Enerji Tasarrufu: Geri dönüşüm, malzeme üretimi için gerekli olan enerji miktarını genellikle azaltır. Bu da enerji tasarrufu sağlar ve sera gazı emisyonlarını azaltır.
3. Atık Azaltma: Temel amacı atık miktarını en aza indirmek olan sıfır atık, çöp sahalarına gönderilen atıkların azaltılmasına yardımcı olur. Bu da çevresel kirlilik ve atık yönetimi sorunlarını hafifletmektedir.
4. Daha Temiz Çevre: Sıfır atık uygulamaları, çevre dostu yöntemleri teşvik eder ve genel olarak daha temiz bir çevreye katkıda bulunur.
5. Ekonomik Faydalar: Geri dönüşüm ve atık azaltma, uzun vadede işletmeler ve toplumlar için ekonomik faydalar sağlamaktadır. Daha verimli kaynak kullanımı ve atık yönetimi, maliyetlerini azaltmaktadır.
6. Toplum Katılımı: Sıfır atık, toplumun bilinçlenmesine ve katılımına olanak tanımaktadır. Bireyler ve işletmeler, atık azaltma çabalarına dahil olarak çevre konusunda daha duyarlı hale gelmektedir.
7. Sürdürülebilir Kalkınma: Sıfır atık prensipleri, sürdürülebilir kalkınma hedeflerine uygun olarak kaynakları daha etkili bir şekilde kullanmayı teşvik etmektedir.
8. Daha Sağlıklı Bir Yaşam: Atıkların azaltılması ve geri dönüşüm, çevre kirliliğini azaltarak insan sağlığını olumlu yönde etkilemektedir.

Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri doğrultusunda 2030 yılına kadar önleme, azaltma, geri dönüştürme ve yeniden kullanma yoluyla atık oluşumunu önemli ölçüde azaltmak amaçlanmaktadır (UNDP, 2023).

Atıkların çoğu yakma, kompostlama veya depolama yoluyla arıtılmaktadır. Ancak tüm bu yöntemler insan sağlığına, bitki ve hayvanlara zarar veren hava, su ve toprak kirliliğine neden olmaktadır (Samiha, 2013). Önceleri ülkemizde atık depolaması gelişigüzel olarak yapılırken (Akdoğan & Güleç, 2007), 2017 yılından itibaren çevre konularında farkındalığı artırmak ve sürdürülebilir kalkınma ilkelerine uygun olarak atıkları kontrol altına alabilmek amacıyla Sıfır Atık Projesi başlatılmıştır (T.C. Dışişleri Bakanlığı, 2022). Bu proje ile hem ekonomik bir katkı elde edilmesi hem de çevrenin korunması amaçlanmıştır (Bulut & Şengül, 2023). 2017'deki tanıtımın ardından, Sıfır Atık Yönetmelik Taslağı Ekim 2018'de görüşe açılmış ve ilgililerden görüş bildirilmesi talep edilmiştir. Yürütülen çalışmaların ardından, Sıfır Atık Yönetmeliği 12 Temmuz 2019 tarihli ve 30829 sayılı Resmî Gazete 'de resmi olarak yayımlanmıştır (Gül & Yaman, 2021). Bu yönetmeliğin amacı, sürdürülebilir kalkınma ilkeleri doğrultusunda atık yönetimi süreçlerinde çevre ve insan sağlığının yanı sıra tüm kaynakların korunmasını hedefleyen sıfır atık yönetim sisteminin kurulmasını, yaygınlaştırılmasını, geliştirilmesini, izlenmesini, finansmanını ve kayıt altına alınarak belgelendirilmesine dair genel ilke ve esasların belirlenmesidir (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Sıfır Atık Yönetmeliği, 2019).

Türkiye’de Sıfır Atık Projesi kapsamında Şekil 6’daki hedeflere ulaşılması beklenmektedir.



Şekil 6. Sıfır Atık Projesi'nin hedefleri. T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, (2017). 17.12.2023 tarihinde <https://webdosya.csb.gov.tr/db/sifiratik/icerikler/k-tapc-k-2017-1-20180129130757.pdf> adresinden erişilmiştir.

Belirtilen amaçların yanı sıra tasarruf ve ekonomik kazanç sağlanması, duyarlı tüketici davranışlarına sahip olunması ve çevresel risklerin en aza indirgenmesi de ulaşılmaması istenen hedefler arasında yer almaktadır. Bu sebeple kurumlardaki sıfır atık yönetim sisteminin kurulmasından, etkin bir şekilde uygulanmasından ve izlenmesinden sorumlu olacak en az 2 kişi (1 asil, 1 yedek) görev almaktadır. Bu kişiler tarafından kurumdaki sıfır atık yönetimini sağlayacak bir ekip kurulmaktadır. Sonrasında mevcut atık yönetimi ortaya konularak atığın özellikleri, miktarı, kaynağı, atık biriktirme, toplama ve taşıma yöntemleri ile atıkların geçici depolama alanları ve teslim edildiği yerlere dair tespitler yapılmaktadır. Mevcut durum dikkate alınarak kuruma özgü plan hazırlanmaktadır. Uygulama esnasında kullanılacak tüm ihtiyaçlar belirlenerek, listelenmektedir. Hedef kitlelere yönelik uygulamalı eğitim ve bilgilendirme yapılmaktadır. Hedef kitle olarak odak noktaları, bakım onarım sorumluları, temizlik görevlileri, geçici depolama alanı sorumluları ve tüm çalışanlar esas alınmaktadır. Biriktirme ekipmanlarında renk skalası kullanılmaktadır. Şekil 7’de kullanılan renk skalasına ilişkin bilgiler yer almaktadır (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Sıfır Atık El Kitabı, 2017).



Şekil 7. Biriktirme ekipmanları renk skalası. T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, (2017). 17.12.2023 tarihinde <https://webdosya.csb.gov.tr/db/sifiratik/icerikler/k-tapc-k-2017-1-20180129130757.pdf> adresinden erişilmiştir.

Ayrı toplanan atıklar, geçici depolama alanında muhafaza edilmektedir. Bu alana gelen ve ayrılan tüm atıkların kayıtları düzenli bir şekilde tutulmaktadır. Geri dönüştürülebilir atıklar, çevre lisanslı geri kazanım tesislerine yönlendirilirken, geri dönüştürülemeyen atıklar çevre lisanslı bertaraf tesislerine gönderilmektedir. Bütün atıkların kayıtları özenle tutulmaktadır. Uygulamanın etkinliğini değerlendirmek üzere izleme ekipleri, uygulamayı detaylı bir şekilde inceleyerek değerlendirmektedir. Elde edilen verilere dayanarak raporlama gerçekleştirilmekte ve yıllık rapor hazırlanmaktadır. Bu değerlendirme sürecinde belirlenen eksiklikler ve geliştirilebilecek alanlar tespit edilerek ve gerekli önlemler alınmaktadır.

2023 yılına gelindiğinde terminallerde (havaalanı, otogar, tren garı vb.), alışveriş merkezlerinde, hastanelerde, kamu kurumlarında, eğlence-dinlenme tesislerinde (otel, restoran vb.), eğitim kurumlarında (üniversite, okul vb.), büyük iş yerlerinin tümünde bütünüyle uygulamaya geçirilmesi hedeflenen proje sonucunda çeşitli kazançlar elde edilmesi planlanmıştır. Buna göre; 1 ton atık kâğıdın geri kazanımı ile 17 ağacın kesilmesinin önlenmesi, 12400 m³ kadar sera gazının engellenmesi, 2,4 m³ atık depolama alanından tasarruf sağlanması, yeni üretime kıyasla plastik ve metallerin geri kazanımı ile %95 enerji tasarrufu sağlanması, geri dönüştürülen her bir ton camdan yaklaşık 100 litre petrolden tasarruf sağlanması, organik atıklardan elde edilen kompost ile toprakların daha verimli hale gelmesi projenin planlanan kazançları arasındadır. (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Sıfır Atık El Kitapçığı, 2017).

Literatür incelendiğinde bireylerin, sıfır atık farkındalıklarının düşük olduğu (Harman & Yenikalaycı, 2020), sıfır atık ile ilgili yeterince bilgi sahibi olmadıkları (Erten & Atmaca, 2021; Tüfekçi, 2022; Yıldar, 2022), sıfır atık projesinin amacını tam olarak bilmedikleri (Dal & Akçay, 2021; Yüzüak & Erten, 2022), sıfır atık projesinin amacı ve kapsamı konusundaki farkındalıklarının yeterli olmadığı (Erten & Atmaca, 2021) görülmektedir. Sıfır atık yaklaşımının hedeflerine ulaşım sağlanması için toplumda bilişsel, duyuşsal ve davranışsal değişiklikler yaratabilecek faaliyetlerin hayata geçirilmesi önemlidir. Bu çerçevede, bireylere sürdürülebilir tüketim alışkanlıkları kazandırılmalı ve toplumdaki her yaştan ve her eğitim düzeyinden bireyin sorumluluk alması sağlanmalıdır (Bulut & Şengül, 2023). Bireylere sorumluluk kazandırılmasındaki en etkili yöntem çevre eğitimidir. Çevre eğitimi, çevre bilincine sahip olan, çevre dostu davranışlar gösteren bireyleri yetiştirmede kullanılan bir araç olarak karşımıza çıkmaktadır (Öztürk & Erten, 2020). Başarılı bir çevre eğitimi okulda başlamaktadır. Okullar, çocukların doğal çevreleriyle yakın ilişki kurarak deneyim kazanmasına olanak sağlayan yerlerdir (Yüzüak, Şahin, & Alkan, 2022). Çevremizde ortaya

ıkan sorunları önlemek, bireylerin çevreye karşı göstereceği hassasiyetle mümkündür. Öğrencilerin bu davranışı benimsemelerinde, okullarındaki eğitimleri ve fen bilimlerinde katıldıkları etkinliklerin etkisiyle bilinçli bireyler olarak yetişmeleri oldukça önemlidir. Gezeenin geleceği ile yakından ilgili olan sıfır atık gibi çevresel konuların, tüm eğitim programlarına ve eğitim düzeyleri de ciddi bir şekilde entegre edilmesi gerekmektedir (Erten & Atmaca, 2021). Bu süreçte evre konusunda farkındalık (Altunbey, 2022) ve tutum (Kefeli, Taş, & Yalçın, 2018) oluşturmak amacıyla eğitsel oyunların kullanıldığı görülmektedir. Bu noktada bireylere sıfır atık farkındalığının kazandırılmasında eğitsel oyunlardan yararlanılabilir.

2.5. Eğitsel Oyunlar

Oyun; özellikle çocukluk döneminde bedensel ve zihinsel gelişime önemli katkılarda bulunan, duygu ve düşüncelerin ifade edilebildiği, çocuğun yaşamında yer alan doğal bir etkinlik olarak kabul edilmektedir. Belirli bir zaman dilimi ve alanda gerçekleşen oyunlar, çocuğun yaratıcılığını ortaya çıkararak beceri kazanmasına ve aynı zamanda eğlenmesine olanak tanımaktadır. Çocuğun hareket ihtiyacını karşılayan oyunlar, çocuğun kas gücünü, dikkat, cesaret ve çeviklik gibi yetenekleri artırmaktadır. Aynı zamanda, çocuğa iyi davranışlar ve alışkanlıklar kazandırarak çocuğu toplumsal yaşama hazırlamaktadır. Çocuğun hayatının merkezinde yer alan oyunlar, onun isteklerini, amaçlarını ifade etmesini sağlar ve çocuğu hayata hazırlayan en etkili araçlardan biridir. Oyunlar belli bir amaca yönelik, fiziksel ve zihinsel yetenekleri geliştiren, belirli kurallara sahip, sosyal uyumu destekleyen eğlenceli etkinliklerdir (oban & Nacar, 2015).

Yıldız (2019)'a göre oyun, çocukların kendilerini ve çevrelerini keşfettikleri, i dünyalarını doğal bir şekilde ifade ettikleri, isteyerek katıldıkları, sosyal rolleri öğrendikleri, fiziksel, zihinsel, duyuşsal ve sosyal becerilerini geliştirdikleri, kurallı veya kuralsız, amaçlı veya amaçsız bir şekilde gerçekleştirilebilen, herhangi bir maddi çıkarın olmadığı eğlenceli ve öğretici doğal bir süreçtir.

Oyunlar yalnızca eğlence aracı olarak görülmemelidir. Çünkü ocuklar oyun oynarken yetişkinlerin günlük hayattaki işlerini yaparken büründüğü ciddiye bürünürler. Çocuklar için oyun oynama faaliyeti çok önemlidir. Çocuklar oyun oynarken iletişim becerilerini hızla geliştirmektedirler. Ortak karar alma davranışını öğrenirken aynı zamanda süreç içerisinde fikirlerini de rahatça ifade etmeyi öğrenirler. Oyunlar, ocukların oynayarak öğrenmesine

katkı sunmaktadır. Oyunlar çocuklarda bilişsel becerilerin gelişimine de katkı sağlamaktadır. Mantık yürütme, sebep sonuç ilişkisi kurma, seçim yapma, oyun oynarken bilgiler edinme ve çevresine aktarma, oyun oynarken yaşadığı deneyimleri günlük hayata aktarma çocukların oyun oynarken kazandığı bilişsel becerilerden yalnızca birkaçıdır. Oyunlar aynı zamanda çocukların psikomotor becerilerinin gelişmesini sağlamaktadır. Çocuklar, koşarken, zıplarken kas gelişimlerini sürdürürler, oyunda tekrar eden hareketler çocukların koordinasyon ve denge becerilerinin gelişmesini sağlar (Kukul, 2013). Oyunlar, çocukların problem çözme becerilerini, yaratıcı ve mantıklı düşünme, bir probleme çözüm bulma becerilerini geliştirmektedir. Oyun sırasında çocuklar benzer ilgi alanına sahip akranları ile arkadaşlık kurmaktadır. Bu da çocukların duygusal zeka ve sosyal becerilerini güçlendirmektedir. Oyun sırasında kurulan iletişim sayesinde sosyal iletişim becerisi gelişmektedir. Çocuklar duygu ve düşüncelerini dile getirmeyi öğrenmektedir. Başkalarıyla olan etkileşim, yeni beceriler ve başarılar elde etme sonucunda çocukların kendine olan güvenleri artmaktadır (Aykaç & Çakır Sarı, 2023).

Çocuklar kurdukları oyunlarda amaçlarını, problemlerini ve duygularını ifade ederler. Oyunlar çocukların öğrenmeleri için bir araçtır. Oyunda eğlenme ve oyunun isteğe bağlı olarak oynanması önemlidir. Adıgüzel (2019)'a göre oyunların temel özellikleri şöyledir:

- Oyun, çocuğa içinde kuralların bulunduğu sınırsız bir özgürlük ortamı sağlamaktadır.
- Tüm oyunlar çocuğun yakın çevresinde gördüklerini taklit ettiği, rollerin ve kimliklerin olduğu “öyleymiş gibi yapma” özelliğine dayanmaktadır.
- Pek çok oyun bir yarışma olgusuna dayanarak içinde kazanma ve kaybetme ikilemini barındırmaktadır.
- Oyunların kendi içlerinde dinamikleri vardır. Oyunun kuralları süreç içerisinde oyuncular tarafından geliştirilmekte ve değiştirilmektedir.
- Oyunların başlangıç ve bitiş zamanları vardır.
- Oyun etkinliklerinde çocuklar sürece zihinsel, sözel ve devinimsel olarak uyum sağlamaktır.
- Oyunların çoğu bir hareket durumunu içinde barındırmaktadır.
- Oyunların en önemli özellikleri oyunu oynayan kişilere haz ve eğlence yaşatmasıdır.

- Oyunların süreçleri sonuçlarına göre daha önemlidir. Yarışmalı oyunlarda sonuca odaklanmış gibi görünen çocuklar sonuçtan ziyade süreçte yaşananların tekrar edilmesi istemiyle oyunu yeniden oynamak istemektedir.
- Oyunların kuralları çoğunlukla çocuklar tarafından konulmaktadır. Bu durum çocuklara kural koyma ve kendini yönetme becerisi kazandırmaktadır.

Oyun, sadece öğretimin temel bir aracı olarak değil, aynı zamanda eğitimin vazgeçilmez bir unsuru olarak kabul edilmektedir. Bu nedenle, eğitim hedeflerine ulaşmada oyun temelli öğretim, öğrenme süreçlerinin önemli bir bileşeni haline gelmiştir. Geçmişten günümüze, eğitimin her alanında yaygın bir şekilde kullanılan oyunlar, bireylerin gelişimine önemli katkılarda bulunmakta ve eğitimi zenginleştirmektedir. Oyunlar, öğrenme deneyimini etkili bir şekilde planlanmış veya plansız faaliyetlerle destekleyen, eğitimin tamamlayıcı bir unsuru olarak rol oynamaktadır. Bu bağlamda, oyunlar sayesinde bilgi kalıcı olarak öğrenilmekte, öğrencilerin aktif katılımı teşvik edilmekte ve öğrenme süreci daha etkili hale getirilmektedir. Eğitimde oyunun rolü, öğrencilerin motivasyonunu artırarak öğrenmeye olan ilgilerini canlı tutmak ve bilginin daha etkili bir şekilde öğrenilmesini sağlamaktır. Bu nedenle, oyunlar eğitimde kapsamlı ve etkili bir öğrenme deneyimi sunan önemli birer araç olup eğitim ortamında kullanılan eğitsel oyunlar öğretme-öğrenme sürecinde belirlenen öğrenme çıktılarına ulaşmayı destekleyen, aynı zamanda öğrenilen bilgilerin tekrarlanmasına olanak sağlayan pratik uygulamalardır (Yıldırım, 2015). Öğrencilerin fiziksel, bilişsel, duygusal ve sosyal gelişimini hedefleyen, genel eğitimi tamamlayıcı ve genel eğitimin ayrılmaz bir parçası olarak kabul edilen, bilinçli ve planlı bir şekilde yürütülen faaliyetlerdir (Ayan & Dündar, 2009).

Eğitsel oyunların sınıf içinde uygulamasında belirli bir sıra takip edilir. Şekil 8’de bu basamaklar gösterilmiştir (akt: Aymen Peker, 2018; Yıldız, 2019).



Şekil 8. Eğitsel oyun uygulama basamakları. Aymen Peker, E. (2018), 5. Sınıf “canlılar dünyasını gezelim ve tanıyalım” ünitesinin klasik eğitsel oyunlar ve teknoloji destekli eğitsel oyunlarla öğretiminin değerlendirilmesi. Doktora Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.

Oyunun tanıtılması: Oyunun nasıl oynanacağı, kullanılacak materyaller ve değerlendirme sürecinin ayrıntılı olarak açıklandığı bölümdür. Bu aşamada, öğrencilerin oyunu anlamalarını sağlamak amacıyla küçük bir uygulama yapılmakta ve bilgilendirme sağlanmaktadır.

Oyun kurallarının açıklanması: Oyun kurallarının başlangıçta öğrencilere detaylı bir şekilde açıklanması önemlidir. Oyun kurallarının tam olarak kavratılamaması, oyun sırasında anlaşmazlıklara ve oyun sürecinin aksamasına neden olmaktadır.

Oyunun uygulanması: Oyun sırasında kazanma-kaybetme ve eğlence olgularının, öğrenme olgusunu aşırı derecede gölgelememesine özen gösterilmelidir. Öğrencilere, oyun kuralları dışına çıkma izni verilmemelidir. Öğretmen, oyun sürecine bizzat katılarak yönlendirmeleri uygun bir şekilde yapmalıdır.

Oyunun değerlendirilmesi: Bu aşama, öğrencilerin hedeflenen kazanımlara ulaşip ulaşmadığını, oyunun amaçlarının gerçekleştirilip gerçekleştirilemediğini, oyunun öğrencilerin seviyesine, sınıfın yapısına ve uygulama zamanına uygun olup olmadığını belirlemek açısından önemlidir.

Eğitsel oyunların avantajları şu şekilde sıralanabilir (akt: Yıldız, 2019):

- Oyunlar, öğrenme ortamını eğlenceli ve etkileşimli hale getirerek etkin öğrenmeyi destekler.
- Öğrenciler, oyun sırasında kendilerini en doğal halleriyle ifade ederler, bu da birbirlerini ve öğretmenlerini daha iyi tanımalarına olanak sağlar.
- Kalıcı bilgi edinimine katkıda bulunur, öğrenilen bilgilerin daha uzun süre hatırlanmasını sağlar.
- Öğrencilerin yaratıcılıklarını artırır, problem çözme yeteneklerini geliştirir.
- Öğrenme eksikliklerinin tamamlanmasına ve yanlış öğrenmelerin düzeltilmesine yardımcı olur.
- Sınıf ortamını daha zevkli hale getirir, bu da disiplin problemlerini azaltır.
- Dersleri ve konuları daha ilgi çekici hale getirir, öğrencilerin ilgisini çeker.
- Öğrenme motivasyonunu yükseltir, öğrencilerin daha istekli bir şekilde katılımını teşvik eder.
- Akran eğitimini destekler, öğrenciler arasındaki işbirliğini artırır.
- Problem çözme becerilerini geliştirir, öğrencileri eleştirel düşünmeye teşvik eder.

- Merak ve keşfetme isteğini uyandırır, öğrencilerin öğrenmeye olan ilgisini artırır.
- Hayal gücünü geliştirir, öğrencilere yaratıcı düşünme yeteneği kazandırır.
- Soyut kavramları somutlaştırma becerisini artırır, öğrencilerin konuları daha iyi anlamalarına yardımcı olur.
- Sosyal becerileri geliştirir, sorumluluk paylaşımı, kendini ifade etme, hoşgörü ve farklı düşüncelere saygı gibi değerleri pekiştirir.
- Kaygı düzeyini düşürerek sağlıklı düşünmeyi teşvik eder.
- Dikkat süresini artırır, öğrencilerin odaklanma yeteneklerini güçlendirir.
- Zaman yönetimi becerilerinin gelişmesine katkı sağlar.
- Psikomotor becerileri geliştirir, öğrencilerin fiziksel becerilerini artırır.
- Zeka gelişimine katkı sağlar, öğrencilerin bilişsel yeteneklerini destekler.

Eğitsel oyunların avantajlarının yanı sıra bazı sınırlılıkları da mevcuttur. Bu sınırlılıklar aşağıdaki şekilde ifade edilebilir (akt: Yıldırım, 2015):

- Eğitsel oyun tekniğinin uygulanışı, diğer tekniklere kıyasla daha fazla dikkat, yaratıcılık, hayal gücü, espri yeteneği ve sentez gücü gerektirir.
- Oyunun öğrettiklerini ölçmek ve süreç sonunda ölçütler geliştirmek belirli bir eğitimi gerektirir.
- Oyunlar rekabet ortamına dönüşerek "kim kazanacak" düşüncesinin hâkim olmasına etki eder.
- Ortaya çıkabilecek yarışma düşüncesi, yavaş öğrenen çocukları olumsuz etkiler.
- Öğrencilerin oyunu anlamaması, ilgisini çekmemesi veya seviyesine uygun olmaması durumunda beklenen katılım sağlanamaz.
- Çekingen öğrencilerin oyuna katılması bazen zaman alır.
- Öğretmenlerin bu tekniği başarılı bir şekilde uygulayabilmesi, diğer tekniklerde olduğu gibi dikkatli ve titiz bir hazırlık yapmalarını gerektirir.
- Oyunların uygulanması, süreyi dikkatlice kullanmayı gerektirdiğinden derste kullanımı sıkıntı yaratır.
- Kalabalık sınıflarda bazı eğitsel oyunları uygulamak zordur.

Eğitsel oyunların çevre eğitimde kullanıldığı bazı araştırmalar vardır. Çevre eğitiminde kullanılan eğitsel oyunların öğrencilerin bilgi, tutum, davranış, çevresel etik ve farkındalığa

olan etkilerinin olumlu yönde olduğu görülmektedir (Altunbey, 2022; Chow, So, Cheung, & Yeung, 2017; Kefeli, Taş, & Yalçın, 2018; Ritsumdaeng, Boonserm, & Sookngam, 2021). Bu sebeple çevre eğitiminde eğitsel oyunların kullanımı önemlidir.

2.6. İlgili Araştırmalar

İlgili araştırmalar bu çalışmanın konusu dahilinde sıfır atık ve çevre eğitiminde eğitsel oyunlar olacak şekilde sınırlandırılmıştır. Sıfır atık ve çevre eğitiminde eğitsel oyunlar ile ilgili çalışmalara bu başlık altında yer verilmiştir.

2.6.1. Sıfır Atık ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Aljbili (2023) çalışmasında belediyeler ve ilgili kurumlar tarafından yapılan bilgilendirme ve farkındalık oluşturma çalışmalarının Bursa İli'nde ikamet eden 529 katılımcının sıfır atık bilinci üzerinde ne kadar etkili olduğunu tespit etmek amacıyla anket uygulaması yapmıştır. Çalışmanın sonucunda evlilerin bekar katılımcılara göre sıfır atık bilincinin daha yüksek olduğu ve kadınların erkeklere göre çevre bilinci ve kirliliğin önlenmesine daha fazla dikkat ettiği tespit edilmiştir. Ayrıca ortaokul öğrencilerinin diğer kademede eğitim gören öğrencilere (ilkokul, üniversite, lisansüstü) göre sıfır atığa daha fazla önem verdikleri ve 26-35 yaş grubu arasındaki katılımcılarda da sıfır atık ve çevresel atık bilincinin diğer yaş aralıklarına göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Özcan (2023) yaptığı çalışmada örneklem grubu olarak farklı üniversite ve sınıf düzeylerinde yer alan toplam 488 sosyal bilgiler öğretmen adayını seçmiştir. Çalışmanın amacı sosyal bilgiler öğretmen adaylarının sıfır atık politikasına yönelik tutum ve davranış düzeylerinin belirlenmesidir. Bu amaçla 27 madde ve 3 alt boyuttan oluşan tutum ölçeği ve 27 madde 5 alt boyuttan oluşan davranış ölçeği geliştirilmiştir. Çalışmanın sonucunda sosyal bilgiler öğretmen adaylarının sıfır atık politikasına yönelik tutum ve davranış düzeylerinin yüksek olduğu, tutum düzeylerinin çevreye yönelik ders alma durumlarına göre farklılaştığı, öğrenim görülen üniversite, cinsiyet ve sınıf düzeyine göre ise farklılaşmadığı tespit edilmiştir.

Canata Çöklü ve Alkan (2022) yaptıkları çalışmada 2018 yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda yer alan sıfır atık ile ilgili kazanımları belirlemeyi ve bu kazanımlarda yer alan sıfır atık ilkelerinin durumunu ortaya koymayı amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda

ortaokulun bütün kademelerinde sıfır atık ile ilgili kazanımlara yer verildiği ve en fazla kazanımın 8. sınıflarda olduğu, en az kazanımın ise 6. sınıf düzeyinde olduğu tespit edilmiştir. Yine kazanımlar incelendiğinde sıfır atığın en çok “Tüketme” ve “Az Tüket” basamaklarından bahsedilirken, geri dönüşümle ilgili konularda eksiklik olduğu görülmüştür. “Değerlendir” ve “Değiştir” ilkelerine ise yeterince yer verilmediği ve bu noktada kazanımların oldukça eksik olduğu da diğer bir bulgu olarak belirlenmiştir.

Erten ve Köseoğlu (2022) yaptıkları çalışmada 5, 6, 7 ve 8. sınıf fen bilimleri ders kitaplarını sıfır atık projesinin amaçları kapsamında incelemişlerdir. Araştırmacılar çalışmanın sonucunda kitapların içinde yer alan etkinliklerin bir çoğunluğunun projenin amacına ve hedefine uygun kazanımlardan oluşmadığını tespit etmişlerdir. Etkinliklerde atıkların tasarrufu ve kontrolünden daha çok geri dönüşüm konusuna vurgu yapıldığı görülmüştür.

Tüfek (2022) yaptığı çalışmada Türkiye’de Sıfır Atık Yönetimi Sistemi’nin atık süreci üzerindeki etkilerini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmanın sonucuna göre yapılan eğitim çalışmaları ve medyanın insanların bilinç ve farkındalık düzeyini arttırdığı sonucuna ulaşılmış, ancak halkın bilinç düzeyinin istenilen seviyede olmadığı, halkın kaynağında atıkları ayrıştırma noktasında problem yaşadığı, bu durumun da sistemden verim alınmasının önünde önemli bir engel teşkil ettiği tespit edilmiştir.

Tüfekçi (2022) çalışmasında Merzifon organize sanayi bölgesinde çalışan 5736 işçiye anket uygulaması yapmıştır. Anket soruları ile işçilerin atık bilgisini, bireysel atık yönetimini, çevresel farkındalığını, sıfır atık bilgisini tespit etmek amaçlanmıştır. Çalışmada işçilere, sıfır atık ve çevresel farkındalık konularında eğitim ve gerekli bilinçlendirme çalışmalarının yapılması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Ulusal (2022) çalışmasında Konya ilinde ikamet etmekte olan yetişkin bireylerin sıfır atık yaklaşımına yönelik bilgi, tutum ve davranışlarının araştırılmasını amaçlamıştır. Çalışmada 18-65 yaş arasındaki bireyler katılımcı grubu olarak belirlenmiştir. Katılımcılara anket ve davranış ölçeği uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda katılımcıların eğitim seviyesi yükseldikçe sıfır atık yaklaşımı konusunda bilgilerinin arttığı, tutum ve davranışlarının da çevreye daha duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca gelir seviyesinin yüksek olmasının da katılımcıların sıfır atık yaklaşımına yönelik bilinç düzeyini artırdığı görülmüştür.

Yıldar (2022) öğretmenlerin sıfır atık farkındalık düzeylerinin belirlenmesine yönelik betimsel bir analiz çalışması gerçekleştirmiştir. Yaptığı çalışmada öğretmen adaylarının sıfır atık projesine ilişkin bilgi düzeylerini, düşüncelerini, proje kapsamında yapılan etkinliklerin

ve uygulamaların ne kadarını gerçekleştirebildiklerini tespit etmeyi amaçlamıştır. Çalışmada katılımcı grubunu 20 kişilik fen bilimleri öğretmenleri oluşturmuştur. Araştırmada veriler yarı yapılandırılmış görüşme tekniği ile toplanmıştır. Çalışmada fen bilimleri öğretmenlerinin sıfır atık yaklaşımı konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıkları, okullarda uyguladıkları etkinlikleri gerçekleştirme noktasında yetersiz kaldıkları, sıfır atık ve geri dönüşüm kavramlarını ise birbirine karıştırdıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Yüzüak, Şahin ve Alkan (2022) çalışmalarında ortaokul öğrencilerinin sıfır atık projesine ilişkin görüşlerini incelemişlerdir. Çalışmanın katılımcı grubunu bir devlet ortaokulunun 5, 6, 7 ve 8. sınıflarında öğrenim görmekte olan 8 ortaokul öğrencisi oluşturmuştur. Araştırmada veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Görüşme formunda yer alan sorular ile öğrencilerin çevre, çevre sorunları ve sıfır atık projesinden ne anladıklarını, proje kapsamında neler yaptıkları sorgulanmıştır. Elde edilen bulgulardan hareketle öğrencilerin çevre ile ilgili farklı algıları olduğu ve çevreyi tam olarak tanımlayamadıkları, çevre sorunlarına yeterince değinmedikleri görülmüştür. Sıfır atık projesinin, öğrencilerin çevrelerinde yeterince uygulanmadığı ve atıkların kaynağında ayrıştırılmasına yeterince dikkat edilmediği tespit edilmiştir. Öğrenciler, sorunların çözümünün insanların uyarılması ve bu konuda eğitimler verilmesi noktasında mümkün olacağını ifade etmişlerdir. Araştırmanın sonucunda ortaokul öğrencilerinin sıfır atık projesi ve atıkların geri dönüşümüne yönelik eğitim almalarının öğrencilerin farkındalıklarının artırılması noktasında faydalı olacağı belirtilmiştir.

Yüzüak ve Erten (2022) yaptıkları çalışmada öğretmenlerin Türkiye Sıfır Atık Projesi'ne (TZWP) ilişkin görüşlerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmanın örneklem grubunu 2019-2020 eğitim-öğretim yılında ilk ve ortaöğretim kamu okullarında görev yapmakta olan farklı branşlarda görev yapan (fen, matematik, sosyal bilimler), 126 öğretmen oluşturmuştur. Verilerin toplanmasında yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Çalışmanın bulguları öğretmenlerin çoğunun dört yıl boyunca uygulanan proje hakkında bilgi sahibi olmadıklarını ortaya koymuştur. Çalışma sonucunda çevre eğitiminin çeşitli disiplinlerin kapsamına alınması ve bireylerde çevre bilincinin geliştirilmesinin Milli Eğitim'in öncelikli amaçlarından biri haline getirilmesi önerilmiştir.

Dal ve Okur Akçay (2021) yaptıkları çalışmada fen bilimleri öğretmenlerinin sürdürülebilir kalkınma ve sıfır atık ile ilgili görüşlerini belirlemeyi amaçlanmıştır. Çalışmanın örneklem grubunu Ağrı il merkezi ve merkez köylerde görev yapan toplam 102 fen bilimleri

öğretmeni oluşturmuştur. Çalışmada veri toplama aracı olarak “Sürdürülebilir Kalkınma ve Sıfır Atık ile İlgili Görüş Formu” kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, fen bilimleri öğretmenlerinin sürdürülebilir kalkınma ve sıfır atıkla ilgili kavramlar hakkında genel olarak bilgi sahibi oldukları, fakat bazı konularda bilgilerinin yetersiz olduğu tespit edilmiştir. Öğretmenler sıfır atığın amacını atıkları tekrar geri dönüşüme kazandırmak ve atık oluşumunu azaltmak olarak ifade etmişlerdir. Öğretmenlere sıfır atık yaklaşımına ilişkin ilgili bilgilendirme yapılması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Erten ve Atmaca (2021) yaptıkları çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının sıfır atık projesine yönelik görüşlerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırmanın çalışma grubunu, Konya'da bir üniversitenin fen bilgisi eğitimi bölümünde öğrenim gören 67 öğretmen adayı oluşturmuştur. Araştırma sonuçları incelendiğinde, fen bilgisi öğretmen adaylarının "Sıfır Atık" projesinin amaç ve kapsamı hakkındaki farkındalıklarının yetersiz olduğu görülmüştür. Öğretmen adayları, "Sıfır Atık" projesi ile ilgili bilgi eksikliği yaşadığını belirtmiştir. "Sıfır Atık" projesi ile ilgili herhangi bir bilimsel etkinliğe katılmadıklarını ifade eden öğretmen adayları, bu projenin amacına ulaştığına inanmadığı açıklamıştır. Araştırmanın sonuçları, "Sıfır Atık" projesi hakkında bilgilendirmenin yeterli olmadığını, birçok öğretmen adayının yeterli farkındalığa sahip olmadan mezun olacağını göstermiştir. Araştırmacılar, "Sıfır Atık" projesinin kapsamı, amacı ve uygulama adımları hakkındaki bilgilerin eğitim müfredatlarına, televizyon programlarına ve bilimsel etkinliklere daha fazla dahil edilmesi gerektiği önerisinde bulunmuştur.

Haksevenler, Kavak ve Akpınar (2021) yaptıkları çalışmada bir üniversite kampüsündeki Sıfır Atık Yönetimi anlayışının ne ölçüde gerçekleştiği sorusuna yanıt aramışlardır. Bu amaçla üniversitenin öğrencilerine, akademisyenlere ve idari personele 30 soruluk bir anket uygulaması gerçekleştirmişlerdir. Çalışmanın sonucunda katılımcıların Sıfır Atık Yönetimine yönelik olarak yeterli düzeyde bilgi sahibi olmadığı; bilgi sahibi olanların ağırlıklı internet, tv/kamu spotu üzerinden bilgi sahibi oldukları ortaya çıkmıştır. Çalışmada ayrıca bu yöntemin daha çok benimsenmesi amacıyla eğitim ve teşvikin gerekli olduğu, Sıfır Atık Yönetimi politikasının belirli katılımcılar üzerinde siyasi partilere oy verme davranışında etkili olduğu, vergi gibi uygulamaların halk tarafına yansıtılmaması ve yönetimin devlet tarafından üstlenilmesi gerektiği sonuçlarına ulaşılmıştır.

Kara (2021) çalışmasında Karabük’ün Safranbolu İlçesinde yaşayan 404 kişilik bir örneklem grubu ile çalışmıştır. Çalışmanın amacı kişilerin atık konusundaki davranışlarını, sıfır atık

projesi kapsamındaki bilgilerini, çevre kirliliği algılarını, farkındalık çalışmalarına yönelik bakış açılarını ve kamusal hizmet verimliliğine yönelik düşüncelerini belirlemektir. Çalışmanın sonucunda katılımcıların atık yönetimi konusunda dikkatli davrandığı ve sıfır atık projesi hakkında genel olarak bilgi sahibi olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca davranış ve bilgi düzeylerinin cinsiyet ve medeni duruma göre farklılık göstermediği ancak aylık gelir, yaş, eğitim durumu, meslek, mahallede ikamet etme süreleri ve ikamet ettikleri mahallelere göre farklılaştığı ortaya çıkmıştır.

Bulut (2020) çalışmasında okul öncesi öğretmenlerin gelişimini teşvik etmek için onların sıfır atık ve geri dönüşüm faaliyetleri konusundaki farkındalıklarını artırmayı amaçlamıştır. Bu amaçla araştırmaya destek olmak için gönüllü olan, en az beş yıllık deneyime sahip ve sıfır atık ve geri dönüşüm faaliyetleri konusunda eğitim almış 40 okul öncesi eğitim öğretmeni ile görüşmeler yapılmıştır. Araştırma bulguları, okul öncesi eğitim yıllarında çocukların sıfır atık ve geri dönüşüm konusundaki farkındalığının yetersiz olduğunu ortaya koymuştur. Öğretmenler, sıfır atık ve geri dönüşüm konusundaki farkındalığın, okul öncesi eğitim programlarına özel içeriklerin eklenmesi ve görsel materyallerin kullanımı ile zenginleştirilebileceğini belirtmişlerdir. Ayrıca, okul öncesi öğretmenleri, eğitici bir oyunun öğrenme sürecini daha eğlenceli hale getireceğini ve aynı zamanda çocukların yaşları ve gelişim seviyeleri açısından en uygun yöntem olacağını vurgulamışlardır. Diğer yandan, öğretmenler, çocukların sıfır atık ve geri dönüşüm konusundaki farkındalığını artırmak için, bu farkındalığın çocukların sosyal ve duygusal gelişimine nasıl katkıda bulunacağı konusunda daha fazla çalışma yapılması gerektiğini belirtmişlerdir.

Harman ve Yenikalaycı'nın (2020) fen bilgisi öğretmen adaylarının sıfır atık farkındalıklarını incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada, veri toplama aracı olarak farkındalık formu kullanılmıştır. 29 öğretmen adayından sıfır atık kavramının tanımını, sıfır atık uygulamasının gerekliliğini ve sıfır atık yaklaşımının amaçlarını belirlemeleri istenmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarından sıfır atık yaklaşımına uygun olarak bir bez çanta tasarımları ve tasarımlarını yapacakları çizimle ortaya koymaları istenmiştir. Sonuç olarak öğretmen adaylarının sıfır atık kavramına yönelik olarak farkındalıklarının yeterli olmadığı belirlenmiştir.

Sönmez (2020) çalışmasında ilkökul birinci sınıf öğrencilerinin sıfır atık kavramına ilişkin çizimlerini incelemiştir. Araştırmacı, öğrencilerden sıfır atık kavramıyla ilgili çizim yapmalarını ve yaptıkları çizimleri anlatmalarını istemiştir. Öğrencilerin çizimlerinde en

fazla çöp kavramının yer aldığı tespit edilmiştir. Kız öğrencilerin çizimlerinde atık bilinci teması, erkek öğrencilerin çizimlerinde ise çevre koruma temasıyla ilgili kavramlara daha çok yer verildiği sonucuna ulaşılmıştır.

Önal, Kaya ve Çalışkan (2019) yaptıkları çalışmada Hayat Bilgisi ders kitabında sıfır atık kavramının ne kadar yer aldığını incelemişlerdir. Çalışmanın sonucunda ders kitaplarında sıfır atık yaklaşımına dair etkinliklerin hem metinler içerisinde hem de görseller içerisinde verilmesi önerilmiştir.

Sıfır atık ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde çalışmaların genel olarak bireylerin sıfır atık yaklaşımına yönelik bilgi düzeylerini ortaya koymaya yönelik olduğu görülmektedir. Bu çalışmaların pek çoğunda katılımcıların konuya ilişkin görüşleri incelenmektedir. Çalışmaların katılımcı grubunu çeşitli yaş ve öğrenim düzeyinde bulunan katılımcılar oluşturmaktadır. Çalışmalarda veri toplama aracı olarak çoğunlukla görüşme formu ve anket kullanılmaktadır. Araştırmalardan elde edilen sonuçlar doğrultusunda bireylerin sıfır atık yaklaşımına ilişkin bilgi ve farkındalıklarının düşük olduğu belirtilmekte ve araştırmacılar, bireylerin konuya ilişkin bilgi ve farkındalığının artırılmasına yönelik eylemlerde bulunulması noktasında öneri sunmaktadır.

2.6.2. Çevre Eğitiminde Eğitsel Oyunlar ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Damoah ve Adu (2023) yaptıkları çalışmada çevresel eğitim konusundaki altı eğitsel bilgisayar oyununu incelemek için PRISMA prensipleri tarafından rehberlik edilen oyun teorisinin felsefi bakış açısını kullanmışlardır. Bu oyunlar, gençleri çevresel konularda eğitmeyi amaçlamaktadır. Diğerlerinin yanı sıra, bu etkileşimli çevrimiçi oyunlar, bireyleri sürdürülebilir bir şekilde yaşamaya yönelik çevresel değerler, tutumlar ve becerilerle donatmaktadır. Öğrencilerin bu oyunları nasıl kullandığını izlemek için bir takipçi olması ve sınırlı internet erişimi bulunması nedeniyle, Sub-Sahra Afrika'daki öğrenciler için çevrimdışı oyunların bir çözüm olabileceği önerilmiştir.

Fernandes, Brandão, Almeida ve Santana (2023) yaptıkları çalışmada 7 ila 11 yaşları arasındaki 27 çocuğun hava kirliliğine karşı farkındalığını artırmayı amaçlamışlardır. Araştırmada, çocukların hava kalitesi hakkında oyun oynayarak öğrenmelerini sağlamak için fiziksel sensör düğümleriyle etkileşime geçen ciddi bir artırılmış gerçeklik oyununun tasarımını, uygulanmasını ve deneysel doğrulamasını test etmişlerdir. Oyun, sensör düğümü

tarafından ölçülen kirleticilerin görsel temsillerini sunar, görünmeyeni somut hale getirir. Sonuçlar incelendiğinde önerilen oyunun, çocukların kapalı mekan hava kirliliği hakkındaki bilgilerini artırmakla kalmayıp, aynı zamanda onlar tarafından kullanımı kolay ve diğer eğitim ortamlarında da kullanmak istedikleri faydalı bir öğrenme aracı olarak algılandığını ortaya koymuştur.

Altunbey (2022) yaptığı çalışmada Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm konusunda geliştirilen eğitsel oyunların konuya ilişkin farkındalığa olan etkisini incelemiştir. Çalışma grubu Rize ili ve diğeri Rize İli Çayeli İlçesinde bulunan iki ortaokulda öğrenim görmekte olan toplam 96 kişiden oluşmuştur. İl deney ve kontrol grubunda 29, ilçe kontrol ve deney grubunda ise 19'ar öğrenci yer almıştır. İlgili konunun öğretiminde deney gruplarında araştırmacı tarafından geliştirilen oyunlar kontrol gruplarında ise Fen Bilimleri dersi öğretim programında yer alan etkinlikler kullanılmıştır. Araştırmanın verileri nicel ve nitel olmak üzere iki kısımda toplanmıştır. İlgili konunun öğretiminde kullanılan eğitsel oyunların öğrencilerin bilgi düzeyi ve farkındalığını artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Eğitsel oyunların öğrenciler tarafından hem bilişsel hem de duyuşsal alanda etkili bir araç olarak görüldüğü belirlenmiştir. Eğitsel oyunların konuların öğrenimini kolaylaştırdığı, etkili öğrenme sağladığı, bilinçlendirdiği, bilgilendirdiği, derse ya da konuya ilişkin olumlu duygular geliştirmeyi sağladığı, konuyu sıkıcı olmaktan kurtardığı ve konsantrasyon sağlama noktasında etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Arbolea-García ve Miralles (2022) yaptıkları çalışmada oyuncularına ve yaşlarına bakılmaksızın deniz ortamını öğretmek için özel olarak tasarlanan disiplinler arası bir masa oyunu olan 'Deniz Oyunu' geliştirmişlerdir. Araştırmacılar bu oyunu oynayan kişilere bilim, deniz ortamı ve önemi hakkında geniş bir bilgi edindirmeyi amaçlamışlardır. Belirli konulara göre renklendirilmiş ve balık şekli olarak düzenlenmiş 68 bölümü sayesinde oyuncular çok çeşitli soru ve etkinliklerle karşılaşmışlardır. Oyunda, çeşitli konularda (matematik, fizik, biyoloji, kimya, sanat vb.) soru kartlarıyla disiplinlerarası bir yaklaşım kullanmışlardır. Toplam 222 oyuncu (11-15 yaş arası 111 çocuk ve 18-72 yaş arası 111 yetişkin) oyunu test etmiştir. Oyun oturumlarının nitel analizi için (katılımcı gözlemi) araştırmacılar tarafından gözlem yapılmıştır. Oyunun öğreticiliği, oyuncuların oyundan önce ve sonra yaptıkları bir testle değerlendirilmiştir. Oyunun oynanmasının ardından araştırmacılar tarafından, deniz ortamı bilgisinin hem çocuklarda hem de yetişkinlerde arttığı, çocuklardaki artışın yetişkinlere göre biraz daha fazla olduğunu tespit edilmiştir. Araştırmacılar, 'Deniz Oyunu'nun' her yaşa deniz ortamı hakkında bilgi vermek için uygun olduğu sonucuna

ulaşmışlardır. Ayrıca, bu oyunun oyuncularına deniz ortamının korunmasını ve önemini kavratılabileceği sonucuna ulaşmışlardır.

Güven Yıldırım, Önder, Taşdelen ve Özel (2022) yaptıkları çalışmada öğretmenlerin sürdürülebilir kalkınma kavramına ilişkin görüşlerini eğitsel oyunlar yoluyla belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırmanın çalışma grubunu 37 fen bilgisi öğretmeni oluşturmuştur. Araştırmacılar veri toplama aracı olarak 5 sorudan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanmışlardır. Araştırmanın sonucunda öğretmenlerin sürdürülebilir kalkınma kavramını gelecek nesil ve çevre kelimeleri ile daha az ilişkilendirdiklerini tespit etmişlerdir. Öğretmenler oyunun ana fikrini toplum, çevre ve ekonomi temaları etrafında açıklamışlardır. Ayrıca öğretmenler oyun sürecinin kendilerini sürdürülebilir kaynaklara ilişkin bilgi, tutum ve değerler, davranışlar açısından etkilediğini belirtmişlerdir. Öğretmenlerin çoğu oyundaki kartların ve kaynakların ne anlama geldiğini öğrendikten sonra oyunu daha farklı oynayacaklarını belirtmişlerdir. Öğretmenler çoğunlukla kaynakları tüketmemeye çalışacaklarını ve yenilenemeyen kaynakları koruyacaklarını belirtmişlerdir. Son olarak oyun sonrasında öğretmenler günümüz dünyasındaki ülkeleri gelişmiş ülkeler, gelişmekte olan ülkeler ve az gelişmiş ülkeler olmak üzere üç kategoriye ayırmışlardır.

Karamustafaoğlu ve Coşgun (2021) yaptıkları çalışmada ortaokul sekizinci sınıf öğretim programında bulunan südürebilir kalkınma konusuna yönelik olarak bir eğitsel oyun tasarlamayı ve 8. sınıf düzeyinde fen bilimleri dersi yürüten öğretmenlerden oyun hakkındaki görüşlerini almayı amaçlamışlardır. Çalışmaya 9 fen bilimleri öğretmeni katılmıştır. Verileri analiz ederken içerik analizinden yararlanılmıştır. Çalışmada öğretmenlerin eğitsel oyunlara olumlu baktığı, eğitsel oyunların eğlendirici, güdüleyici, somutlaştırıcı etkilerden faydalanmak amacıyla derslerde daha fazla kullanılması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Ritsumdaeng, Boonserm ve Sookngam (2021) yaptıkları çalışmada verimlilik ve etkililik açısından çevresel eğitim öğretim planları geliştirmek için öykü incelemesi ve oyun tabanlı öğrenmeyi kullanmayı amaçlamışlardır. Çalışmanın diğer amaçları ise öğretim öncesi ve sonrası çevresel bilgi, çevresel tutum ve çevresel etik konularını inceleyip karşılaştırmak, farklı cinsiyetteki öğrencilerin çevresel bilgi, çevresel tutum ve çevresel etiklerini karşılaştırmaktır. Çalışmada kullanılan örneklem, Mahasarakham Üniversitesi Çevre ve Kaynak Çalışmaları Fakültesi, Çevre Eğitimi programındaki 81 ikinci sınıf lisans

öğrencisidir. Araştırma araçları, öykü incelemesi ve oyun tabanlı öğrenmeyi kullanarak çevresel eğitim öğretim planları, çevresel bilgi testi, çevresel tutum testi ve çevresel etik testidir. Araştırmanın sonucuna göre öğretimden sonra öğrencilerin çevresel bilgi, çevresel tutum ve çevresel etik alanındaki ortalama puanları, öğretim öncesi puanlardan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. Farklı cinsiyetteki öğrenciler arasında çevresel bilgi, çevresel tutum ve çevresel etik alanındaki ortalama puanlar arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Chin ve Wahid (2020) yaptıkları araştırmada ortaokul öğrencilerinin geri dönüşüm konusunu öğrenmelerinde eğitsel bilgisayar oyununun etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubu 80 öğrenciden oluşmuştur. Deney grubunda dersler eğitsel oyunlarla yürütülürken, kontrol grubunda geleneksel öğretimle yürütülmüştür. Araştırma sonucunda ön test sonuçlarında iki grup arasında anlamlı fark görülmezken, son test sonuçlarında deney grubu lehine anlamlı fark olduğu görülmüştür. Dolayısıyla eğitsel oyunların geri dönüşüm konusunun öğrenilmesinde etkili olduğu tespit edilmiştir.

Gaggi, Meneghello, Palazzi ve Pante (2020) tarafından gerçekleştirilen araştırmada amaç, eğitsel oyunlar aracılığı ile her yaştan insana atıkların doğru atık kutularına atılmasını öğretebilmektir. Araştırmada yer alan Padova Go Green, mobil cihazlarda kullanılabilen bir eğitsel oyundur. Söz konusu eğitsel oyun kullanıcılara eğlenceli bir şekilde geri dönüşüm için atıkların ayrıştırılmasını öğretmektedir. Eğitsel oyun içerisinde eğlenceli bir maskot bulunmaktadır. Bu maskot oyun süresince oyuncuları yönlendirmektedir. Oyunda öncelikle maskot kendini tanıtmaktadır. Daha sonra oyuncudan oyunda yer verilen şehrin temizlenmesi için yardım istemektedir. Bunun gibi istekler her yeni oyun durağında tekrarlanmaktadır. Eğer oyuncu atıkları doğru şekilde ayrıştırırsa oyunda resmedilen şehir herkes için daha temiz bir hale gelmektedir, eğer atıkları ayrıştırmada sorun yaşarsa resmedilen şehrin ortasında bir çöp yığını oluşmaktadır. Bu eğitsel oyun altı aşamadan oluşmaktadır. Her aşama üç sorudan oluşmaktadır. Bu sorulardan en az ikisini doğru cevaplandıran oyuncular bir üst aşamaya geçmektedir. Oyunda aşamalar ilerledikçe soruların zorluk derecesi ve toplanan atık türleri değişmektedir. Oyun içerisinde atıkların ayrıştırılması konusunda bilgi sahibi olunabilmesi için yapılan hatalar hakkında geri bildirim verilmektedir. Geliştirilen bu oyun ile her yaştan insanın atıkları doğru ayrıştırmayı öğrenmesi ve geri dönüşüm çalışmalarına katılımın artması amaçlanmaktadır.

Rodrigues ve Bruno (2020) tarafından yapılan araştırmada atık oluşumunu azaltma, yeniden kullanma ve geri dönüşüm konularında 3D etkileşimli eēitsel oyun geliştirilmiştir. Söz konusu oyun katı atıkların geri dönüşümünü, su ve elektrik tasarrufunu konu edinmektedir. Araştırmanın amacına ulaşması için okulun fiziksel alanlarının da tanınmasına imk n verecek şekilde bilgisayar ortamında okula ait çeşitli alanların 3 boyutlu modellemesi yapılmıştır. Eēitsel oyunların pilot uygulaması 23  ērenci ile gerçekleştirilmiştir. Geri dönüşüm konulu eēitsel oyun için okuldaki H₂O adındaki dinlenme odasının 3 boyutlu modellemesi yapılmıştır. Aynı zamanda farklı atık türleri g z önünde bulundurularak bu atıkların atılabileceēi atık kutuları tasarlanmıştır. Modellemesi yapılan oda içerisinde de bu atıkların toplanabileceēi eko-noktaları oluşturulmuştur.  ērencilerin yerdeki atıkları toplayarak ilgili eko-noktalarına atmaları istenmiştir. Atıklar doēru kutulara atıldıēında  ērencilere puan verilmiş, yanlış noktalara atıldıēında ise puanları d ş r lm ştir. Elektrik tasarrufu konulu eēitsel oyun için okulun Lab12 sınıfının 3 boyutlu modellemesi yapılmıştır. Bu eēitsel oyunda da  ērencinin bilgisayar monitörü ile etkileşime geçmesi saēlanmıřtır. Su tasarrufu oyunu için okulun erkekler tuvaletinin 3 boyutlu modellemesi yapılmıştır. Bu oyunda da  ērencinin açık su muslukları ile etkileşime geçmesi saēlanmıřtır. Oynanan eēitsel oyunlar sonunda  ērenciye görevlerini tamamlarken harcadıēı toplam zaman ve edinilen toplam puanlar hakkında bilgi verilmiştir. Ancak oynanan eēitsel oyun araştırmanın amacına ulaşmasını saēlayamamıřtır.  ērencilerin görüşleri doērultusunda oyunda yer alan bazı nesnelerin sunumlarının iyileştirilmesi ve sanal ortamın biraz daha ger eēi yansıtması yönünde kararlar alınmıştır.

Satria, Fitriani, Muhsin ve Tresnawati (2020) tarafından gerçekleştirilen araştırmada Android tabanlı bir eēitsel oyun ile çevrenin korunması için bireyleri atık yönetimi konusunda eēitmek amaçlanmaktadır. Bu amaçla ilkokul  ērencilerine yönelik organik, inorganik ve zehirli atıkların sınıflandırılmasıyla ilgili macera oyunu konseptine sahip bir eēitsel oyun geliştirilmiştir. Geliştirilen bu eēitsel oyunun atık yönetimi ve çevreyi koruma konularının  ērenilmesinde kullanılabileceēi ifade edilmiştir.

Gizzi, Di Dio ve Schillaci (2019) tarafından gerçekleştirilen araştırmada yer alan Junkbox eēitsel oyunu, 3-5 yaş çocuklar için geri d n ş t r lebilir atıkların doēru şekilde ayrılmasını ve atık kutusuna atılmasını  ēretmeyi amaçlayan bir oyundur. Eēitsel oyun kutusu müzik kutuları ya da 80'lerin atari oyunları formatında tasarlanmıştır. Eēitsel oyun kutusu üzerinde atıkların geri dönüşüm için doēru sepetlere atılmasını saēlayan bölümler bulunmaktadır. Bozuk para atıldıēında şarkı  alan müzik kutuları gibi geliştirilen atık kutusu da  ērenciler

geri dönüştürülebilir atık attığında çizgi film oynatmaktadır. Buradaki çizgi film atıklarının doğru atılması konusunda tutum geliştirilmesi için ve atık toplama alışkanlığının pekiştirilmesi için kullanılmaktadır. Araştırmada elde edilen veriler doğrultusunda oyunu oynayan çocukların oyunu oynarken eğlendiği ve oyun ile araştırmanın amacına ulaşıldığı ifade edilmektedir. Geliştirilen bu oyunun atıkların ayrıştırılması ve bu konu hakkında daha fazla bilgi edinilmesinde yardımcı olacağı ifade edilmektedir.

Miller, Wentzel, Clark ve Hurst (2019) tarafından gerçekleştirilen araştırmada yer alan Green Machine (Yeşil Makine) oyunu, sürdürülebilir kalkınma amaçlarına uygun geri dönüşüm ve yeşil kimyayı öğrenmeye yönelik rekabet ve stratejiyi içeren bir kart oyunudur. Bu oyunda öğrenciler bir dizi oyun kartı toplayarak geri dönüşüm tesislerini kurabilmektedir. Oyuncular da söz konusu geri dönüşüm tesislerini ilk kuran kişi olabilmek için yarışmaktadır. Araştırma kapsamındaki bu kart oyunu 19 lisansüstü öğrenci ile 29 lisans ikinci sınıf öğrencisi tarafından oynanmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak kullanılan anketten elde edilen veriler doğrultusunda oyunun eğlenceli ve yenilikçi bir teknik olduğu tespit edilmiş ve oyundaki aşamaların geri dönüşüm süreçlerinin öğrenilmesini sağladığı belirlenmiştir.

Kefeli, Taş ve Yalçın (2018) yaptıkları çalışmada 7. sınıf İnsan ve Çevre İlişkileri ünitesinin öğretiminde kelime oyunları kullanmanın öğrencilerin çevreye olan tutumlarına etkisini araştırmışlardır. 18 deney 18 kontrol olmak üzere toplamda 36 öğrenci ile çalışmışlardır. Kontrol grubunda öğretim programında yer alan etkinlikler uygulanırken, deney grubunda üniteye yönelik hazırlanmış olan kelime oyunları etkinlikleri ile öğretim yapılmıştır. Uygulama süreci sonunda kelime oyun kartları kullanılan deney grubunun tutum puanlarının, etkinliklerin fen bilimleri öğretim programına göre yürütüldüğü kontrol grubu tutum puanlarına kıyasla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca kontrol grubunda ön test-son test tutum puanları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Chow, So, Cheung ve Yeung (2017) tarafından gerçekleştirilen araştırmada doğrudan, uygulamalı ve simülasyona dayalı öğretimin plastik atık yönetimine yönelik bilgi, tutum ve davranışlar üzerindeki etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla araştırma 4-6. sınıf (8-12 yaş arası) öğrencileri ile yürütülmüştür. Bu doğrultuda plastik atık sorunları ve plastik atık yönetimi hakkında bilgi edinmek amacıyla öğrenciler 3 gruba ayrılmıştır. Doğrudan öğretimde, power point slaytları ile öğretmenler tarafından öğrencilere plastik sorunları ve atık yönetimine yönelik bilgi verilmiştir. Uygulamalı öğretimde öğretmenler öğrencilerin

gözlem, deney ve çevre ile etkileşerek aktif öğrenmeleri için rehberlik etmiştir. Simülasyonla öğretimde ise öğrencilere plastik şehir adlı simülasyon oyunu oynatılmıştır. Öğretimlerden önce ve sonra gruplara geri dönüşüm ve plastik atık yönetimi ile ilgili bilgi, tutum ve davranışlardaki değişimleri test etmek için ön test-son test uygulanmıştır. Uygulanan testlerin analizi sonucunda öğretim yöntemlerinin hepsinin öğrenci bilgilerini artırdığı, uygulamalı ve simülasyon oyununa dayalı öğretimlerin ise tutum ve davranışlar üzerinde az da olsa etkili olduğu tespit edilmiştir.

Özsevgeç, Tayfur, Erdoğan, Turan, Kurtuluş ve Yayla (2014) yaptıkları çalışmada 7. Sınıf İnsan ve Çevre ünitesine yönelik eğitsel bir oyun geliştirmişler ve geliştirdikleri oyunun etkisini incelemişlerdir. Çalışma grubunu 29 tane 7. Sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Çalışmada veri toplama aracı olarak çoktan seçmeli bir test ve yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Geliştirilen eğitsel oyun çok aşamalı olup eşleştirme, besin zinciri oluşturma, ekosistem tamamlama, riziko ve videodaki çevre sorununu belirlemeden oluşmuştur. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin ön test ve son testleri arasında son testleri lehine bir fark bulunmuştur. Mülakatlar da ise öğrenciler sürecin eğlenceli geçtiğini ve öğretici olduğunu belirtmiştir.

Çevre eğitiminde eğitsel oyunlar ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde yurt dışında yapılan çalışmalarda daha çok bilgisayar tabanlı eğitsel oyunların kullanıldığı, yurt içinde yapılan çalışmalarda ise yüz yüze oynanan oyunların tercih edildiği ortaya çıkmaktadır. Çalışmalar daha çok okul öncesi ve ilköğretim düzeyinde yoğunlaşmakla birlikte her yaş grubunda bireyin çalışmalarda katılımcı olarak yer aldığı görülmektedir. Çalışmaların genel olarak sonuçları incelendiğinde eğitsel oyunların çevre eğitiminde kullanılmasının çevreye yönelik bilgi, tutum, farkındalık ve davranış bakımından olumlu sonuçlar gösterdiği görülmektedir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, değişkenleri, çalışma grubu, veri toplama araçları, veri toplama süreci ve verilerin analizi başlıklı konular yer almaktadır.

3.1. Araştırmanın Modeli

Araştırma modeli, araştırmanın sorularını cevaplamak amacıyla araştırmacı tarafından bir şekilde geliştirilen bir plandır (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz, & Demirel, 2020). Çalışmanın amacına uygun olarak gereksiz ayrıntılara yer vermeden, önemli olduğu düşünülen değişkenleri içerecek şekilde verilerin toplanması ve çözülmesinde uygun koşulların düzenlenmesidir (Karasar, 2004).

Özgün tasarlanan eğitsel oyunların fen bilgisi öğretmen adaylarının sıfır atık farkındalık düzeylerine etkisinin araştırılması ve uygulama sürecine yönelik olarak öğretmen adaylarının görüşlerini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada nicel ve nitel araştırma yöntemlerinin birlikte kullanıldığı karma yöntem araştırma modeli kullanılmıştır.

Karma yöntem araştırmacının nicel ve nitel verileri bir arada kullanarak araştırma soru ya da sorularına yanıt aramasıdır (Nagy & Biber, 2010). Bu modelin temel öncülü, nitel ve nicel verilerin birlikte kullanımı olup, araştırma probleminin tek başına kullanılan herhangi bir yöntemden çok daha iyi bir şekilde anlaşılmasını sağlamaktır. Karma yöntemler tek başına nitel ya da nicel araştırma yöntemleriyle yanıtlanamayan sorulara cevap bulmakta yardımcı olmaktadır. Karma yöntemler, nicel ve nitel araştırmalar arasında bir köprü görevi görmektedir. Karma yöntemler nicel ve nitel veri türlerinden birini diğerinin içine yerleştirerek ya da bu verilerden birini diğerinin üzerine inşa ederek bir bütün oluşturacak şekilde harmanlamaktadır (Creswell & Plano Clark, 2015).

Bu çalışmada karma yöntem türlerinden biri olan açıklayıcı sıralı desen yöntemi kullanılmıştır. Açıklayıcı sıralı desen yönteminde araştırmacılar öncelikle nicel verileri toplarlar ve analiz ederler. Bu verileri açıklamak, tamamlamak ve rafine edebilmek için nitel verileri toplarlar (Büyüköztürk vd., 2020). Bu desen çoğunlukla araştırmacının, ilişkileri ve eğilimleri nicel veriyle değerlendirmek ve bu eğilimlerin ardındaki sonuç ve mekanizmayı açıklamak istediğinde kullanılır (Creswell & Plano Clark, 2015).

Araştırmanın nicel verilerini toplamak amacıyla ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desenden faydalanılmıştır. Yarı deneysel desenlerde daha öncesinden belirlenmiş olan gruplardan biri deney diğeri ise kontrol grubu olarak atanmaktadır. Her iki gruba da ön test ve son test uygulaması yapılmaktadır. Yarı deneysel araştırma desenlerine var olan tüm faktörlerin uygun hale getirilemediği durumlarda eğitim araştırmalarında sıkça rastlanılmaktadır (Cohen, Manion, & Marrison, 2007). Ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desende tarafsız (nötr) bir şekilde belirlenen deney ve kontrol gruplarına çalışmanın başlangıcında eş zamanlı olacak şekilde bir ön test uygulaması yapılmakta, uygulama süreci sonrasında yine deney ve kontrol grubuna eş zamanlı olacak şekilde bir son test uygulaması yapılmaktadır (Christiansen & Johnson, 2014). Nicel verilerden elde edilen sonuçların desteklenmesi ve açıklanması amacıyla toplanan nitel verilerin eldesinde ise araştırmacı tarafından hazırlanan kelime ilişkilendirme testi ve yarı yapılandırılmış görüşme soruları kullanılmıştır.

Bu araştırmada gruplardan hangisinin deney hangisinin kontrol grubu olacağına seçkisiz atama yoluyla karar verilmiştir. Araştırmada deney grubunda araştırmacı tarafından sıfır atık yaklaşımının öğretime yönelik tasarlanan özgün eğitsel oyunlar kullanılarak, kontrol grubunda ise çoklu ortam destekli soru cevap tekniği kullanılarak öğretim gerçekleştirilmiştir. Deney ve kontrol grubunda yapılan öğretime ilişkin örnek ders planlarına eklerde yer verilmiştir (EK 7 ve EK 8). Uygulama süreci 6 haftalık (18 ders saati) bir zaman diliminde tamamlanmıştır. Araştırmanın deneysel desen tablosuna Tablo 1’de yer verilmiştir.

Tablo 1

Araştırmanın DeneySEL Deseni

Gruplar	Ön test	Uygulama	Son test
Deney	Sıfır Atık Farkındalık Ölçeği	Özgün tasarlanan eğitsel oyunlar	Sıfır Atık Farkındalık Ölçeği
Kontrol	Sıfır Atık Farkındalık Ölçeği	Çoklu ortam destekli soru cevap	Sıfır Atık Farkındalık Ölçeği

3.2. Değişkenler**3.2.1. Bağımlı Değişkenler**

Bağımlı değişken araştırmacıların bireyler ya da gruplar arasında değişkenliğini incelediği, çözmeye odaklandığı olası bir sonuçtur (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz, & Demirel, 2020). Bu araştırmanın bağımlı değişkeni öğretmen adaylarının sıfır atık yaklaşımına yönelik farkındalıkları olarak belirlenmiştir.

3.2.2. Bağımsız Değişkenler

Bağımsız değişken araştırmada olası nedeni ifade eden, etkisi test edilecek olan nitel ya da nicel değişkendir (Büyüköztürk vd., 2020). Bu araştırmada deney ve kontrol grubunda sıfır atık yaklaşımının öğretiminde kullanılan teknikler (özgün tasarlanan eğitsel oyunlar ve çoklu ortam destekli soru cevap tekniği) çalışmanın bağımsız değişkeni olarak belirlenmiştir.

3.3. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu uygun örnekleme yöntemiyle belirlenmiştir. Uygun örnekleme yöntemi, çalışmaya katılmak için uygun özellikler gösteren katılımcıların, ulaşmanın kolay ve gönüllü olan bireylerden seçilmesine olanak tanımaktadır (Cohen, Manion, & Morrison, 2007; Gravetter & Forzano, 2012). Uygun örnekleme, araştırmacının erişilmesi kolay bir durumu seçmesinden dolayı araştırmaya hız kazandıran bir yöntemdir (Kılıç, 2013). Bu çalışmada araştırmacı tarafından ilgili katılımcılar kolay ulaşılabilir oldukları için tercih edilmiştir. Araştırmanın ilk aşaması olan ölçek geliştirme kısmında çalışma grubunu 2021-2022 eğitim öğretim yılı güz döneminde Ankara İlinde yer alan bir devlet üniversitesinde

öğrenim gören 203 öğretmen adayı oluşturmuştur. Ölçeğin geliştirilmesinin ardından öğretmen adaylarının sıfır atık farkındalık düzeylerinin belirlenmesi amacıyla 2021-2022 eğitim öğretim yılı güz döneminde Ankara ilinde yer alan bir devlet üniversitesinin 3. sınıfında öğrenim gören, iki şubeden seçilen ve ölçek geliştirme çalışmasına katılmayan toplam 40 öğretmen adayıyla çalışılmıştır. Araştırmanın deney grubunu (N=20) özgün tasarlanan eğitsel oyunlarla öğretim yapılan grup oluştururken, kontrol grubunu (N=20) çoklu ortam destekli soru cevap etkinlikleriyle öğretim yapılan grup oluşturmuştur. Araştırmanın nitel verileri ise deney grubunda yer alan 20 öğretmen adayından elde edilmiştir.

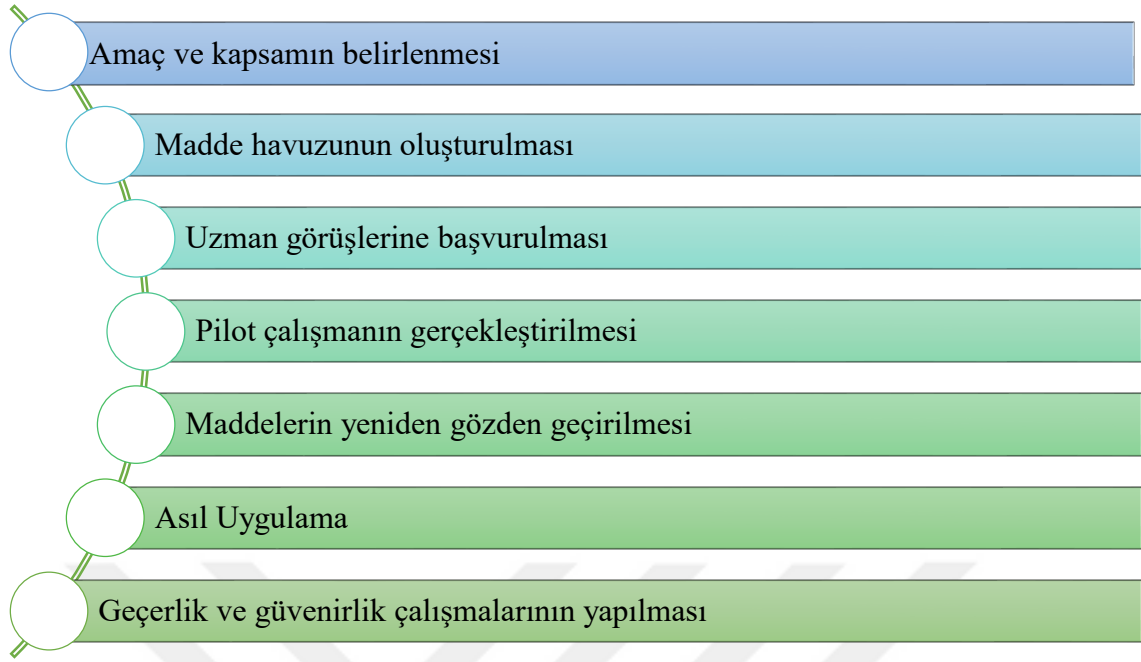
3.4. Veri Toplama Araçları

Araştırmanın ilk veri toplama aracı araştırmacı tarafından öğretmen adaylarının sıfır atık farkındalık düzeylerinin belirlenmesi amacıyla geliştirilen Sıfır Atık Farkındalık Ölçeği' dir (SAFÖ). Çalışmada ölçüt geçerliği için Güven ve Aydoğdu (2012) tarafından geliştirilen Çevre Sorunlarına Yönelik Farkındalık Ölçeği kullanılmıştır.

Araştırmanın bir diğer veri toplama aracı ise yine araştırmacı tarafından hazırlanan kelime ilişkilendirme testi (KİT) ve yarı yapılandırılmış görüşme sorularıdır. Bu veri toplama araçları öğretmen adaylarının uygulama sürecine ilişkin görüşlerinin belirlenmesi amacıyla hazırlanmıştır.

3.4.1. Sıfır Atık Farkındalık Ölçeği

Bu araştırmanın amacına uygun olarak öğretmen adaylarının sıfır atık farkındalık düzeylerinin belirlenmesine ihtiyaç duyulmuştur. Bu sebeple sıfır atık yaklaşımıyla ilgili alan yazın taranmış ancak çalışmanın amacına uygun olan bir ölçme aracına rastlanmamıştır. Bu sebeple öğretmen adaylarının sıfır atık yaklaşımına yönelik farkındalıklarının belirlenmesi amacıyla Likert bir ölçek geliştirilmiştir. Şekil 9'da ölçek geliştirme süreci aşamaları yer almaktadır.



Şekil 9. Sıfır Atık Farkındalık Ölçeği geliştirme aşamaları

Ölçek geliştirme sürecinin ilk aşaması olarak sıfır atık yaklaşımına yönelik kaynaklar belirlenmiş ve ilgili kaynaklardan konuya ilişkin taramalar yapılmıştır (TC. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2019; Özzağlı, Büro, & Kiraz, 2022; ZWIA, 2018). Taramalar sonucunda belirlenen başlıklara yönelik olarak öğretmen adaylarının sıfır atık yaklaşımına ilişkin farkındalık düzeylerini tespit edecek maddeler hazırlanmıştır. Bu şekilde 57 maddelik bir havuz oluşturulmuştur. Maddelerin hazırlanması esnasında her bir maddenin tek bir özelliği ölçecek biçimde yazılmasına, maddelerin anlaşılır ve net olmasına özen gösterilmiştir.

Sıfır Atık Farkındalık Ölçeği “katılıyorum”, “fikrim yok”, “katılmıyorum” şeklinde 3’lü Likert tipinde hazırlanmıştır. Hart (1996), Likert tipindeki sorularda katılımcıların seçenekler arasındaki farkı eşit algılayamadıklarını, bu durumun da katılım düzeylerinin değişmesine neden olduğunu ve dolayısıyla ölçeğin geçerlik ve güvenirliğini etkilediğini belirtmektedir (Özkan & Bindak, 2021). Bu nedenle ölçeğin Likert sayısı üç olarak belirlenmiştir.

Bu aşamadan sonra ölçeğin geçerlik güvenirlik analizlerine geçilmiştir. 57 maddelik 3’lü Likert şeklinde hazırlanan taslak ölçeğin kapsam geçerliğinin araştırılması amacıyla uzman görüşlerine başvurulmuştur. Sıfır Atık Farkındalık Ölçeği kapsam geçerliği bakımından fen bilgisi eğitimi ana bilim dalında görev yapan iki ve biyoloji eğitimi ana bilim dalında görev

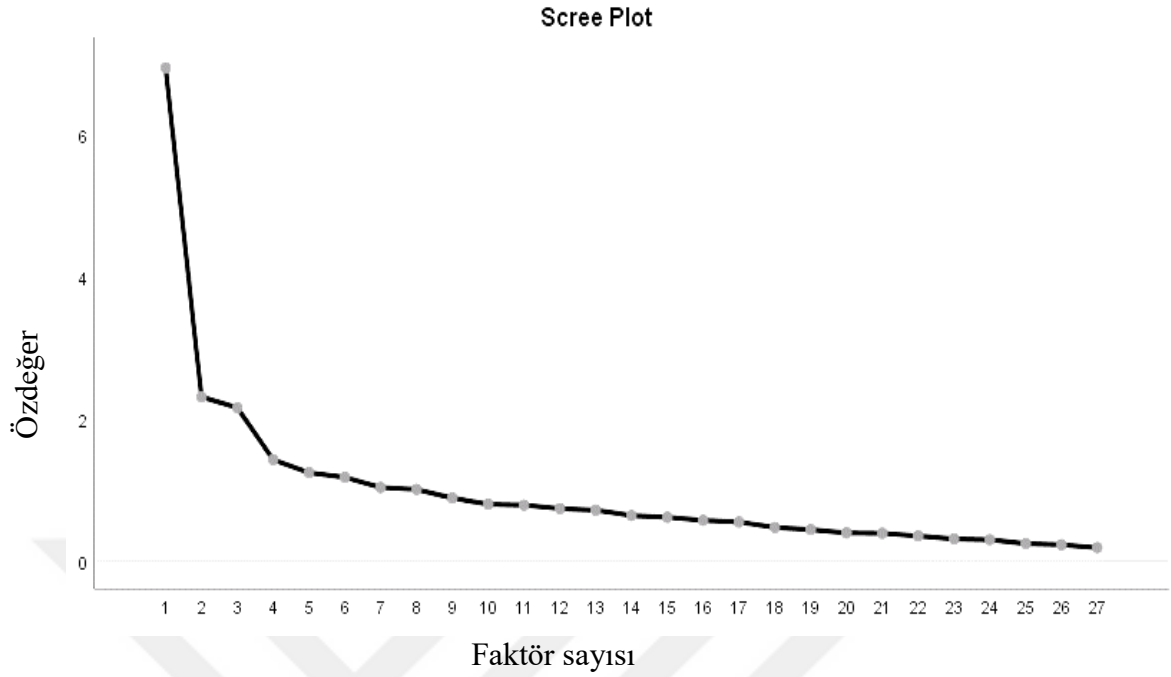
yapan bir öğretim üyesi tarafından incelenmiştir. Ölçeğin ölçme ve değerlendirme kriterleri açısından uygunluğu, ölçme ve değerlendirme ana bilim dalında görev yapan bir öğretim üyesi tarafından incelenmiştir. Son olarak ölçek, bir uzman tarafından da dil bilgisi kurallarına uygunluk, açıklık ve anlaşılabilirlik bakımından incelenmiştir. Uzmanlardan alınan dönütler doğrultusunda dört maddenin tek bir yargı ifade etmediğine karar verilmiş; bu maddelerin anlaşılabilirlik açısından da sorunlu olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak dört madde taslak havuzdan çıkarılmış ve 53 maddelik taslak ölçek elde edilmiştir (EK 9).

Bir sonraki aşamada taslak ölçek fen bilgisi öğretmenliği lisans 3. sınıfta öğrenimine devam etmekte olan 20 öğretmen adayına pilot çalışma olarak uygulanmıştır. Öğretmen adaylarından alınan geri bildirimler sonrasında anlaşılmadığı tespit edilen maddeler yeniden düzenlenmiştir. Yapılan uygulama sonrasında ölçeğin uygulama süresi 20 dakika olarak belirlenmiştir.

Uzmanlardan ve öğretmen adaylarından alınan görüşler doğrultusunda düzenlenen taslak ölçek Ankara ilinde bulunan bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesinde çeşitli ana bilim dallarında öğrenim görmekte olan toplam 203 öğretmen adayına uygulanmıştır. Uygulamadan elde edilen verilerin analizinde SPSS 25 paket programından yararlanılmıştır.

Ölçeğin yapı geçerliliğinin test edilmesi amacıyla faktör analizine ihtiyaç duyulmuştur. Ölçeğin Kaiser- Meyer- Olkin (KMO) değeri .84 olarak hesaplanmıştır. Bu değer faktör analizine geçilebilmesi için kabul edilebilir düzeye uygundur (Kaiser, 1974). Bartlett küresellik testinden elde edilen verilerde anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir ($p < .05$). KMO değerinin .70'ten büyük olması ve Bartlett küresellik testinde ise anlamlı bir farklılık olması sonucunda verilerin faktör analizine uygun olduğu sonucuna varılmıştır (Leech, Barrett, & Morgan, 2005; Tavşancıl, 2010).

Ölçeğe yönelik temel bileşenlerin çözümlenmesi ve faktör yükleri istenen düzeye uygun maddelerin ölçeğe alınması sonucu özdeğeri 1.00'den büyük olan faktörler ortaya çıkmıştır. İlk üç faktörün öz değerinin diğer faktörlerin öz değerlerinden önemli ölçüde büyük olduğu görülmüştür. Scree plot grafiğinde bu üç faktör dışında kalan faktör özdeğerleri birbirine yakın ve keskin düşüşler göstermemiştir. Grafikteki keskin düşüş noktaları ölçeğin faktör sayısını belirlemektedir (Singh, 2007). Bu amaçla Cattell'in "scree" sınaması yapılmış (Kline, 1994) ve aşağıdaki gibi bir grafik elde edilmiştir.



Şekil 10. Sıfır Atık Farkındalık Ölçeği çizgi grafiği

Scree sınaması sonucunda grafik eğrisinin hızlı düşüş gösterdiği noktalar belirlenerek ölçekteki faktör sayısı üç olarak bulunmuştur. Üç faktöre ilişkin elde edilen bulgulara Tablo 2’de yer verilmiştir.

Tablo 2

Faktör Analizi Sonucunda Faktörlere İlişkin Elde Edilen Bulgular

Faktör	Özdeğer	Varyans Yüzdesi	Toplam Varyans Yüzdesi
1	6,95	25,74	25,74
2	2,31	8,57	34,31
3	2,16	8,00	42,31

Tablo 2’de görüldüğü üzere ölçekteki üç faktörün öz değerleri sırasıyla 6.95, 2.31, 2.16 ve toplam varyans yüzdeleri sırasıyla 25.74, 34.31 ve 42.31 olarak bulunmuştur. Bu üç faktör toplam varyansın %42’sini açıklamaktadır. Kline (1994)’e göre kabul edilebilir oran %41’in üzerinde olmalıdır. Bu durum ölçeğin üç faktörden oluşan bir ölçek olarak kullanılmasına imkan sağlamaktadır.

Bir sonraki aşamada ölçek maddelerinin ölçtüğü ve faktör olarak adlandırılan yapıları ortaya koyan faktör analizi uygulamasına geçilmiştir. Faktör analizi için 200 katılımcıdan elde edilen verinin yeterli olduğu belirtilmektedir (Tabachnick & Fidell, 1989). Bu sebeple 203

öğretmen adayının faktör analizi için yeterli kişi sayısını sağladığı düşünülmektedir. Ölçekte yer alan maddelerin faktör yük değerlerinin .30'un üzerinde olması maddelerin ölçekte kullanılması için uygun olduğunu göstermektedir (Bryman & Cramer, 2001). Bu açıdan faktör analizi sonucunda faktör yükü .30'dan düşük olan ve aynı anda birden fazla faktör altında yer alan maddeler (M1, M5, M6, M7, M11, M13, M15, M16, M20, M21, M22, M23, M24, M25, M26, M27, M31, M33, M34, M38, M44, M45, M47, M48, M50, M53) taslak ölçekten çıkarılarak analizler tekrar edilmiştir. Analizler sonucunda ölçekte 27 madde kalmıştır. Kalan maddelere ilişkin yük değerleri Tablo 3'te yer almaktadır. Nihai durumda Sıfır Atık Farkındalık Ölçeği'nde yer alan maddelerin faktör yük değerlerinin .33 ve .80 arasında olduğu görülmüştür. Ölçeğin alt faktörlerine ilişkin maddelerin dağılımlarına ve yük değerlerine aşağıdaki tabloda yer verilmiştir.

Tablo 3

Ölçekte Yer Alan Maddelerin Faktörlere Göre Dağılımı ve Yük Değerleri

Faktör 1		Faktör 2		Faktör 3	
Madde no	YD	Madde no	YD	Madde no	YD
M18	.72	M41	.79	M37	.80
M8	.69	M51	.71	M35	.76
M14	.68	M40	.65	M36	.69
M4	.62	M32	.62	M42	.57
M12	.61	M19	.56	M46	.57
M10	.60	M49	.53	M43	.55
M17	.60	M52	.51	M28	.33
M9	.55	M39	.46		
M2	.47				
M3	.45				
M29	.35				
M30	.34				

Faktör analizi sonucunda farkındalık ölçeği maddelerinin, 12'si 1. faktörde, 8'i 2. faktörde, 7'si ise 3. faktör altında toplanmıştır. Bu aşamadan sonra ölçeğin ölçüt geçerliği ile ilgili çalışmalara geçilmiştir. Ölçeğin ölçüt geçerliği için önceden geliştirilmiş, ölçekle kavramsal olarak ilgili ve geçerliği sağlanmış bir ölçek ile araştırma kapsamında geliştirilen ölçek arasındaki ilişki hesaplanır (Tavşancıl, 2010). Bu çalışmada geliştirilen Sıfır Atık

Farkındalık Ölçeği' nin ölçüt geçerliğine Güven ve Aydoğdu (2012) tarafından geliştirilen Çevre Sorunlarına Yönelik Farkındalık Ölçeği ile bakılmıştır. Yapılan analizler neticesinde Sıfır Atık Farkındalık Ölçeği puanları ile Çevre Sorunlarına Yönelik Farkındalık Ölçeği puanları arasında korelasyon (ilişki) katsayısı $r = .57$ ($p < .05$) olarak hesaplanan anlamlı pozitif yönlü bir ilişki bulunmuştur. Ölçeğin alt faktörlerine ilişkin maddelerin dağılımı ve Cronbach Alpha değerleri aşağıdaki tabloda ifade edilmiştir (Tablo 4).

Tablo 4

Ölçeğin Psikometrik Özellikleri

Alt Boyutlar	Madde Sayısı	Madde No	Cronbach Alpha
Atık Azaltma	12	1,4,7,9,12,13,15,17,20,21,23,26	.83
Yeniden Kullanma	8	2,5,8,10,16,18,24,25	.77
Geri Dönüşüm	7	3,6,11,14,19,22,27	.76
Toplam	27		.86

Ölçek toplam 27 madde ve üç faktörden oluşmaktadır. Faktörlerin isimlendirmesi “Atık Azaltma”, “Yeniden Kullanma”, “Geri Dönüşüm” olarak belirlenmiştir. Madde sayılarının faktörlere dağılımı Atık Azaltma alt boyutu için 12, Yeniden Kullanma için 8, Geri Dönüşüm için ise 7 şeklindedir. Ölçeğin güvenirliğini belirlemek için iç tutarlık katsayısı (Cronbach Alpha) hesaplanmıştır. Ölçeğin birinci alt boyutunun iç tutarlılık katsayısı .83, ikinci alt boyutunun iç tutarlılık katsayısı .77, üçüncü alt boyutunun iç tutarlılık katsayısı .76 ve ölçeğin genel iç tutarlılık katsayısı değeri ise .86 olarak bulunmuştur.

Ölçeğe verilerin yanıtların değerlendirilmesinde aşağıdaki tabloda verilen kriterlere uyulmuştur (Tablo 5)

Tablo 5

Farkındalık Ölçeği Değerlendirme Kriterleri

Seçenekler	Olumlu Maddeler	Olumsuz Maddeler
Katılıyorum	2	0
Fikrim yok	1	1
Katılmıyorum	0	2

Ölçekte yer alan olumlu maddeler puanlanırken “Katılıyorum” seçeneği 2, “Fikrim Yok” seçeneği 1, “Katılmıyorum” seçeneği ise 0 olarak puanlanmıştır. Olumsuz maddelerde (M1, M5, M7, M8, M10, M11, M13, M18, M20, M26, M27) ise “Katılıyorum” seçeneği 0, “Fikrim yok” seçeneği 1, “Katılmıyorum” seçeneği 2 olarak puanlanmıştır. Ölçekten alınabilecek en düşük toplam puan 0 ve en yüksek toplam puan 54’tür. Ölçeğin birinci alt boyutundan alınabilecek maksimum puan 24, ikinci alt boyutundan alınabilecek maksimum puan 16 ve son alt boyutundan alınabilecek maksimum puan ise 14 olarak hesaplanmıştır. Ölçeğin yanıtlanması için gerekli olan süre 12 dakika olarak belirlenmiştir.

Bu adımlar sonrasında ölçek iki farklı şubede, 3. Sınıfta öğrenim görmekte olan toplam 40 öğretmen adayına uygulamadan önce ön test ve uygulamadan sonra ise son test olarak uygulanmıştır.

3.4.2. Görüşme Formu

Araştırmada nitel verilerin elde edilmesi amacıyla veri toplama aracı olarak kelime ilişkilendirme testi ve yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır.

Kelime ilişkilendirme testi öğretmen adaylarının anahtar kavrama yönelik olarak bilişsel şemalarının ortaya çıkarılması amacıyla kullanılmıştır. Bu amaçla deney grubunda yer alan öğretmen adaylarından sıfır atık denilince akıllarına gelen ilk on kelimeyi sıralamaları istenmiştir.

Yarı yapılandırılmış görüşmeler sırasında deney grubunda yer alan öğretmen adaylarına eğitsel oyunlar, uygulama süreci ve süreç içerisindeki etkinliklerin değerlendirilmesine yönelik görüşme soruları yöneltilmiştir. Sorular amacına uygunluk bakımından fen bilgisi ve biyoloji eğitimi ana bilim dalında görev yapan 3 uzman tarafından incelenmiştir. Uzmanlardan gelen dönütler sonrasında bazı sorular birleştirilmiş ve bazı sorular ise görüşme formundan çıkarılmıştır. Nihai formda 1 adet kelime ilişkilendirme testi sorusu ve 4 adet yarı yapılandırılmış görüşme sorusu yer almıştır. Çalışmada kullanılan görüşme sorularına aşağıda yer verilmiştir;

1. Sıfır atık denilince aklınıza gelen ilk 10 kelimeyi sıralayınız
2. Sizce toplumun sıfır atık farkındalığını artırmak için ne tür aktiviteler düzenlenebilir?
3. Uygulama esnasında en çok hangi oyunu sevdiniz?

4. Hangi oyunu oynarken zorlandınız?
5. Uygulama esnasında oynadığınız eğitsel oyunların size olan katkısı nedir? Açıklayınız.

Yapılan görüşmelerde araştırmacı tarafından süre kısıtlamasına gidilmeden süreç boyunca esnek davranılmıştır. Her bir katılımcıya fikirlerini açıkça ifade edebileceği bir ortam sağlanmıştır. Elde edilen verilerin analizine nitel verilerin analizi başlığı altında detaylı olarak yer verilmiştir.

3.5. Veri Toplama Süreci

Araştırmanın uygulaması 2021- 2022 eğitim öğretim yılı güz döneminde Ankara ilindeki bir üniversitede Fen Bilgisi Öğretmenliği Ana Bilim Dalı'nda öğrenim görmekte olan 3. sınıf öğretmen adayları ile yapılmıştır. Uygulamalar öncesinde bir deney (N=20) ve bir kontrol (N=20) grubu yansız atama yoluyla belirlenmiştir. Her iki grupta da uygulama süreci araştırmacı tarafından yürütülmüştür.

Uygulamaya geçilmeden önce deney ve kontrol grubunda yer alan öğretmen adaylarına Sıfır Atık Farkındalık Ölçeği ön test olarak uygulanmıştır. Deney grubunda sıfır atık yaklaşımının öğreniminde araştırmacı tarafından hazırlanan özgün tasarlanan eğitsel oyunlar kullanılmıştır. Deney grubunda yapılacak olan etkinlikler alan uzmanı fen eğitimcileri tarafından incelenmiştir. Etkinliklerin açık, anlaşılır, güvenilir olduğuna ve uygulanmasında etik olarak da herhangi bir problem olmadığına karar verilmiştir. Kontrol grubunda dersler çoklu ortam destekli soru cevap tekniği ile sürdürülmüştür. Uygulamaların bitmesinin ardından Sıfır Atık Farkındalık Ölçeği her iki grupta yer alan öğretmen adaylarına da son test olarak uygulanmıştır. Uygulamalar 6 hafta (18 ders saati) boyunca devam etmiştir. Deney grubuna, araştırmacı tarafından özgün olarak hazırlanan eğitsel oyun etkinlikleri ile 6 hafta boyunca gerçekleştirilen öğrenim sürecine ait faaliyet ve görsellere aşağıda yer verilmiştir.

1.Hafta: Uygulamanın ilk haftasında deney ve kontrol gruplarında yer alan öğretmen adaylarına veri toplama aracı tanıtılmış, soruların nasıl cevaplanması gerektiği anlatılmış, veri toplama aracının uygulama süresi ve değerlendirme kriterlerine ilişkin bilgiler aktarılmıştır. Sonrasında SAFÖ deney ve kontrol gruplarında yer alan adaylara ön test olarak

uygulanmıştır. Aynı zamanda deney grubunda bulunan öğrencilere uygulama sürecine ilişkin etkinliklerden, uygulama sürecinden bahsedilmiştir.

2. *Hafta*: Bu hafta her iki grupta da sıfır atık yaklaşımının öğretimine başlanmıştır. Uygulama süreci bu ve sonraki haftalarda deney grubunda özgün tasarlanan eğitsel oyunlar ile kontrol grubunda çoklu ortam destekli soru cevap tekniği ile devam ettirilmiştir. Her iki grupta da sıfır atık yaklaşımının ilk basamağı olan atıkların azaltılmasına ilişkin etkinlikler yapılmıştır.

Deney grubunda yer alan öğretmen adaylarına ilk olarak Düşün Net, Kağıdı Yok Et oyunu oynatılmıştır. Bu oyunda amaç sıfır atık yaklaşımının ilk basamağı olan atık çıkarmama konusunda farkındalık oluşturmaktır. Oyunun malzemelerine ve kurallarına ilişkin detaylı bilgilere hem Tablo 6’da hem de EK 2’de yer verilmiştir.

Tablo 6

Düşün Net Kağıdı Yok Et Oyun İçeriği

Oyunun Adı	Oyunun Amacı	Oyunun Malzemeleri	Oyun Süreci
Düşün Net Kağıdı Yok Et	Sıfır atık yaklaşımının ilk basamağı olan atık oluşturmamaya yönelik farkındalık oluşturmaktır. Oyun ile öğretmen adaylarının en az atık oluşturacak şekilde oyunu tamamlamaları hedeflenmektedir.	Cetvel, farklı renklerde el işi kağıdı, makas, kalem, pergel	- Öğrenciler 4 gruba ayrılır. - Şekilleri oluşturacak olan gruplardan kare için kırmızı, dikdörtgen için sarı, daire için mavi, paralelkenar için yeşil, üçgen için mor el işi kağıtlarını kullanmaları istenir. - Karenin kenarları 4 cm, dikdörtgenin kısa kenarı 4 cm, uzun kenarı 6 cm, dairenin yarıçapı 4 cm, paralelkenar kısa kenarı 5, uzun kenarı 7 cm, üçgenin kenarları 4'er cm olacaktır. - Gruplardan, her şekilden en az 3 adet olmak üzere en fazla sayıda şekil oluşturmaları istenir.

- Oyun sonunda grupların atıkları hassas terazi ile ölçülür. En az atık ve en fazla sayıda şekli oluşturan grup birinci olur.

Yukarıdaki tabloya uygun olarak oyun sürecine geçilmiştir. Öncelikle öğretmen adayları 4 gruba ayrılmıştır. Öğretmen adaylarından grup ismi bulmaları istenmiştir (Neşeli Üçgenler, Son Kağıt Bükücüler, Teletabiler, Maskeli Dörtler). Öğretmen adaylarına oyuna başlamadan en az atık çıkaran grubun oyunu kazanacağı söylenmemiştir. Öğretmen adaylarından el işi kağıtları ile renklerine ve uzunluklarına uygun olarak minimum 3 tane olması şartıyla en fazla sayıda şekli oluşturmaları istenmiştir. Süreç içerisinde oluşturulan atıklar oyunun sonunda hassas terazi ile ölçülmüş ve en fazla şekli en az atık oluşturacak şekilde çıkaran grup birinci olmuştur. Oyunun sonunda öğretmen adaylarıyla sıfır atık yaklaşımının ilk basamağı olan atık çıkarmamanın neden önemli olduğuyla ilgili tartışma yapılmıştır. Oyun sonunda öğretmen adaylarından, çıkardıkları atıkları bir sonraki hafta oynanacak olan oyun için saklamaları istenmiştir. Oyun sürecine ilişkin görsellere Şekil 11’de yer verilmiştir.



Şekil 11. Düşün, Net, Kağıdı Yok Et oyun görselleri

3.Hafta: Uygulamanın üçüncü haftasına gelindiğinde sıfır atık yaklaşımının ikinci basamağı olan yeniden kullanma basamağına ilişkin etkinlikler yapılmıştır. Deney grubunda Kullan At'ma eğitsel oyunu oynanmıştır. Oyunun malzemelerine ve kurallarına ilişkin detaylı bilgilere hem Tablo 7’de hem de EK 3’ te yer verilmiştir.

Tablo 7

Kullan At'ma Oyun İçeriği

Oyunun Adı	Oyunun Amacı	Oyunun Malzemeleri	Oyun Süreci
Kullan At'ma	Sıfır atık yaklaşımının ikinci basamağı olan yeniden kullanmaya yönelik farkındalık oluşturmaktır. Oyun ile öğretmen adaylarının bir önceki oyunda oluşturduğu atıkları ve araştırmacı tarafından temin edilen diğer atıkları tekrar kullanılarak ileri dönüşüme kazandırması amaçlanmaktadır.	Düşün, Net, Kağıdı, Yok Et oyunundan kalan el işi kağıtları, Makas, Yapıştırıcı, Atık Malzemeler (pipet, cam şişe, ip, kutu, pet şişe, kapak, ip, ambalaj atıkları, atık kutular vb.)	- Bu oyunun ön koşulu grupların “Düşün, Net, Kağıdı, Yok Et” oyunundaki el işi kağıdı atıklarını kullanacak olmasıdır. - Öğrenciler sınıf mevcudu dikkate alınarak mümkün olduğunca heterojen olarak 4 gruba ayrılır. - Her gruptan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nda yer alan ortaokul düzeyindeki kazanımlardan birini seçmesi istenir. - Tüm gruplardan seçtikleri kazanıma yönelik olarak “Düşün, Net, Kağıdı, Yok Et” oyunundaki el işi kağıdı atıklarını kullanmak şartıyla bir öğretim materyali geliştirmeleri istenir. - Oyunun sonunda gruplar oluşturdukları materyalleri diğer gruplara sunar. - Diğer gruplarda yer alan öğretmen adaylarından, sunulan materyali araştırmacı tarafından geliştirilen materyal değerlendirme rubriği ile değerlendirmesi istenir. - Rubriklerden elde edilen veriler analiz edilerek birinci olan grup belirlenir.

Tabloda 7’de belirtilen kurallara uygun olarak oyuna başlanmıştır. Öncelikle sınıf 4 gruba ayrılmıştır. Bu oyunda öğretmen adaylarından Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nda

yer alan kazanımlarından bir ya da birkaç tanesini seçmeleri ve seçtikleri bu kazanımlara yönelik bir materyal tasarımları istenmiştir. Yine öğretmen adaylarından tasarlayacakları materyale bir önceki haftada oynadıkları oyundan çıkardıkları atıkları da entegre etmeleri istenmiştir. Öğretmene adayları tarafından seçilen kazanımlar aşağıda belirtilmiştir.

F.4.1.2.1. Dünya'nın dönme ve dolanma hareketleri arasındaki farkı açıklar.

F.5.1.4.1. Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirlerine göre hareketlerini temsil eden bir model hazırlar.

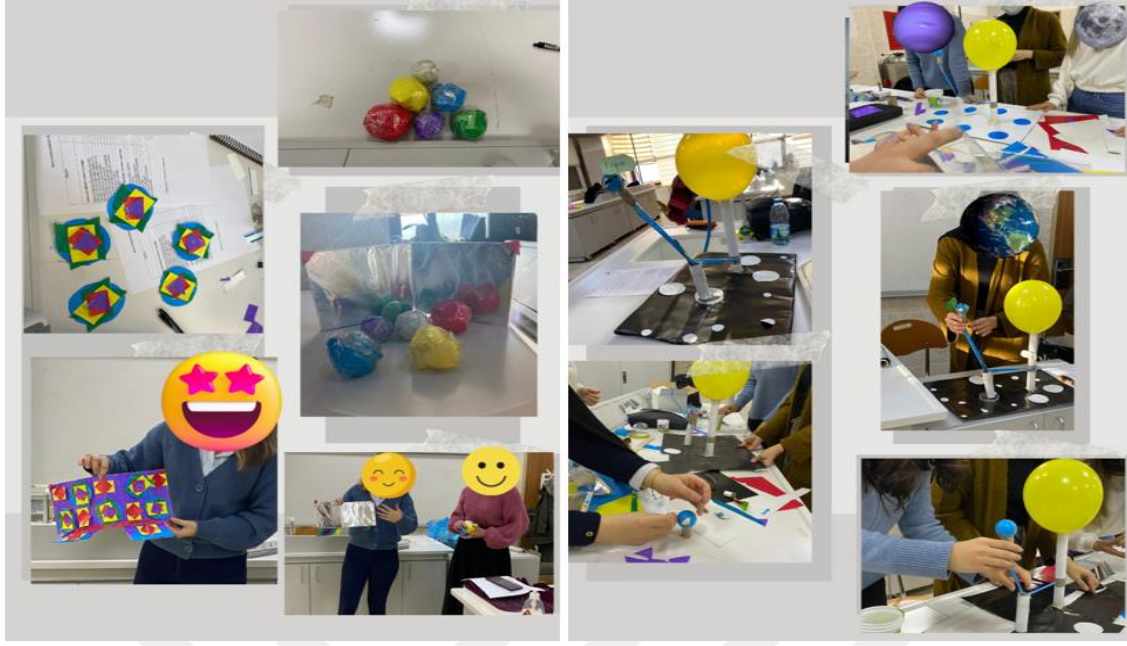
F.6.2.4.1. Solunum sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerini modeller kullanarak açıklar.

F.7.2.1.1. Hayvan ve bitki hücrelerini, temel kısımları ve görevleri açısından karşılaştırır.

F.7.5.1.2. Beyaz ışığın tüm ışık renklerinin bileşiminden oluştuğu sonucunu çıkarır.

F.7.5.1.3. Gözlemleri sonucunda cisimlerin, siyah, beyaz ve renkli görünmesinin nedenini, ışığın yansıması ve soğurulmasıyla ilişkilendirir.

Daha sonra öğretmen adayları seçtikleri kazanıma uygun olarak sınıfa getirilen atık maddeleri de kullanarak materyaller tasarlamışlardır. Süreç sonunda grupça tasarladıkları materyalleri sınıf arkadaşlarına sunmuşlardır. Ayrıca öğretmen adayları birbirlerinin tasarladıkları materyalleri materyal değerlendirme rubriği yardımıyla puanlamışlardır. Rubriklerin değerlendirilmesinin ardından arkadaşları tarafından en çok puanı alan materyali tasarlayan grup birinci olmuştur. Oyun sürecine ilişkin görsellere Şekil 12 ve Şekil 13'te yer verilmiştir.



Şekil 12. Birinci ve ikinci grup materyal fotoğrafları



Şekil 13. Üçüncü ve dördüncü grup materyal fotoğrafları

4.Hafta: Sıfır atık yaklaşımına ait ilk iki basamağın tamamlanmasının ardından bu haftada son basamak olan geri dönüşüme ilişkin etkinliklere yer verilmiştir. Bu hafta öğretmen adaylarına Geri Dönüşüm Muhteşem Olacak isimli oyun oynatılmıştır. Oyunun malzemelerine ve kurallarına ilişkin detaylı bilgilere hem Tablo 8’de hem de EK 4’ te yer verilmiştir.

Tablo 8

Geri Dönüşüm Muhteşem Olacak Oyun İçeriği

Oyunun Adı	Oyunun Amacı	Oyunun Malzemeleri	Oyun Süreci
Geri Dönüşüm Muhteşem Olacak	Oyun ile atıkların renklerine, atıklarda kullanılan materyale göre ayrıştırılarak geri dönüşüme doğru bir şekilde gönderilmesi hedeflenmektedir.	Gıda atıkları, Elektronik atıklar, Cam atıkları, Plastik atıklar, Metal atıklar, Kağıt atıklar, Geri dönüştürülemez atıklar, Renkli geri dönüşüm kutuları (kağıt, plastik, cam, metal, gıda), Kronometre	• Öğrenciler sınıf mevcudu dikkate alınarak mümkün olduğunca heterojen olarak 4 gruba ayrılır. • Eşit sayı, miktar ve türde atık içerecek 4 poşet hazırlanır. Poşetler gruplara verilir. • Her grup aynı anda oyuna başlar. Gruplardan, çöpleri olması gereken geri dönüşüm kutusuna en kısa sürede ayrıştırması istenir. • Gruplar her doğru ayrıştırdıkları çöp için 1 puan alır. • Çöpleri en kısa zamanda ve en doğru şekilde ayrıştıran grup birinci olur.

Tabloda kuralları belirtilen oyunun amacı araştırmacı tarafından sınıfa getirilen atıkların öğretmen adayları tarafından doğru bir şekilde geri dönüşüm kutularına ayrıştırılmasını sağlamaktır. Öğretmen adayları 4 gruba ayrılmıştır. Her bir gruba içinde karışık malzemelerden oluşan, eşit miktarda ve türde çöp bulunan dört ayrı torba verilmiştir. Gruplardan çöpleri en kısa sürede ve doğru bir şekilde geri dönüşüm poşetlerine ayrıştırmaları istenmiştir. Burada poşetlerin renkleri geri dönüşüm kutularının renklerine uygun şekilde belirlenmiştir. Öğretmen adayları ayrıştırmayı bitirdiklerinde çöpler sayılmış ve öğretmen adaylarının her doğru ayrıştırdıkları çöp için gruba 1 puan verilmiştir. Arada bonus puan olan çöplere de yer verilmiştir. Puanların toplanması sonucunda birinci grup

belirlenmiştir. Bu oyunu oynarken öğretmen adaylarının bazı kompozit ambalajları ayırırken zorlandıkları gözlenmiştir. Geri Dönüşüm Muhteşem Olacak oyunu uygulama sürecine ilişkin görsellere Şekil 14’te yer verilmiştir.



Şekil 14. Geri Dönüşüm Muhteşem Olacak oyun görselleri

5.Hafta: Sıfır atık yaklaşımına ait uygulama basamaklarının tamamlanmasının ardından öğretmen adaylarına son olarak Atıksız Bir Evren Hayal mi? oyunu oynatılmıştır. Bu oyun kapsamında öğretmen adaylarından sıfır atık yaklaşımına ilişkin uygulama basamaklarını

içeren bir poster hazırlamaları istenmiştir. Oyunun malzemelerine ve kurallarına ilişkin detaylı bilgilere hem Tablo 9’da hem de EK 5’ te yer verilmiştir.

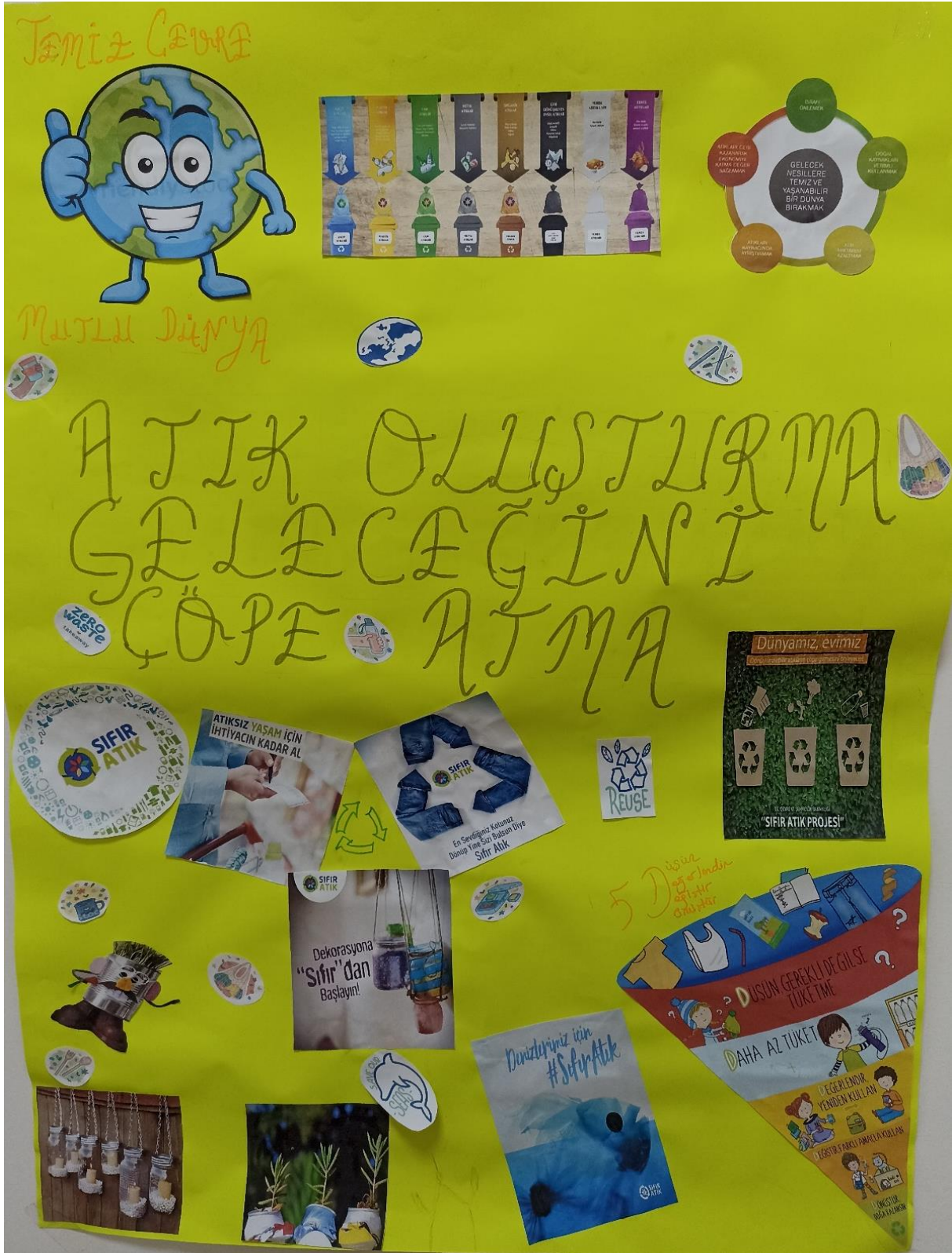
Tablo 9

Atıksız Bir Evren Hayal mi? Oyun İçeriği

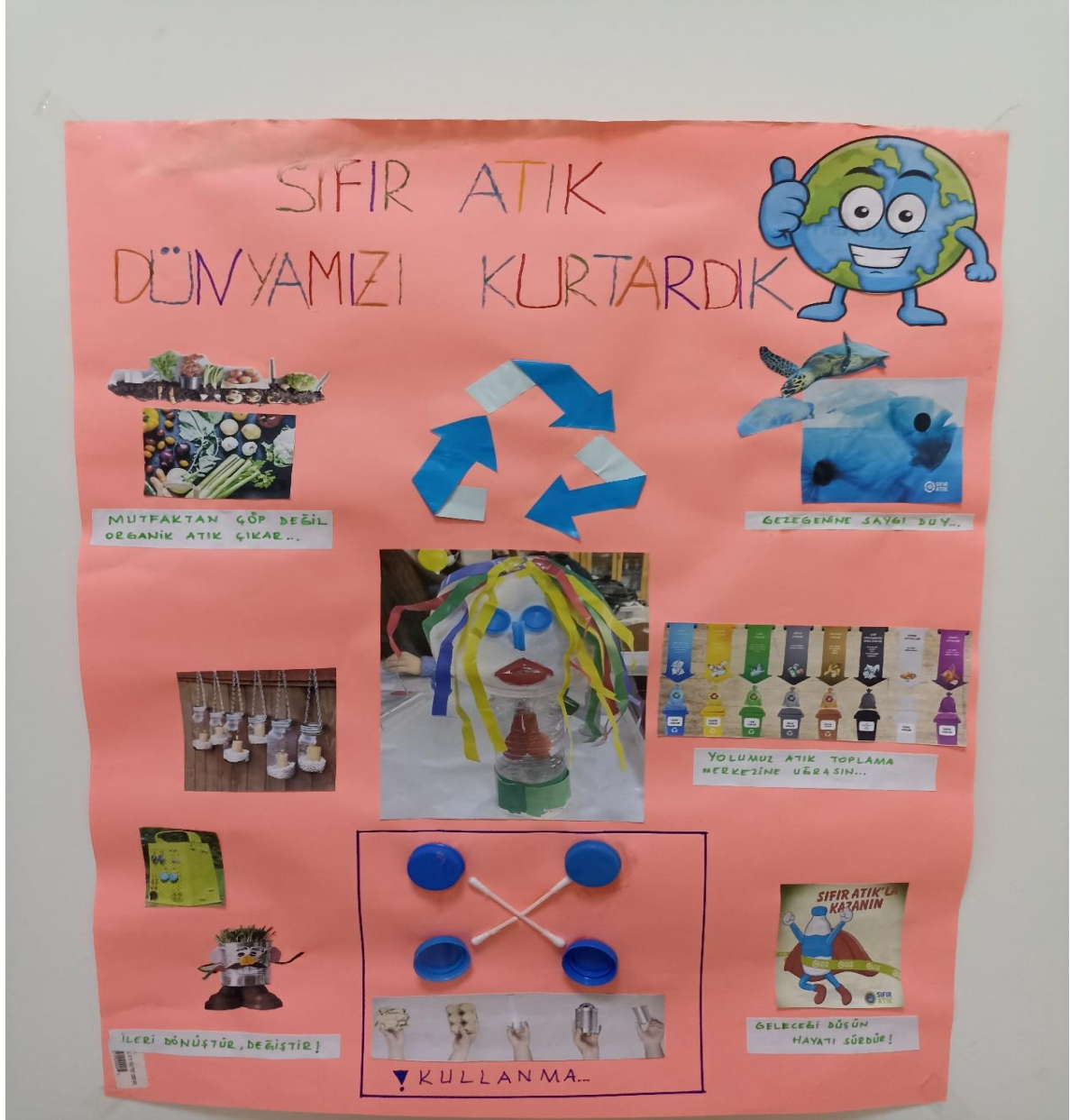
Oyunun Adı	Oyunun Amacı	Oyunun Malzemeleri	Oyun Süreci
Atıksız Bir Evren Hayal mi?	Bu oyunun amacı grupların diğer üç oyunda öğrendikleri bilgi, tutum vb. öğrenmeleri dikkate alarak sıfır atık yaklaşımına yönelik en etkili posteri hazırlamasıdır.	Bu oyunda “Düşün, Net, Kağıdı Yok Et, Kullan At’ma’ ve Geri Dönüşüm Muhteşem Olacak” oyunlarından elde kalan malzemelerden faydalanılacaktır. (pipet, şişe, balon, el işi kağıdı vb.)	• Öğrenciler sınıf mevcudu dikkate alınarak mümkün olduğunca heterojen olarak 4 gruba ayrılır. • “Düşün, Net, Kağıdı Yok Et, Kullan At’ma ve Geri Dönüşüm Muhteşem Olacak” oyunlarından elde kalan malzemeler öğrenci gruplarına verilir. • Öğrencilerden, bu malzemeleri de kullanarak sıfır atık yaklaşımı ve sıfır atığın ülke ekonomisine katkısını vurgulayan birer poster hazırlamaları istenir. • Öğrenciler hazırladıkları posteri sınıftaki diğer gruplara sunar. • Hazırlanan posterler sırayla oylanır ve birinci grup belirlenir.

Oyun sürecinde öğretmen adayları 4 gruba ayrılmıştır. Gruplara poster yapımında kullanabilecekleri görseller de verilmiştir. Öğretmen adayları posterlerinde seçtikleri hazır görselleri ve önceki haftalardan kalan atıkları kullanmışlardır. Hazırlanan posterler dersin sonunda sınıfa sunulmuştur. Gruplardan ikisi posterlerini sunarken sıfır atık yaklaşımına ilişkin kendi besteledikleri şarkıları da söylemişlerdir. Sunumlar sonunda grupların yaptıkları oylama sonucunda birinci grup belirlenmiştir. Atıksız Bir Evren Hayal mi? oyunu uygulama sürecine ilişkin grup poster görsellerine Şekil 15, Şekil 16, Şekil 17 ve Şekil 18’ de yer verilmiştir.





Şekil 17. Üçüncü grubun poster tasarımı



Şekil 18. Dördüncü grubun poster tasarımı

6. Hafta: Uygulamanın son haftasında hem deney hem de kontrol grubunda yer alan öğretmen adaylarına Sıfır Atık Farkındalık Ölçeği son test olarak uygulanmıştır. Uygulama sürecinin tamamlanmasının ardından deney grubunda yer alan öğretmen adaylarına kelime ilişkilendirme testi ve yarı yapılandırılmış görüşme soruları uygulanmıştır.

Kontrol grubunda yer alan öğretmen adaylarına uygulama süreci boyunca özgün tasarlanan eğitsel oyunlarla öğretim yapılmamış ve bu grupta öğretim süreci, çoklu ortam destekli soru cevap tekniği kullanılarak devam ettirilmiştir.

3.6. Verilerin Analizi

Araştırmanın nicel verileri SAFÖ ile nitel verileri ise deney grubunda yer alan öğretmen adaylarına uygulanan kelime ilişkilendirme testi ve yarı yapılandırılmış görüşmeler ile elde edilmiştir. Nicel ve nitel verilerin analizlerine aşağıdaki başlıklar altında ayrıntılı olarak yer verilmiştir.

3.6.1. Nicel Verilerin Analizi

Çalışmadan elde edilen nicel verilerin analizinde Microsoft Excell 2019 ve SPSS 25 paket programından yararlanılmıştır. Öğretmen adaylarının ölçekte bulunan maddelere verdikleri yanıtların normal dağılımlarının incelenmesinde Shapiro Wilk normallik testi kullanılmıştır. Deney ve kontrol grubunda yer alan öğretmen adaylarının ön test ve son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığının belirlenmesinde bağımsız gruplar t-testinden yararlanılmıştır. Yapılan tüm analizlerde anlamlılık düzeyi .05 olarak kabul edilmiştir.

Deneysel çalışmalarda, yürütülen araştırmanın iç geçerliliğini tehdit bazı unsurlar bulunmaktadır. Ölçüm araçlarının uygulanması, gruplarda bulunan katılımcıların özellikleri, veri kaybı, kontrol edilemeyen değişkenler, yürütülen öğretim faaliyetleri gibi etmenler iç geçerliliği tehdit eden faktörler arasında yer almaktadır (Fraenkel, Wallen, & Hyun, 2012). Bu çalışmada da ölçeğe yönelik oluşan ön test etkisi, katılımcıların yansız atama ile gruplara yerleştirilememesi ve öğrenci beklentileri gibi iç geçerliliği tehdit eden unsurlar bulunmaktadır. Fakat araştırma kapsamında kullanılan geçerli ve güvenilir ölçme araçları, hazırlanan ders planları, uygulama süreci, araştırma deseni ve SPSS 25 paket programının kullanımıyla iç geçerliği tehdit eden faktörlerin etkisini minimuma indirmek için önlemler alınmıştır.

3.6.2. Nitel Verilerin Analizi

Araştırmadan elde edilen nitel verilerin analizinde nitel veri analiz yöntemlerinden içerik analizi kullanılmıştır. Barelson'a göre içerik analizi iletişim sürecinde yer alan mesajların açık, nesnel, sistematik ve nicel olarak betimlenmesini sağlayan bir analiz yöntemidir (akt: Olgun, 2008). İçerik analizinin sonucunda nesnel ve sistematik bir biçimde tanımlanan veriler ile geçerli çıkarımlar yapılması hedeflenir. Araştırmanın nitel verileri deney

grubunda yer alan 20 öğretmen adayından kelime ilişkilendirme testi ve yarı yapılandırılmış görüşme formu ile toplanmıştır. Bulgularda öğretmen adaylarının yanıtlarına direkt olarak yer verilmiştir. Öğretmen adaylarının yanıtları değiştirilmeden aktarılacağı için öğretmen adayları farklı isimlerle kodlanmıştır. Öğretmen adaylarının sorulara verdikleri yanıtlar ses kayıt cihazı ile kaydedilmiş ve sonrasında elde edilen veriler aynen korunarak bilgisayar ortamında yazılı hale dönüştürülmüştür. Sonraki aşamada verilerin hangi temalar altında yer alacağına karar verilmesi için kodlar oluşturulmuştur. Kodlar öğrencilerin o kodu tekrar etme sıklığına bağlı olarak geçici olarak oluşturulan temaların altına yerleştirilmiştir. Aynı işlemler iki alan uzmanı tarafından birbirinden bağımsız olacak şekilde yürütülmüştür. Bu aşamanın sonunda elde edilen kodlar karşılaştırılmıştır ve elde edilen kodlar iki araştırmacının benzerlik ve farklılıklarına göre temalara dönüştürülmüştür. Oluşturulan kod ve temalar üçüncü bir araştırmacı tarafından incelenmiştir. Uzmanlar tarafından yapılan kodlamalar arasındaki tutarlık katsayısı yüksek bulunmuştur.

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde, nicel ve nitel analizler sonucunda elde edilen bulgulara ve bulgulara ilişkin yorumlara yer verilmektedir.

4.1. Nicel Verilere İlişkin Bulgular ve Yorum

Yapılan araştırmada nicel veriler, deney ve kontrol grubunda yer alan toplam 40 fen bilgisi öğretmen adayından uygulama öncesi ve sonrasında uygulanan ölçekten elde edilmiştir. Verilerin analizinden elde edilen, araştırmanın problem ve alt problemlerine yönelik ulaşılan nicel bulgulara ilişkin yorumlara aşağıda yer verilmiştir.

4.1.1. Alt Problem 1'e İlişkin Bulgular ve Yorum

Bu araştırmada, öncelikle farkındalık ölçeğinden elde edilmiş olan verilere hangi istatistiksel yöntemin uygulanacağına karar verilmiştir. Nicel araştırmalarda elde edilen verilerin normal dağılım göstermesi durumunda verilerin analizinde parametrik testler kullanılırken; verilerin normal dağılım göstermediği durumlarda non parametrik istatistiksel analiz yöntemlerinden faydalanılmaktadır. Parametrik analiz yöntemlerinin kullanılabilmesi için uygulanan test veya ölçek sonrası katılımcılardan toplanan verilerin normal dağılım göstermesi gerekmektedir (Çepni, 2007; Sim & Wright, 2002). Araştırmada kullanılacak olan istatistiksel analiz yöntemlerinin belirlenmesi amacıyla öğretmen adaylarından toplanan verilerin normal dağılım gösterip göstermediği incelenmiştir. Bu amaçla Sıfır Atık Farkındalık Ölçeği'nden elde edilen tüm verilere Shapiro Wilk testi uygulanmıştır. Shapiro Wilk testi katılımcı sayısının 50'den ($n < 50$) az olduğu durumlarda tercih edilmektedir (Ghasemi &

Zahediasl, 2012). Çalışma grubuna ait Shapiro Wilk testi sonuçlarına Tablo 10’da yer verilmiştir.

Tablo 10

Shapiro Wilk Testi Sonuçları

Değişken	Grup	İstatistik	Serbestlik Derecesi	p
Ön test	Deney	,92	20	,11
	Kontrol	,93	20	,17
Son test	Deney	,95	20	,45
	Kontrol	,92	20	,11

Tablo 10’da öğretmen adaylarının ölçekten aldığı puanlara ait Shapiro Wilk testi sonuçları görülmektedir. Tablo 10 incelendiğinde her iki grup için de ön test ve son test SAFÖ puanlarının anlamlılık düzeylerinin $p > .05$ ’ ten büyük olduğu görülmektedir. Elde edilen p değerlerinin .05’ten büyük olması öğretmen adaylarının ölçekten elde ettikleri puanların normal dağılım gösterdiğini ortaya koymaktadır (Shapiro & Wilk, 1965). Normal dağılım gösterdiği belirlenen verilerin analizinde parametrik testlerin kullanılmasına karar verilmiştir.

Çalışmanın ilk alt problemünde deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının SAFÖ ön test puanlarının istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterip göstermediği araştırılmıştır. Deney ve kontrol grubunda yer alan öğretmen adaylarının SAFÖ ön test ölçek puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olup olmadığını tespit etmek amacıyla ölçekten elde edilen verilere bağımsız gruplar t-testi uygulanmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 11’de gösterilmiştir.

Tablo 11

Farkındalık Ölçeği Ön Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t- testi Sonuçları

Grup	N	M	ss	t	p
Deney	20	22,70	1,59	2,17	.058
Kontrol	20	21,60	1,85		

Tablo 11’de öğretmen adaylarının SAFÖ ön test puanlarına ilişkin sonuçlara yer verilmiştir. Tablo 11 incelendiğinde deney ve kontrol grubundaki öğretmen adaylarına uygulama öncesi yapılan SAFÖ ön test puan ortalamasının deney grubunda $M= 22,70$ ve kontrol grubunda ise $M=21,60$ olduğu görülmektedir. Yapılan bağımsız gruplar t-testi sonuçlarına göre deney ve kontrol grubundaki öğretmen adaylarının SAFÖ ön test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir ($t_{0,05;38}=2,17, p>.05$). Uygulama öncesinde gruplar arasında farkındalık ön test puanları bakımından anlamlı düzeyde bir farkın bulunmayışı uygulama sürecinin etkili olup olmadığının belirlenmesi açısından amacına uygundur.

4.1.2. Alt Problem 2’ye İlişkin Bulgular ve Yorum

Çalışmanın bir diğer alt probleminde deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının SAFÖ son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığı araştırılmıştır. Yapılan uygulamalar sonrasında deney ve kontrol grubunda yer alan öğretmen adaylarının son test ölçek puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olup olmadığını tespit etmek amacıyla ölçekten elde edilen verilere bağımsız gruplar t-testi uygulanmıştır. Analizler sonucunda elde edilen bulgulara Tablo 12’de yer verilmiştir.

Tablo 12

Farkındalık Ölçeği Son Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t- testi Sonuçları

Grup	N	M	Ss	t	p
Deney	20	42,95	1,64	22,13	.00*
Kontrol	20	31,95	1,50		

* $p<.05$

Tablo 12’de öğretmen adaylarının SAFÖ son test puanlarına ilişkin sonuçlara yer verilmiştir. Tablo 12 incelendiğinde öğretmen adaylarının yapılan uygulamalar sonrasında SAFÖ son test puan ortalamasının deney grubunda $M= 42,95$ ve kontrol grubunda ise $M=31,95$ olduğu görülmektedir. Uygulamaların ardından ölçekten elde edilen verilere yapılan bağımsız gruplar t-testi sonuçlarına göre deney ve kontrol grubundaki öğretmen adaylarının SAFÖ

son test puan ortalamaları arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir ($t_{0.05;38} = 22,13$, $p < .05$).

4.2. Nitel Verilere İlişkin Bulgular

Araştırmanın nitel verileri, nicel verilerden elde edilen sonuçları açıklamak, desteklemek ve anlamlandırmak amacıyla deney grubunda yer alan öğretmen adaylarından ($f=20$) toplanmıştır. Bu öğretmen adaylarının 2'si erkek ve 18'i kız öğrenci olmakla birlikte adayların yaşları 19-21 arasında değişmektedir. Öğretmen adayları bu araştırmanın katılımcısı olmadan önce, üniversite öğrenimleri sürecinde çevreye yönelik herhangi bir ders almamıştır.

4.2.1. Alt Problem 3'e İlişkin Bulgular ve Yorum

Öğretmen adaylarına 1 adet kelime ilişkilendirme testi ve eğitsel oyunlar, uygulama süreci ve süreçteki etkinliklerin değerlendirilmesine yönelik olarak 4 adet yarı yapılandırılmış görüşme sorusu sorulmuştur. Öğretmen adaylarının vermiş oldukları yanıtlara ilişkin tema, kod, ilgili frekans değerlerini içeren bulgular ve bulgulara ilişkin yorumlara aşağıda verilmiştir.

4.2.1. Kelime İlişkilendirme Testine İlişkin Bulgular

Bu çalışmada ilk olarak öğretmen adaylarına kelime ilişkilendirme testi uygulanmış ve öğretmen adaylarından sıfır atık denilince akıllarına gelen ilk 10 kelimeyi sıralamaları istenmiştir. Bu sayede öğretmen adaylarının konuya ilişkin bilgilerinin olup olmadığı sorgulanmıştır.

Öğretmen adaylarının kelime ilişkilendirme testine verdikleri yanıtların kod dağılımına ilişkin frekans tablosu aşağıda verilmektedir (Tablo 13).

Tablo 13

Kelime İlişkilendirme Testine Yönelik Yanıtların Frekans Dağılımları

Soru	Tema	Kelimeler	f
Sıfır atık denilince aklınıza gelen ilk 10 kelimeyi sıralayınız.	Atık Oluşturmama	Atık oluşturmama	14
		Sıfıra indirgeme	7
		Çöp çıkarmama	6
		Doğayı Koruma	4
	Yeniden Kullanma	İleri dönüşüm	6
		Doğru malzeme	5
		Yeniden kullanma	5
		Tasarlama	3
	Geri Dönüşüm	Geri Dönüşüm	9
		Dönüştürme	5

Tablo 13’te öğretmen adaylarının kelime ilişkilendirme testi sonuçları görülmektedir. Tablo 13’e göre öğretmen adaylarının kelime ilişkilendirme testine verdikleri yanıtlar atık oluşturmama, yeniden kullanma ve geri dönüşüm temaları altında toplanmıştır. Buna göre en fazla tekrar eden kelimenin atık oluşturmama temasının altındaki atık oluşturmama (f=14) olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının aynı zamanda atık oluşturmama temasının altında sıfıra indirgeme (f=7), çöp çıkarmama (f=6), doğayı koruma (f=4) gibi kavramları sıklıkla tekrar ettikleri görülmektedir. Öğretmen adaylarının yeniden kullanma teması altında en sık tekrar ettikleri kelimelerin ileri dönüşüm (f=6), doğru malzeme (f=5), yeniden kullanma (f=5) ve tasarlama (f=3) olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının geri dönüşüm teması altında ise geri dönüşüm (f=9) ve dönüştürme (f=5) kelimelerini tekrar ettikleri görülmektedir. Öğretmen adaylarının bu 10 kelimeye ek olarak ihtiyaç (f=2), verimlilik (f=1), ekonomiklik (f=1), proje (f=1) yanıtlarını verdiği de belirlenmiştir. Bu kelimelerin hemen hepsi sıfır atık yaklaşımıyla ilgilidir. Bu bağlamda öğretmen adaylarının sıfır atık yaklaşımına ilişkin belli bir bilgi düzeyine sahip oldukları düşünülmektedir.

4.2.2. Birinci Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular

Konuya ilişkin bilgilerinin olduğu görülen öğretmen adaylarına ikinci olarak “Sizce toplumun sıfır atık farkındalığını artırmak için ne tür aktiviteler düzenlenebilir?” sorusu

yöneltirilmiştir. Öğretmen adaylarının soruya ilişkin cevaplarının kod frekans dağılım tablosu aşağıda verilmektedir (Tablo 14).

Tablo 14

Sıfır Atık Farkındalığını Artırmak İçin Düzenlenebilecek Aktiviteler

Soru	Tema	Aktiviteler	f
Sizce toplumun sıfır atık farkındalığını artırmak için ne tür aktiviteler düzenlenebilir?	Bilgi İletişim Teknolojilerini Kullanma	Film/Çizgi Film	8
		Belgesel	3
		Yarışma	2
		Reklam	2
		Tv Programı	1
	Eğitim Öğretim Faaliyetlerini Düzenleme	Ders Ekleme	5
		Seminer	5
		Oyun	4
		Afiş/Poster	12
	Eyleme Geçme	Depozito kutusu ekleme	6
		Proje Yapma	3
		Konser	1

Tablo 14’te öğretmen adaylarının toplumun sıfır atığa yönelik olarak farkındalıklarının artırılmasına yönelik olarak yapılacak etkinliklerin neler olması gerektiğine ilişkin verdiği yanıtlar incelenmiştir. Tablo 14’e göre yanıtlar incelendiğinde öğretmen adaylarının toplumun sıfır atık farkındalığını artırmak amacıyla yapılacak olan aktivitelere ilişkin verdikleri yanıtların bilgi iletişim teknolojilerini kullanma, eğitim öğretim faaliyetleri düzenleme ve eyleme geçme olarak üç tema altında toplandığı görülmektedir. Buna göre en çok tekrar edilen aktivitenin eyleme geçme teması altındaki afiş/poster (f=12) olduğu bulunmuştur. Eğitim öğretim faaliyetleri teması altında en çok tekrar eden kelimenin ders ekleme (f=5) ve bilgi teknolojilerinin kullanımı teması altında ise en çok tekrar eden kelimenin film/çizgi film (f=8) olduğu görülmüştür. Öğretmen adayları ayrıca oyun (f=4), belgesel (f=3), proje yapma (f=3) gibi etkinliklerin de toplumun sıfır atık farkındalığını artıracağı yönünde görüş belirtmişlerdir. Soruya ilişkin öğretmen adaylarının verdiği dikkat çekici olduğu düşünülen yanıtlardan bazılarını aşağıda yer verilmektedir.

Güven: “Toplumsal bir taşla iki kuş vurabileceği etkinlikler düzenlenebilir. Örneğin her geri dönüşüme katkıda bulunduklarında (pet şişe otomatları gibi) para kazandıkları gibi özel tasarlanmış geri dönüşüm kutuları ile içine her atık bırakıldığında sokak hayvanlarına mama bırakan geri dönüşüm kutuları tasarlanabilir.”

Serhan; “Toplumsal en çok uğradığı, vakit geçirdiği alanlarda bilgilendirici, etkileyici posterler, afişler sergilenir. Konserlerde, sinema, tiyatro gibi sosyal yerlerde sık sık bahsedilip gerekirse bunlardan elde edilecek gelirle bu konuda adım atılabilir.”

Çağan; “Halkın ilgisini çekecek afişler asılabilir ve yarışma programları düzenlenebilir.”

Seymen: “Belgesellerden ve afişlerden yararlanılabilir. Herkesin keyifle izleyeceği kısa film çekilir ve televizyondan yararlanılabilir.”

Gökalep:” Sıfır atık için atık toplama merkezleri kurulmalı ve depozito parası verilmeli. Kağıt bardak, kulak çubuğu gibi malzemelerin yanına kullanımı bırakmamız gerekliliğiyle ilgili yazılar yazılabilir.”

Samet;” Toplum, gönüllülük aktivite ve etkinliklere daha fazla yönlendirilebilir. Atıkların ayrıştırılması karşısında ödüllendirme yapılabilir. Marketlerin önlerine bu atık karşılığı ödül kutuları yapılabilir. Ki yurt dışında örnekleri var. Bilinç okul çağında oluşturulmalı.”

Kübra; “Okullarda sıfır atık dersi adı altında zorunlu/seçmeli bir ders okutulabilir. Ücretsiz seminerler, konferanslar düzenlenebilir. Özellikle okul öncesinde bulunan çocuklara hem yaş gruplarından dolayı hem de erken eğitimin öneminden dolayı sıfır atık ile ilgili animasyonlar ve çizgi filmler hazırlanabilir.”

Edis;” Sıfır atık farkındalığı konusunda yetişkinlerden maalesef umutsuzum. Bu yüzden özellikle küçük çocuklarda, okullarda anaokulunda itibaren bu farkındalığı artırmak için bilgiler verilmeli ve oyunlar oynatılmalıdır.”

Berkay; “ en uygun ortam okullar. Okul projeleri, TÜBİTAK projeleri gibi etkinliklerle öğrenciler teşvik edilebilir.”

Nehir;” Bu bilinçlendirme direkt olarak halka indirilmeli. Yani çocuklar öğrenciler bir yana sürekli atıklarla iç içe olan annelerimize daha çok farkındalık oluşturulmalı.

Bu da onların sabahdan akşama kadar izledikleri televizyon programlarıyla ya da sevdikleri sunucular teşvik sağlayabilir.”

4.2.3. İkinci Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular

Öğretmen adaylarına daha sonra “Uygulama esnasında en çok hangi oyunu sevdiniz?” sorusu yöneltilmiştir. Öğretmen adaylarının soruya ilişkin cevaplarının kod frekans dağılım tablosu aşağıda verilmektedir (Tablo 15).

Tablo 15

Uygulama Esnasında En Çok Sevilen Oyun

Soru	Oyun	Neden	f
Uygulama esnasında en çok hangi oyunu sevdiniz?	Düşün, Net, Kağıdı Yok Et	Önemli olma	1
		Eğlenceli olma	6
		3 boyutlu ürün ortaya koyma	3
		Güzel örnek oluşturma	3
		Somutlaştırma sağlama	3
	Kullan At'ma'	Pekiştirme sağlama	3
		Öğretici olma	3
		Tasarlama becerisi edinme	2
		Kalıcılık sağlama	2
		İlgi çekme	1
	Geri Dönüşüm Muhteşem Olacak	Günlük yaşam deneyimi sağlama	2
		Öğretici olma	2
		Eğlenceli olma	1
		Bilinçlenme sağlama	1
		Eğlenceli olma	4
	Atıksız Bir Evren Hayal mi?	Öğrenilenleri birleştirme	3
		Öğrenmeyi sağlama	2
		Düşündürücü olma	2
		Pekiştirme sağlama	2
		Teorik bilgiyi pratiğe aktarma	2
		Ürünü sergileme fırsatı verme	1

Tablo 15'e göre öğretmen adaylarının en çok sevdikleri oyunun Kullan At'ma (f=8) olduğu görülürken; en az sevdikleri oyunun ise Düşün, Net, Kağıdı Yok Et (f=1) oyunu olduğu görülmüştür. Düşün, Net, Kağıdı Yok Et oyununda yalnızca bir öğretmen adayı tarafından oyunun önemli olmasıyla ilgili görüş belirtilmiştir. Kullan At'ma' oyununa ilişkin öğretmen adaylarının eğlenceli olma (f=6), üç boyutlu ürün ortaya koyma (f=3), güzel örnek oluşturma (f=3), somutlaştırma (f=3) ve pekiştirme sağlama (f=3) gibi kodları sıklıkla tekrar ettikleri belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının Geri Dönüşüm Muhteşem Olacak oyununda ise günlük yaşam deneyimi sağlama (f=2) ve öğretici olma (f=2) kodlarını sıklıkla tekrar ettiği görülmüştür. Son olarak Atıksız Bir Evren Hayal mi? oyununda eğlenceli olma (f=4), öğrenilenleri birleştirme (f=3), öğrenmeyi sağlama (f=2), düşündürücü olma (f=2) gibi kodlar öğretmen adayları tarafından tekrarlanmıştır. Öğretmen adaylarının soruya vermiş olduğu yanıtlardan birkaçı aşağıdaki gibidir:

Gediz: "Kullan At'ma' oyununu çok sevdim. Fen öğretim programından bir kazanım seçtik ve elimizde bulunan atık maddelerden konuyla ilgili maket hazırladık. Hem bizim için hem de öğrenciler için konuyu anlaşılır ve akılda kalıcı hale getirmiş olduk diye düşünüyorum."

Venüs: "Uygulama esnasında en çok sevdiğim oyun: Geri Dönüşüm Muhteşem Olacak. Çünkü günlük hayatta büyük marketlerde ve alışveriş merkezlerinde bu kutuları görüyordum ama bazı maddelerin hangi kutuya gideceğini bilmiyordum. Bu oyun sayesinde günlük hayatta karşıma çıkan kutulara artık hangi maddeleri atabileceğimi tam bir şekilde öğrendim."

Alperen: "Atık malzemelerden kazanımlarımıza uygun ders materyali yapmayı. Çünkü uygulaması çok keyifliydi. Öğrenciler için de ileri dönüşüm ve sıfır atık uygulaması için güzel bir örnek olduğunu düşünüyorum."

Deniz: "Atıksız Bir Evren Hayal mi? oyununu sevdim. Çünkü öğrendiklerimizi pekiştirmek, hatırlamak ve özetlemek açısından faydalı oldu. Oldukça da eğlenceliydi."

Arya: "Düşün, Net, Kağıdı Yok Et oyununu sevdim. En önemli olan basamak bu olduğu için."

4.2.4. Üçüncü Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular

Bir diğer soruda öğretmen adaylarına “Hangi oyunu oynarken zorlandınız?” sorusu yöneltilmiştir. Öğretmen adaylarının soruya ilişkin cevaplarının kod frekans dağılım tablosu aşağıda verilmektedir (Tablo 16).

Tablo 16

Uygulama Esnasında Zorlanılan Oyun

Soru	Oyun	Neden	f
Hangi oyunu oynarken zorlandınız?	Düşün, Net, Kağıdı Yok Et	Zaman sıkıntısı yaşama	6
		Oyundan sıkılma	3
		Mantığını anlayamama	3
		Kararsızlığa neden olma	2
		Atık değerlendirmeyi bilmeme	1
		Deneyimsiz olma	1
		Bilgi eksikliği yaşama	1
		Grupla iletişim problemi yaşama	1
		Psikomotor becerilerde zorlanma	1
	Kullan At'ma'	Fikir bulmakta zorlanma	3
		Yaratıcılık becerilerine sahip olmama	2
		Dönüştürme malzemelerini seçerken zorlanma	2
	Geri Dönüşüm Muhteşem Olacak	Bilgi eksikliği yaşama	2
		Oyundan sıkılma	1
	Atıksız Bir Evren Hayal mi?	Zaman sıkıntısı yaşama	1
		Sürecin tamamını tasarıma yansıtma	1
		Afiş oluştururken zorlanma	1
		Tasarım becerisine sahip olmama	1

Tablo 16’da öğretmen adaylarının uygulama esnasında en çok zorlandığı incelenmiştir. Tablo 16’ya göre Düşün, Net, Kağıdı Yok Et oyununda en fazla zorlandığı belirlenen öğretmen adayları, bu oyunda zaman sıkıntısı yaşadıklarını (f=6), oyundan sıkıldıklarını (f=3), oyunun mantığını anlayamadıklarını (f=3) sıklıkla dile getirmişlerdir. Kullan At'ma' oyununda ise en fazla fikir bulmakta zorlandıklarını (f=3) belirtmişlerdir. Geri Dönüşüm Muhteşem Olacak oyununda bilgi eksikliği yaşama (f=2) sorunundan yakınan öğretmen

adayları, Atıksız Bir Evren Hayal mi? oyununda zaman sıkıntısı yaşama (f=1), sürecin tamamını tasarıma yansıtma (f=1), tasarım becerisine sahip olmama (f=1) gibi zorluklar yaşadıklarını söylemişlerdir. Öğretmen adaylarının bu soruya ilişkin verdiği yanıtlardan bazıları aşağıda yer almaktadır.

Güneş: “En çok Düşün, Net, Kağıdı Yok Et oyununda zorlandım. Çünkü atık oluşturabilecek şeyleri değerlendirmek doğru şekilde ürün artırmak günlük hayatımda fazla bilgi sahibi ve deneyim sahibi olmadığım için bu oyunda zorlandım.”

Gökdeniz: “İlk hafta oynadığımız en fazla şekil, en az atık çıkarma oyununda zorlanmıştım. Çünkü zaman yönetimini tam yapamadığımız için bir süre sonra o oyunda eğlenmek yerine yetiştirebilmek için stres olmuştuk.”

Kübra: “Uygulama esnasında en çok ilk oynadığımız el işi kağıdı ile kesme ile sıfır atık çıkarma oyununda çok zorlandım. Çünkü oyunu hiç sevmedim. Oyun sayesinde makasla bir şeyleri düzgünce kesemediğimi anladım.”

İlkin: “Atıklarla ileri dönüşüm yaptığımız etkinlikte zorlandım. Çünkü fikir bulup bunu uygulamaya döktükten sonra hangi atıkla neyi yapabiliriz bu bizi biraz yordu.”

Hande: “Geri Dönüşüm Muhteşem Olacak oyununda zorlanmıştık. Çünkü atıkları ayrıştırırken yeteri kadar bilgiye sahip değildik. Ancak oyunun puanlama kısmı bu açıdan oldukça öğretici ve akılda kalıcıydı.”

Eda: “Afiş oyununda zorlandım. Tüm süreci göstererek sonuçlandırmak zor oldu. Afişimizde pek çok şeye yer vermeye çalıştık. Tasarım için düşünmemiz gerekti. Zor olsa da başarıyla tamamladık.”

Öğretmen adayları en fazla Düşün, Net, Kağıdı Yok Et oyununu oynarken zorlandıklarını söylemişlerdir. Öğretmen adaylarının soruya ilişkin yanıtlarının bir önceki soruya verdikleri yanıtlarla paralellik gösterdiği belirlenmiştir.

4.2.5. Dördüncü Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular

Öğretmen adaylarına son olarak “Uygulama esnasında oynadığınız eğitsel oyunların size olan katkısı nedir? Açıklayınız.” sorusu yöneltilmiştir. Öğretmen adaylarının soruya ilişkin cevaplarının kod frekans dağılım tablosu aşağıda verilmektedir (Tablo 17).

Tablo 17

Eğitsel Oyunların Öğretmen Adaylarına Katkısı

Soru	Tema	Kod	f
Uygulama esnasında oynadığınız eğitsel oyunların size olan katkısı nedir? Açıklayınız.	Bilişsel	Geri dönüşümü anlama	7
		Sıfır atık yaklaşımını öğrenme	7
		Atıkları sınıflandırma bilgisi edinme	4
		Bilinç geliştirme	3
		İleri dönüşümü öğrenme	3
		Öğretim programındaki çevre konularını öğrenme	1
		Hızlı düşünme becerisi	1
	Duyuşsal	İşbirlikli öğrenme	4
		Canlılara ve çevreye yönelik duyarlılık kazanma	3
		Sosyalleşme	2
		Konuya ilgi duymayı sağlama	2
		Süreçten keyif alma	2
		Olumlu tutum geliştirme	1
		Gelecek nesilleri önemseme	1
	Psikomotor	El becerisi geliştirme	14
		Tasarım oluşturma becerisi kazanma	8
		3 boyutlu ürün ortaya koyma becerisi edinme	7
		Öğrenilenleri günlük hayatta uygulama	3
		Zaman yönetimi becerisi	1

Tablo 17’de öğretmen adaylarının oynadıkları eğitsel oyunların kendilerine olan katkısı incelenmiştir. Tablo 17’ye göre öğretmen adayları bilişsel olarak geri dönüşümü anladıklarını (f=7), sıfır atık yaklaşımını öğrendiklerini (f=7), atıkları sınıflandırma bilgisi edindiklerini (f=4) ifade etmişlerdir. Oyunların duyuşsal olarak işbirlikli öğrenme (f=4), canlılara ve çevreye yönelik duyarlılık kazanma (f=3), sosyalleşme (f=2), konuya ilgi duymayı sağlama (f=2), olumlu tutum geliştirme (f=1) gibi katkılarının olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmen adayları psikomotor beceri olarak ise el becerisi geliştirme (f=14), tasarım oluşturma becerisi kazanma (f=8), 3 boyutlu ürün ortaya koyma becerisi edindiklerini (f=7) sıklıkla tekrarlamışlardır. Öğretmen adaylarının soruya ilişkin bazı yanıtlarına aşağıda yer verilmiştir.

Gediz: “Doğanın korunması ve daha iyi bir doğa için bilinçlenmeye katkı sağladı. Hangi atıkların geri dönüştürüldüğü/dönüştürülemediği öğrenildi. Canlılara ve çevreye zararları öğrenildi. Gelecek nesillere daha iyi bir dünya bırakma bilinci, farkındalığı oluşmasına katkı sağladı. Maket hazırlama, poster hazırlama, kağıtları kesme de psikomotor becerilerime katkı sağladı.”

Arya: “Sıfır atığın öneminin bilincine vardık. Ne olduğunu öğrendik. Sıfır atık yaklaşımı konusunda farkındalığımız gelişti. Bu oyunları oynarken kesme, yapıştırma yaptığımız için psikomotor becerilerimiz gelişti.”

Ege: “... Duyuşsal olarak işbirlikçi çalışma sağlandı. Bilişsel olarak geri dönüşümlerin hangisi olduğunu öğrendik.”

Hande: “Bilişsel olarak sıfır atık ve geri dönüşüm kavramları başta olmak üzere ortaokul kazanımları ve müfredatımızda var olan konular hakkında bilinçlendim. Duyuşsal olarak, grup çalışması sayesinde arkadaşlarımla daha fazla etkileşim ve iletişim durumunda kalmış oldum. Psikomotor olarak ise planladığımız tüm etkinliklerin yapım aşamalarını kapsıyor diyebilirim. Kağıtları kesme, yapıştırma, tasarlama, fikir üretme gibi becerileri örnek olarak verebilirim.

Güneş: “Hızlı düşünme, zaman yönetimi, tasarlama becerilerime katkı sağladı. Öğrenci olarak doğaya karşı sorumlu olduğumu anladım...”

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmanın sonuçlarına, tartışmasına ve diğer araştırmacılar için önerilere yer verilmiştir.

5.1. Sonuç ve Tartışma

Bu araştırmada öncelikle öğretmen adaylarının sıfır atık farkındalık düzeylerini ortaya koymak için geçerli ve güvenilir bir ölçek geliştirilmiştir. Literatür incelendiğinde çevreye yönelik farkındalıklara (Çetin & Yalçınkaya, 2018; Güven & Aydoğdu, 2012; Ötün, Artun, Temur, & Tozlu, 2017; Yıldız Yılmaz, & Mentiş Taş, 2017) ve geri dönüşüm konusuna yönelik (Arslan, 2019; Karatekin, 2013; Atabek Yiğit, Yavuz Topaloğlu, & Balkan Kıyıcı, 2020) çeşitli ölçme araçları bulunmasına rağmen bireylerin sıfır atık yaklaşımına yönelik farkındalık düzeylerini ortaya koymayı amaçlayan bir ölçme aracına rastlanmamıştır. Bu çalışmanın sonucunda 27 maddeden oluşan Cronbach Alpha iç tutarlık katsayısı .86 olan, 3 faktörlü ve madde faktör yük değerleri .33 ve .80 arasında değişen geçerli ve güvenilir Sıfır Atık Farkındalık Ölçeği geliştirilmiştir.

Araştırmada özgün tasarlanan eğitsel oyunların fen bilgisi öğretmen adaylarının sıfır atık farkındalık düzeylerine etkisini araştırmak ve öğretmen adaylarının uygulama sürecine ilişkin görüşlerini araştırmak amaçlanmıştır. Araştırmanın sonucunda deney ve kontrol grubunda öğrenim gören öğretmen adaylarının sıfır atık farkındalık ölçeği ön test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık olmadığı görülmüştür. Bununla birlikte yine deney ve kontrol grubunda yer alan öğretmen adaylarının deneysel işlem sonrasında farkındalık ölçeği son test puan ortalamaları arasında deney grubu lehine

istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık olduğu bulunmuştur. Bu sonuçlar özgün tasarlanan eğitsel oyunların fen bilgisi öğretmen adaylarının sıfır atık farkındalık düzeylerini pozitif yönde etkilediğini göstermektedir. Çalışmanın bu sonucunun öğretmen adaylarının uygulama sürecinde oynakları oyunlardan kaynaklandığı düşünülmektedir. Çünkü yıllardır oyunların, bireylerin zihinsel etkinlikler yürütmesini sağladığı, düşünme ve farkında olma becerilerini geliştirildiği, bireyleri eleştirel olarak değerlendirme ve sorun giderme süreçlerinde aktif kıldığı bilinmektedir (Sel, 1987). İlgili literatür tarandığında eğitsel oyunlarla sıfır atık yaklaşımının öğretiminin yapıldığı herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ayrıca yine literatür tarandığında yüksek öğretimde sıfır atık yaklaşımına yönelik çok sınırlı sayıda çalışma yapıldığı dikkat çekmektedir (Aksan & Çelikler, 2018; Choiriyah, 2017; Ebrahimi, 2015; Erten & Atmaca, 2021; Gül, 2019; Haksevenler, Kavak, & Akpınar, 2021; Harman & Yenikalaycı, 2020; Özcan, 2023; Yıldar, 2022). Ülkemizde sıfır atık yaklaşımına ilişkin yapılan çalışmaların büyük bölümü eğitim alanı dışındaki atık yönetimi, atıkların azaltılması, atık eldesi sistemleri, atık toplama, taşıma ve elde etme sistemleri, geri dönüşüm maliyetleri gibi konular üzerinde yürütülmektedir (Baykara Mat & Baykal, 2020). Eğitsel oyunların sıfır atık yaklaşımının öğretiminde kullanıldığı başka bir çalışma olmamasına rağmen çevresel konular, atıklar ve geri dönüşüm konularında eğitsel oyunlarla yürütülen çalışmalar mevcuttur. Örneğin Altunbey (2022) tarafından yürütülen çalışmada geliştirilen eğitsel oyunların evsel atıklar ve geri dönüşüm konusuna yönelik farkındalığa etkisi araştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda ilgili konunun öğretiminde eğitsel oyunların farkındalığı pozitif yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Akbayrak ve Kuru Turaşlı (2017) tarafından yürütülen çalışmada da eğitsel oyun içerikli öğrenme etkinliklerinin çevresel farkındalık üzerindeki etkisi incelenmiş ve oyunların çevresel farkındalığa olumlu etkisi olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Yine Kırmızıyüz, Ercan ve Uz Bilgin (2021) tarafından gerçekleştirilen araştırmada “Elektrik Enerjisinin Dönüşümü ve Geri Dönüşüm” konusunda dijital bir eğitsel oyun tasarlanmış, uygulanmış ve oyunun etkisi değerlendirilmiştir. Uygulama süreci sonunda öğrencilerin eğitsel oyuna yönelik görüşleri alınmış ve öğrencilerin oyunu eğlenceli bulduklarını ve konunun öğretimine fayda sağladığını belirttikleri ortaya çıkmıştır. Yine Taghdisi, Gholami, Hosseini ve Rahimi (2016), geri dönüşümün öneminden yola çıkarak çevrenin korunmasında atıkların ayrıştırılması konusu üzerinde durmuştur. Deneysel olarak yürütülen çalışmada deney grubunda geri dönüşüm yollarına dair oyunlar, bilgisayar oyunu, tartışma, hikaye anlatma, çizgi film, rol yapma, el sanatları gibi eğitsel etkinlikler gerçekleştirilmiştir. Verilerin analizi

sonucunda deney ve kontrol grupları arasında geri dönüşüm ve çevresel faaliyetler açısından deney grubu lehine anlamlı fark tespit edilmiştir. Bu sonuçlar eğitsel oyunları içeren eğitimlerin atıkların ayrıştırılmasında etkili olduğunu ortaya çıkarmıştır. Benzer şekilde son yıllarda farklı ülkelerde, farklı yaş grupları ile yürütülen çalışmalarda da eğitsel oyunların geri dönüşüm ve atıkların ayrıştırılması konusuna yönelik bilgi, tutum ve farkındalığı pozitif yönde etkilediği sonucu ortaya çıkmıştır (Chin & Wahid, 2020; Chow, So, Cheung, & Yeung, 2017; Gaggi, Meneghello, Palazzi, & Pante 2020; Gizzi, Di Dio, & Schillaci, 2019; Miller, Wentzel, Clark, & Hurst, 2019; Rodrigues & Bruno, 2020; Satria, Fitriani, Muhsin, & Tresnawati, 2020).

Araştırmanın nitel verileri öğretmen adaylarına yöneltilen bir kelime ilişkilendirme testi ve 4 adet yarı yapılandırılmış görüşme sorusu ile toplanmıştır. Çalışmada öğretmen adaylarına öncelikle “Sıfır atık denilince aklınıza gelen ilk 10 kelimeyi sıralayınız” denilmiştir. Öğretmen adaylarının kelime ilişkilendirme testine verdikleri yanıtlar incelendiğinde yanıtların atık oluşturmama, yeniden kullanma ve geri dönüşüm temaları altında toplandığı görülmüştür. Soruya verilen yanıtlardan ulaşılan temalar incelendiğinde bu temaların sıfır atık yaklaşımının 3R basamağına son derece yakın olduğu görülmektedir. Ayrıca çalışma kapsamında geliştirilen ölçeğin de bu üç alt temaya uygun şekilde üç faktörlü bir yapı gösterdiği bulunmuştur. Bu noktada öğretmen adaylarının sıfır atık yaklaşımına ilişkin akıllarına gelen ilk 10 kelimenin hem konunun kuramsal bağlamıyla hem de ölçeğin alt boyutları ile doğrudan örtüştüğü görülmektedir. Ayrıca öğretmen adaylarının sıfır atık yaklaşımı ile en çok ilişkilendikleri kelime atık oluşturmama olmuştur. Bu kelimeyi söylenme sıklığı bakımından geri dönüşüm, sıfıra indirgeme, ileri dönüşüm ve çöp çıkarmama kelimeleri takip etmiştir. Bu kelimelerin hemen hepsi sıfır atık yaklaşımı ile ilgilidir. Bu bağlamda öğretmen adaylarının sıfır atık yaklaşımına ilişkin belli bir bilgi düzeyine sahip oldukları düşünülmektedir. Çünkü sıfır atık; atık kalıntısı oluşturmada yeniden kullanılabilen veya geri dönüştürülebilen atık malzemelerden tüm kaynak ve malzemelerin geri kazanılması olarak ifade edilmekte (Erten, 2019; ZWIA, 2018), ayrıca çevre bilincinin temelini oluşturan “Reduction (azaltma), Reuse (yeniden kullanım) ve Recycle (geri dönüşüm)” olmak üzere 3R kuralını içermektedir (Song, Li, & Zeng, 2015). Konuyla ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde bu sonucu destekler nitelikte yükseköğretimde öğrenim gören öğrencilerin sıfır atık yaklaşımına yönelik bilgilerinin olduğunu ortaya koyan çalışma sonuçları mevcuttur (Aksan & Çelikler, 2018; Harman & Çelikler, 2015; Harman, Aksan, & Çelikler, 2015; Paghasian, 2017). Yine çalışmanın kelime

ilişkilendirme testi sonuçları incelendiğinde dikkat çeken bir biçimde öğretmen adaylarının sıfır atık yaklaşımı ile çevre kelimesini hiç ilişkilendirmedikleri bulunmuştur. Bu durum ise sıfır atık yaklaşımının ana hedeflerinin öğrenciler tarafından tam anlaşılmamış olabileceği şeklinde yorumlanmıştır. Çünkü sıfır atık yaklaşımının asıl hedeflerinden biri bireylerin çevresel farkındalığını yükseltmek ve çevresel kaynakların sürdürülebilir ve verimli şekilde kullanılmasını sağlamaktır (Erdur, 2019; Song, Li, & Zeng, 2015; T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2019). Harman ve Yenikalaycı (2020) tarafından yürütülen çalışma sonucunda da benzer biçimde fen bilgisi öğretmen adaylarının sıfır atık yaklaşımına yönelik farkındalıklarının yeterli olmadığı, verdikleri cevaplarda ve yaptıkları çizimlerde bu çalışmanın sonucuna benzer biçimde sıfır atık yaklaşımını daha çok atık yönetimi ve geri dönüşüm açısından ele aldıkları görülmüştür.

Öğretmen adaylarına daha sonra “Sizce toplumun sıfır atık farkındalığını artırmak için ne tür aktiviteler düzenlenebilir?” sorusu yöneltilmiştir. Öğretmen adaylarının toplumun sıfır atık farkındalığını artırmak amacıyla yapılacak olan aktivitelere ilişkin verdikleri yanıtların bilgi iletişim teknolojilerini kullanma, eğitim öğretim faaliyetleri düzenleme ve eyleme geçme olarak üç tema altında toplandığı görülmektedir. Adaylar bu soruya toplumun sıfır atık farkındalığını artırmak için sık ziyaret edilen yerlere afiş/poster asma, kısa film/çizgi filmler çekme, yine halka açık mekanlara depozito kutusu ekleme, öğretim programlarına konuya yönelik ders ekleme ve halka konuya ilişkin seminerler verme gibi yanıtlar verdiği görülmüştür. Soruya verilen yanıtların hepsinin bireylerin sıfır atık farkındalığını ve bilgisini artırmaya yönelik aktiviteler olduğu dikkat çekmektedir. Çünkü araştırmacılar tarafından da sıfır atık programlarının önündeki engelleyici faktörlerin en önemlisinin bireylerin çevrelerini koruma konusundaki farkındalık eksikliği olduğu belirtilmektedir (Choiriyah, 2017). Ülkemizde yayımlanan Sıfır Atık Yönetmeliği’nde de bu durum açıkça belirtilmekte ve sıfır atık yönetim sisteminin geliştirilmesi, iyileştirilmesi ve yaygınlaştırılmasına ilişkin program ve politikalar saptamak, eğitim ve farkındalık çalışmaları düzenlemek, bu konularda kılavuz dokümanlar hazırlamak amaç edinilmektedir (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2019).

Üçüncü soruda öğretmen adaylarına “Uygulama esnasında en çok hangi oyunu sevdiniz?” sorusu yöneltilmiştir. Adayların soruya verdikleri yanıtlar incelendiğinde frekans olarak en fazla “Kullan Atma” oyununu sevdiklerini belirttikleri görülmüştür. Fakat adayların yanıtları incelendiğinde yalnızca 1 öğretmen adayının “Düşün, Net, Kağıdı Yok Et” oyununu sevdiğini belirttiği dikkat çekmiştir. Altunbey (2022) tarafından yürütülen

araştırmada da bu sorunun sonucuna paralel biçimde öğrencilerin uygulama esnasında en fazla plastik atıkların değerlendirilmesine yer verdiği görülmüştür. Yine Aksan'ın (2016) araştırmasında da fen bilgisi öğretmen adaylarının oluşturdukları modellerde çoğunlukla plastik atıkların değerlendirilmesine yer verdikleri bulunmuştur. Soruya verilen yanıtlar incelendiğinde adayların bu oyunu sevme nedeni olarak eğlenceli olma, 3 boyutlu ürün ortaya koyma, güzel örnek oluşturma, somutlaştırma sağlama, öğretici olma, pekiştirme sağlama, tasarlama becerisi edinme, kalıcılık sağlama ve ilgi çekme gibi kodlar bildirdiği görülmüştür. Literatür incelendiğinde öğretmen adaylarının soruya verdikleri yanıtlara benzer biçimde eğitsel oyunların; eğlenceli ve eğitici öğeleri bir arada bulundurduğu (AlAzawi, Al-Faliti, & Al-Blushi 2016), öğrenenleri pasif öğrenmeden aktif öğrenmeye geçirerek öğrenme kalitesini değiştirdiği (Song & Zhang, 2008), öğrenilen bilgilerin kalıcılığını sağladığı (Babaandaç, 2013), öğrenmeyi zevkli ve eğlenceli hale getirdiği (Turan, Köklükaya, & Güven Yıldırım, 2020; Karamustafaoğlu & Kaya, 2013), derse yönelik ilgiyi arttırdığı (Can & Yıldırım, 2017), ve öğrenme sürecinde fiziksel ve zihinsel olarak aktif katılımı sağladığı (Yenice, Alpak Tunç, & Yavaşoğlu, 2019) belirtilmektedir.

Dördüncü soruda öğretmen adaylarına yöneltilen “Hangi oyunu oynarken zorlandınız?” sorusuna verilen yanıtların üçüncü sorunun cevapları ile büyük bir tutarlılık gösterdiği bulunmuştur. Öğretmen adaylarının en az zorlandıkları oyunun “Geri Dönüşüm Muhteşem Olacak” oyunu olduğu görülmüştür. Adaylar en fazla “Düşün, Net, Kağıdı Yok Et” oyununda zorlandıklarını belirtmiştir. Önceki soruda da bu oyunun yalnızca bir öğretmen adayı tarafından en sevilen oyun olarak belirtilmesi dikkat çekici bulunmuştur. Adaylar bu oyunda zaman sıkıntısı yaşama, oyundan sıkılma, oyunun mantığını anlayamama, kararsızlığa neden olma, psikomotor becerilerde zorlanma, atık değerlendirmeyi bilmeme, deneyimsiz olma, bilgi eksikliği yaşama ve grupla iletişim problemi yaşama gibi nedenlerden dolayı zorlandıklarını belirtmiştir. Konuyla ilgili çalışmalar incelendiğinde eğitsel oyunların bazı sınırlılıkları olabileceğini belirten çalışma sonuçlarına rastlanmıştır. Araştırmacılar tarafından da eğitsel oyunların beklenenden daha uzun bir zaman alabileceği ve zaman yetersizliğinden oyunun kesintiye uğrayabileceği (McFarlane, Sparrowhawk, & Heald, 2002), fiziksel ya da zihinsel faktörlerden dolayı bazı öğrencilerin oyunlara katılamayabileceği (Karamustafaoğlu & Kaya, 2013) belirtilmiştir.

Öğretmen adaylarına son olarak “Uygulama esnasında oynadığınız eğitsel oyunların size olan katkısı nedir? Açıklayınız.” sorusu yöneltilmiş ve adayların soruya bilişsel, duyuşsal ve psikomotor beceriler olmak üzere üç tema altında toplanabilen yanıtlar verdikleri

bulunmuştur. Çalışmanın bu sonucuna paralel biçimde Altunbey'in (2022) araştırma sonucunda da eğitsel oyunlarla gerçekleştirilen öğretimin bilişsel, duyuşsal ve psikomotor alanlara etkili olduğu vurgulanmıştır. Yine Kılıç ve Karamustafaoğlu (2020) tarafından yürütülen araştırmada da öğretmenlerin eğitsel oyunların öğrencilerde bilişsel ve duyuşsal becerileri kazandırmada etkili olduğu yönünde görüş belirttikleri bulunmuştur. Burgaz Uskan ve Bozkuş'un (2019) çalışma sonucunda da eğitsel oyunlarda öğrencilerin tüm duyuları aktif olmakta, bilgi, beceri ve davranışların içselleştirilmesini ve kalıcı öğrenmelerin gerçekleşmesi mümkün olmaktadır.

Bu çalışmanın sonucunda geçerli ve güvenilir bir Sıfır Atık Farkındalık Ölçeği ve sıfır atık yaklaşımının öğretiminde kullanılabilecek eğitsel oyunlar geliştirilmiştir. Çalışmada öğretmen adaylarına tasarlanan eğitsel oyunlarla sıfır atık farkındalığı kazandırılmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının uygulama sürecine yönelik olumlu görüşler belirttikleri bulunmuştur. Sıfır atık yaklaşımı, içinde yaşadığımız Dünya'nın bundan sonra da yaşanabilir olarak kalması için tüm bireyler tarafından ivedilikle benimsenmesi gereken bir yaklaşımdır. İleride hangi mesleği yapacak olursa olsun, toplumu oluşturan tüm bireyler bir öğretmen tarafından yetiştirilmektedir. Bu bağlamda özellikle öğretmen adaylarının mesleğe başlamadan önce sıfır atık yaklaşımını öğrenmeleri ve ona yönelik farkındalık kazanmaları son derece önemli görülmektedir.

5.2. Öneriler

Bu bölümde araştırmacının, süreç sonundaki deneyimlerinden yararlanarak yaptığı bazı öneriler yer almaktadır.

- Çalışma kapsamında geliştirilen Sıfır Atık Farkındalık Ölçeği kullanılarak farklı betimsel özelliklere sahip katılımcıların (cinsiyet, meslek, öğrenim durumu vs.) sıfır atık farkındalık düzeyleri ortaya konulabilir.
- Çalışma kapsamında geliştirilen eğitsel oyunlar kullanılarak bu oyunların farklı değişkenler üzerine etkisi incelenebilir.
- Araştırmada, öğretmen adaylarında sıfır atık farkındalığı oluşturmak amacıyla eğitsel oyunlar kullanılmıştır. Sıfır atık yaklaşımının öğretiminde eğitsel oyunlardan başka teknikler de kullanılabilir. Kullanılan tekniklerin katılımcıların sıfır atık yaklaşımına karşı farkındalık, tutum ve davranışa olan etkisi incelenebilir.

- Araştırmanın çalışma grubunu öğretmen adayları oluşturmuştur. Çalışma grubunun ortaokul veya ilkokul öğrencilerinin olduğu bir çalışma grubuyla da araştırma tekrarlanabilir.
- Öğretmen adaylarından sıfır atık konusunun öğretiminde kullanılması için eğitsel oyun tasarımları istenebilir.
- Çevre konularının öğretiminde eğitsel oyun kullanılabilir.



KAYNAKLAR

- Açıkgöz Ün, K. (2002). *Aktif öğrenme*. İzmir: Eğitim Dünyası.
- Adıgüzel, Ö. (2019). *Oyun ve yaratıcı drama*. İstanbul: Yapı Kredi.
- Akbayrak, N. & Turaşlı, N. K. (2017). Oyun temelli çevre etkinliklerinin okul öncesi çocukların çevresel farkındalıklarına etkisinin incelenmesi. *Erken Çocukluk Çalışmaları Dergisi*, 1(2), 239-258.
- Akdoğan, A. & Güleç, S. (2007). Sürdürülebilir katı atık yönetimi ve belediyelerde yöneticilerin katı atık yönetimiyle ilgili tutum ve düşüncelerinin analizine yönelik bir araştırma. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 25(1), 39-69.
- Akın, B. (2020). *Erciyes üniversitesinde sıfır atık projesinin geliştirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Aksan, Z. & Çelikler, D. (2018). Models by science teacher candidates for the teaching the reutilization of wastes. *Kastamonu Education Journal*, 26(5), 1461-1467.
- Aksan, Z. (2016). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınma için atıkların geri dönüşümü konusunda eğitimi ve farkındalık oluşturulması*. Doktora Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Akyüz, E. (2020). *Çevre biliminin abc'si. Yeni Başlayanlar için çevre sorunları ve politikaları*. Ankara: Seçkin.
- Al-Azawi, R., Al-Faliti, F., & Al-Blushi, M. (2016). Educational gamification vs. game based learning: comparative study. *International Journal of Innovation, Management and Technology*, 7(4), 132-136.

- Aljbili, N. (2023). *Bursa ili için evsel katı atıkta sıfır atık uygulanabilirliği: Bir anket çalışması*. Yüksek Lisans Tezi. Bursa Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Bursa.
- Altunbey, H. (2022). *İl ve ilçede öğrenim gören ortaokul 7. sınıf öğrencilerinde atıklar ve geri dönüşüm konusunda eğitsel oyunlarla farkındalık oluşturulması*. Doktora Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Samsun.
- Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği, (2011). 10.12.2023 tarihinde <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2011/08/20110824-6.htm> adresinden erişilmiştir.
- Arboleya-García, E. & Miralles, L. (2022). The game of the sea: an interdisciplinary educational board game on the marine environment and ocean awareness for primary and secondary students. *Education Sciences*, 12(1), 57.
- Arslan, T. (2019). *Geri dönüşüme yönelik farkındalık ölçeğinin geliştirilmesi ve 7.sınıf öğrencilerinin farkındalık düzeylerinin belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Artemiz Çınar, B. & Güneş, S. 2020. *Oyunlar kitabı*. İstanbul: Destek.
- Atabek Yiğit, E., Yavuz Topaloğlu, M., & Balkan Kıyıcı, F. (2020). Ortaokul öğrencileri için geri dönüşüm ölçeği: Ölçek geliştirme ve güvenirlik çalışması. *PESA Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 6(3), 244-254.
- Ayan, S. & DüNDAR, H. (2009). Eğitimde okul öncesi yaratıcılığın ve oyunun önemi. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 63-74.
- Aydın, S. & Erdal, Y. S. (2010). *Antropoloji*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Aykaç, M. & Çakır Sarı, H. (2023). *Eğitsel oyunlar ile ingilizce öğretimi*. Ankara: Pegem.
- Aymen Peker, E. (2018), 5. Sınıf “canlılar dünyasını gezelim ve tanıyalım” ünitesinin klasik eğitsel oyunlar ve teknoloji destekli eğitsel oyunlarla öğretiminin değerlendirilmesi. Doktora Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Aysu, B. (2019). *Drama temelli çevre eğitiminin çocukların çevre farkındalık düzeylerine etkisinin incelenmesi*. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Medikal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

- Babaandaç, B. (2013). *Oyunlarla öğretimin insan ve çevre ünitesinde öğrencilerin akademik başarılarına ve kalıcılığa etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Niğde Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Niğde.
- Badem, N. (2010). *4. sınıf öğrencilerinde gezi-gözlem ile desteklenmiş öğretimin çevre kirliliği ile ilgili farkındalıklarının oluşumuna etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir Üniversitesi Fen ve Teknoloji Enstitüsü, Balıkesir.
- Bayar, V. (2017). *Fen bilimleri öğretmen adaylarının geri dönüşüm davranışları ile ekolojik ayak izlerinin karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi. Dumlupınar Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kütahya.
- Baykara Mat S. &, Baykal, Ü. (2020). Sağlık kuruluşlarında tıbbi atık yönetimi ve sıfır atık yaklaşımı. *Sağlık ve Hemşirelik Yönetimi Dergisi*, 7(3), 441- 449.
- Berglund B, Lindvall T, & Schwela D. H. (2000). *New who guidelines for community noise*. *Noise & Vibration Worldwide*, 31(4), 24-29.
- Bilgili, M. Y. (2020). Katı atık yönetiminde kullanılan bazı kavramlar ve açıklamaları. *Avrasya Terim Dergisi*, 8(2), 88-97.
- Bressler, D. M. (2014). Is it all in the game? flow experience and scientific practices during an INPLACE mobile game. 08.05.2022 tarihinde <https://preserve.lib.lehigh.edu/islandora/object/preserve%3AAbp-7256290> adresinden erişilmiştir.
- Bryman, A. & Cramer, D. (2001). *Quantitative data analysis with spss release 10 for windows*. USA and Canada: Taylor & Francis Group.
- Bulut, A. & Şengül, H. (2023). Atık yönetimi ve sıfır atık projesinin değerlendirilmesi: İstanbul ili örneği. *Sağlık ve Sosyal Refah Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 85-97.
- Bulut, A. (2020). Teacher opinions about children's awareness of zero-waste and recycling in the preschool education years. *Review of International Geographical Education (RIGEO)*, 10(3), 351-372.
- Bulut, D. (2015). *Eğitsel oyun tasarlama sürecinin öğrencilerin yaratıcılıklarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Bahçeşehir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Burgaz Uskan, S. & Bozkuş, T. (2019). Eğitimde oyunun yeri. *Uluslararası Güncel Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 123-131.

- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak E., Akgün Ö. E., Karadeniz Ş., & Demirel F. (2020). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem.
- Can, S. & Yıldırım, M. (2017). Eğitsel oyunlarla fen dersine “var mısın yok musun?”. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 14-30.
- Canata Çöklü, T. & Alkan, F. (2022). Ortaokul fen bilimleri öğretim programında sıfır atık yaklaşımı ve ilkelerinin yeri. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 25(4), 1326-1348.
- Cansaran, A. & Yıldırım, Y. (2021). *Su ve toprak kaynakları*. İçinde Bozkurt, O. (Ed.) Çevre eğitimi. Ankara: Pegem.
- Cheung, S.Y. & Ng, K.Y. (2021) Application of the educational game to enhance student learning. *Frontiers in Education*, 6, 1-10.
- Chin, L. S. & Wahid, R. (2020). Digital game-based learning in enhancing recycling awareness. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 9(2), 269–275.
- Choiriyah, I. O. (2017). The implementation of zero waste program to support environmental security. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 125, 333-337.
- Chow, C. F., So, W. M. W., Cheung, T. Y., & Yeung, S. K. D. (2017). Plastic waste problem and education for plastic waste management. In: Kong, S., Wong, T., Yang, M., Chow, C., Tse, K. (Eds) *Emerging practices in scholarship of learning and teaching in a digital era*. Singapore: Springer.
- Christensen, L. & Johnson, B. (2014). *Eğitim araştırmaları: Nicel, nitel ve karma yaklaşımlar*. Ankara: Eğiten Kitap.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research methods in education*. New York: Routledge Falmer.
- Cole, C., Osmani, M., Quddus, M., Wheatley, A., & Kay, K. (2014). Towards a zero waste strategy for an English local authority. *Resour. Conserv. Recycl.* 89, 64–75.
- Congar, K. (2021). AB'de 'tek kullanım plastiklerin yasaklanması' başladı: 5 maddede yapılması gerekenler AB'de başladı: 5 maddede bilinmesi gerekenler. 02.02.2022

tarihinde [https://tr.euronews.com/2021/07/03/ab-de-tek-kullan-m-plastikleryasag-baslad-5 maddede-bilinmesi](https://tr.euronews.com/2021/07/03/ab-de-tek-kullan-m-plastikleryasag-baslad-5-maddede-bilinmesi) adresinden erişilmiştir.

Creswell, J. W. & Plano Clark, V. L. (2015). *Karma yöntem araştırmaları tasarımı ve yürütülmesi*. Ankara: Anı.

Çalışkan Ercan, S. (2023). Atık sorununa yenilikçi ve yerel çözümler: avrupa'nın öncü sıfır atık belediyelerinin uygulamaları. *Usam Ulusal Kongre-Türkiye'de Sıfır Atık: Tespitler, Beklentiler ve Fırsatlar*, Türkiye.

Çepni, S. (2007). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. Trabzon: Celepler Matbaacılık.

Çetin, E. (2013). *Tanımlar ve temel kavramlar*. İçinde Ocak, M. A. (Ed.). Eğitsel dijital oyunlar kuram, tasarım, uygulama. Ankara: Pegem.

Çetin, O. & Yalçınkaya, E. (2018). Çevresel farkındalığına ilişkin bir ölçek geliştirme çalışması. *Uluslararası Sosyal Bilimler Eğitimi Dergisi*, 4(1), 14-26.

Çoban, B. & Nacar, E. (2015). *Ortaokullarda eğitsel oyunlar*. Ankara: Nobel.

Dadlı, G. (2017). *İnsan ve çevre ilişkileri ünitesinde otantik probleme dayalı öğrenme etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinde yansıtıcı düşünme becerisi, akademik başarı, çevre tutum ve farkındalıkları üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.

Dal, Ş. & Okur Akçay, N. (2021). Determination of science teachers' views on sustainable development and zero. *e- Kafkas Journal of Educational Research*, 8(3), 438-459.

Damoah, B. & Adu, E. (2023). Review of serious games on environmental education: students gamifying sustainably as remediation for climate change crisis. In *Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (pp. 537-546). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).

Dere, İ. & Çinikaya, C. (2023). Tiflis Bildirgesi ve BM 2030 sürdürülebilir kalkınma amaçlarının çevre eğitimi ve iklim değişikliği dersi öğretim programına yansımaları. *Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 13(1), 1343-1366.

Doğa ve Çevre Vakfı, (2021). Atıkların doğada kaybolma süreleri. 10.12.2023 tarihinde <http://www.docev.org.tr/atik-yonetimi/> adresinden erişilmiştir.

- Doğan, H. & Aslan Çataltepe, Ö. (2018). Gürültünün insan sağlığı üzerine etkileri. *Journal of Health and Sport Sciences (JHSS)*, 1, 29- 38.
- Drljača, M. (2015) Tranzicija linearne u kružnu ekonomiju (Koncept učinkovitog upravljanja otpadom). III. *International Conference, Proceedings Book Quality System Condition for Successful Business and Competitiveness, Association for Quality and Standardization*. Serbia.
- Durgeç, P. & Demirel, S. D. (2023). Çevresel farkındalık yaratma bağlamında çevre sorunlarının dijital gazetelerde sunumu üzerine bir araştırma. *Gümüşhane Üniversitesi İletişim Fakültesi Elektronik Dergisi*, 11(1), 500-529.
- Earth Overshoot Day, (2023). About earth overshoot day. 10.10.2023 tarihinde <https://www.overshootday.org/about-earth-overshoot-day/> adresinden erişilmiştir.
- Ebrahimi, K. (2015). "Zero-waste planning at higher education institutions: A Case Study of Western Kentucky University". The Faculty of the Department of Geography and Geology Western Kentucky University, Bowling Green, Kentucky.
- EEA- European Environment Agency, (2023). Avrupa genelinde hava kirliliği seviyeleri özellikle çocuklar için hala güvenli değil. 8.12.2023 tarihinde <https://www.eea.europa.eu/tr/highlights/avrupa-genelinde-hava-kirliligi-seviyeleri> adresinden erişilmiştir.
- Egüz, Ş. & Gökalp, L. (2023). Ortaokul öğrencilerinin geri dönüşüme yönelik metaforik algıları ve farkındalıkları. *Milli Eğitim Dergisi*, 52(238), 781-812.
- Ekinci, N. (2017). Antik Yunan ve Roma’da “kamuoyu” kavramı. *Akademik Bakış Dergisi*, 61, 178-192.
- EPA- United States Environmental Protection Agency, (2023). Reducing and reusing basics. 17.12.2023 tarihinde <https://www.epa.gov/recycle/reducing-and-reusing-basics> adresinden erişilmiştir.
- Erdur, E. (2019). *Türkiye’de sıfır atık projesi ve projenin kamu kurumlarında uygulanması: Süleymanpaşa Belediyesi örneği*, Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Erten, S. & Atmaca, A. C. (2021). Teacher candidates’ views on the zero waste project. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran*, 7(1), 17-37.

- Erten, S. & Köseoğlu, P. (2022). Ortaokul fen bilimleri kitaplarında “sıfır atık projesi”. *Milli Eğitim Dergisi*, 51(234), 1085-1110.
- Erten, S. & Yüzüak, A. V. (2022). Teachers' views about turkey's zero waste project (TZWP). *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 19, 71-81.
- Erten, S. (2000). *Empirische untersuchungen zu bedingungen der umwelterziehung: ein interkultureller vergleich auf der grundlage der theorie des geplanten verhaltens*. Marburg: Tectum Verlag DE.
- Erten, S. (2003). 5. sınıf öğrencilerinde “çöplerin azaltılması” bilincinin kazandırılmasına yönelik bir öğretim modeli. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 25, 94-103.
- Erten, S. (2004). Çevre eğitimi ve çevre bilinci nedir, çevre eğitimi nasıl olmalıdır? *Çevre ve İnsan Dergisi*, Çevre ve Orman Bakanlığı Yayın Organı, 65-66.
- Erten, S. (2006). Nasıl bir çevre eğitimi? Ve çevre dostu davranışlar kazandırmaya yönelik örnek uygulamalar. *VII. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Erten, S. (2019). *Çevre ve çevre bilinci*. İçinde Aydoğdu, C. & Kınır, S. (Ed.). Fen eğitimi. Ankara: Nobel.
- Eski, T. (2010). *Ortaöğretim öğrencilerinin kış sporlarına yönelik farkındalık düzeylerinin değerlendirilmesi (Kastamonu ili örneği)*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Fernandes, J., Brandão, T., Almeida, S. M., & Santana, P. (2023). An Educational Game to Teach Children about Air Quality Using Augmented Reality and Tangible Interaction with Sensors. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(5), 3814.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E. & Hyun, H. H. (2012). *How to desing and evaluate research and education*. New York: Mcgraw-Hill.
- Gaggi, O., Meneghello, F., Palazzi, C. E., & Pante, G. (2020). Learning how to recycle waste using a game. *Proceedings of the 6th EAI International Conference on Smart Objects and Technologies for Social Good*. Antwerp, Belgium.

- Ghasemi, A. & Zahediasl, S. (2012). Normality tests for statistical analysis: a guide for non-statisticians. *International Journal of Endocrinology and Metabolism*, 10, 486-489.
- Ghisellini, P., Cialani, C., & Ulgiati, S. (2016). A review on circular economy: the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. *J. Clean. Prod.* 114, 11–32.
- Gizzi, V., Di Dio, S., & Schillaci, D. (2019). Junkbox, a waste management educational game for preschool kids. *Interaction Design and Architecture(s) Journal*, 40, 46–56.
- Gravetter, F. J. & Forzano, L. B. (2012). *Research methods for the behavioral sciences*. Belmont, CA: Wadsworth.
- Güçlü, Y. (2021). *Ekolojik etki*. İçinde Bozkurt, O. (Ed.) Çevre eğitimi. Ankara: Pegem.
- Gül M. & Yaman K. (2021), Türkiye’de atık yönetimi ve sıfır atık projesinin değerlendirilmesi: Ankara örneği, *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 35(4), 1267-1296.
- Gül, B. (2019). *Sürdürülebilir sıfır atık yönetimi için eğitim alanlarında katı atık ve karakterizasyonu*. Yüksek Lisan Tezi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Tekirdağ.
- Gündüzalp, A. & Güven, S. (2016). Atık, çeşitleri, atık yönetimi, geri dönüşüm ve tüketici: çankaya belediyesi ve semt tüketicileri örneği. *Hacettepe Üniversitesi Sosyolojik Araştırmalar E-Dergisi*, 2- 15.
- Güneş, F. (2015). Oyunla öğrenme yaklaşımı. *Turkish studies* 10(11), 773- 786.
- Gürbüz, R., Gülburnu, M., & Şahin, S. (2017). Oyun destekli kesir öğretimi hakkında öğretmen görüşleri: video destekli bir çalışma. *Adıyaman University Journal of Social Sciences*, 1(4), 98-132.
- Güven Yıldırım, E. & Önder, A. N. (2021). *Energy resources and energy conservation*. In Erten, S. (Ed), Different perceptions of environmental education. Konya: The International Society for Research in Education and Science (ISRES).
- Güven Yıldırım, E., Önder, A. N., Taşdelen, Ö., & Özel, Ç. A. (2022). Determining the opinions of science teachers on the concept of sustainable development through educational games. *International Journal Of Curriculum And Instruction*, 14(1), 843-862.

- Güven, E. & Aydogdu, M. (2012). Çevre sorunlarına yönelik farkındalık ölçeğinin geliştirilmesi ve öğretmen adaylarının farkındalık düzeylerinin belirlenmesi. *Journal of Teacher Education and Educators*, 1(2), 185-202.
- Güven, E. (2011). *Çevre eğitiminde tahmin-gözlem-açıklama destekli proje tabanlı öğrenme yönteminin farklı değişkenler üzerine etkisi ve yönteme ilişkin öğrenci görüşleri*. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Haksevenler, B., Kavak, F., & Akpınar, A. (2021). Sıfır atık yönetimi bilinci ve siyasal davranışa etkisi: Marmara Üniversitesi Anadoluhisarı Kampüsü üzerinden bir analiz. *İdeal Kent Dergisi* 12(32), 622-649.
- Harman, G. & Çelikler, D. (2015). The development of conceptual models for teaching waste material recovery to middle school students. *Journal of Materials Education*, 37(5-6), 227-238.
- Harman, G. & Yenikalaycı, N. (2020). Fen bilgisi öğretmen adaylarının sıfır atık yaklaşımına yönelik farkındalıkları. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 50, 138-161.
- Harman, G., Aksan, Z., & Çelikler, D. (2015). Mental models which influence the attitudes of science students towards recycling. *International Journal of Sustainable and Green Energy*, 4(1-2), 6-11.
- Hart, M. C. (1996). *Improving the discrimination of SERVQUAL by using magnitude scaling*. In Kanji, G. K. (Ed.), *Total quality management in action*. London: Chapman and Hall.
- Hatipoğlu, M. (2019). Finding story and gemological features of the spoonmaker's Kasıkcı diamond. *International Journal of Energy Research*, 5(1), 9-18.
- Hazar, Z. & Altun, M. (2018). Eğitsel oyunlara yönelik öğretmen görüşleri ve yeterliliklerinin incelenmesi. *CBÜ Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 13(1), 52-72.
- Holmes, V. (2012). New digital energy game, the use of games to influence attitudes, interests, and student achievement in science. 07.07.2022 tarihinde <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED536550.pdf> adresinden erişilmiştir.

- Ibadullayeva J, Jumaniyazova K, Azimzadeh S, Canigür S, & Esen, F. (2019). Çevre kirliliğinin insan sağlığı üzerindeki etkileri. *Türk Tıp Öğrencileri Araştırma Dergisi*, 1(3), 52-58.
- Kahyaoğlu, M. (2009). Öğretmen adaylarının fen ve teknoloji dersinde çevresel problemlerin öğretimine yönelik bakış açıları, hazır bulunuşlukları ve öz yeterliliklerinin belirlenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17, 28-40.
- Kara, Ü. (2021). *Türkiye'de sıfır atık projesi uygulaması: Safranbolu örneği*. Yüksek Lisans Tezi. Karabük Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Karabük.
- Karakuş, U. & Keçe, M. (2012). Türk atasözlerinde doğal çevre algısı ve çevre eğitimi açısından önemi. *Journal of World of Turks*, 4(3), 131-145.
- Karamustafaoğlu, O. & Coşgun, M. (2021). Katı atıkların ayrıştırılması' konusunun eğitsel bir oyunla öğretimi hakkında öğretmen görüşleri. *Uluslararası Beşeri Bilimler ve Eğitim Dergisi*, 7(15), 69-87.
- Karamustafaoğlu, O. & Kaya, M. (2013). Eğitsel oyunlarla yansıma ve aynalar konusunun öğretimi: yansımali konu örneği. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi (ATED)*, 3(2), 41-49.
- Karasar, N. (2004). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel.
- Karasu, A. (2013). *Çevresel atıklar ve nedenleri, çevresel atıkların geri dönüştürülmesi ve yenilenebilir enerji olanaklarının araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi. Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bilecik.
- Karatekin, K. (2016). Öğretmen adayları için katı atık ve geri dönüşüme yönelik tutum ölçeğinin geliştirilmesi: geçerlik ve güvenirlik çalışması. *International Journal of Eurasia Social Sciences*, 2013(10), 71-90.
- Kayan, A. (2019). Çevre sorunlarına eğitimle farkındalık oluşturma. *Journal of Awareness*, 3(5), 481-496.
- Kayış, Ö., Güven Yıldırım, E., & Önder, A. N. (2023). Raising zero waste awareness with originally designed educational games and pre-service teachers' views on practice. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38(4), 524-537.

- Kaypak, Ş. (2012). Çevre barışına etiksel bir yaklaşım. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 1-30.
- Kefeli, N., Taş, E., & Yalçın, M. (2018). Kelime oyunları ile fen öğretiminin öğrencilerin çevreye yönelik tutumuna etkisi. *International e-Journal of Educational Studies (IEJES)*, 2(3), 44-52.
- Keller, C. M. (2012). *Student perceptions of using games to address science literacy*. PhD Thesis. Walden University.
- Kılıç, M. F. & Karamustafaoğlu, O. (2020). *Kan kapmaca isimli eğitsel oyun hakkında öğretmen görüşleri. Fen Matematik Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 3(3), 144-158.
- Kılıç, S. (2013). Örneklem yöntemleri. *Journal of Mood Disorders*, 3(1), 44-46.
- Kırmızıyüz, E., Ercan, D., & Uz Bilgin, Ç. (2021). Elektrik enerjisinin dönüşümü ve geri dönüşüm konusunda eğitsel mobil oyun tasarlanması, geliştirilmesi ve uygulanması. *Yıldız Journal of Educational Research*, 6(1), 48–60.
- Kline, P. (1994). *An easy guide to factor analysis*. London: Routledge.
- Koç, Y. (2021). *Çevre eğitimi*. İçinde Tokcan, H. & Topkaya, Y. (Ed.). Ankara: Pegem.
- Kukul, V. (2013). *Eğitsel dijital oyunlar: kuram tasarım ve uygulama*. İçinde Ocaklı, M. A. (Ed.). Ankara: Pegem.
- Leech, N. L., Barrett, K. C., & Morgan, G. A. (2005). *SPSS for Intermediate Statistics: Use and Interpretation*. NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Malta, S. E. (2010). *İlköğretimde kullanılan eğitsel bilgisayar oyunlarının öğrencilerin akademik başarılarına etkisi*. Yüksek Lisan Tezi. Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.
- Mauch, C. (2016). *Introduction: The call for zerowaste. in a future without waste? zero waste in theory and practice*. Munich: Rachel Carson Center for Environment and Society.
- McFarlane, A., Sparrowhawk, A., & Heald, Y. (2002). *Report on the educational use of games*. Cambridge: Teachers Evaluating Educational Media.

- Memiş, L. (2023). Türkiye'de sıfır atık politikasının aşılması gereken eşikleri. *Usam Ulusal Kongre-Türkiye'de Sıfır Atık: Tespitler, Beklentiler ve Fırsatlar*, Türkiye.
- Memon, M. A. (2010). Integrated solid waste management based on the 3R approach. *Journal of Material Cycles and Waste Management* 12, 30–40.
- Miller, J. L., Wentzel, M. T., Clark, J. H., & Hurst, G. A. (2019). Green Machine: a card game introducing students to systems thinking in green chemistry by strategizing the creation of a recycling plant. *Journal of Chemical Education*, 96 (12), 3006–3013.
- Montalvo, C. (2003). Sustainable production and consumption systems – cooperation for change: assessing and simulating the willingness of the firm to adopt/ develop cleaner technologies. The case of the In-Bond industry in northern Mexico. *J. Clean. Prod.* 11(4), 411–426.
- Musova, Z., Musa, H., & Matiova, V. (2021). Environmentally responsible behaviour of consumers: evidence from Slovakia. *Econ. Sociol.*, 14, 178–198.
- Nagy, S. & Biber, H. (2010). *Mixed methods research: merging theory with practice*. New York: The Guilford Press.
- Olgun, C. K. (2008). Nitel araştırmalarda içerik analizi tekniği. *Sosyoloji Notları Dergisi*, 4-5, 66.
- Orhan, A. T. (2021). *Çevre eğitimi*. İçinde Tokcan, H. & Topkaya, Y. (Ed.). Ankara: Pegem.
- Önal, H., Kaya, N., & Çalışkan, T. (2019). Çevre eğitiminde sıfır atık politikası ve mevcut ders kitaplarındaki görünümü (Hayat Bilgisi 2. Sınıf ders kitabı). *Milli Eğitim Dergisi*, 48(221), 123-140.
- Ötün, Y., Artun, H., Temur, A., & Tozlu, İ. (2017). Ortaokul öğrencilerine yönelik çevre eğitimi kavramları farkındalık ölçeği: geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 511-528.
- Özcan A. (2020). *Kurumlarda yerel yönetim politikaları: Antalya ili sıfır atık yönetim (SAY) uygulama örneklerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Giresun Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Giresun.
- Özcan, F. (2023). *Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının sıfır atık politikasına ilişkin tutumlarının ve davranış algılarının incelenmesi*. Doktora Tezi. Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Nevşehir.

- Özdemir, F. (2023). *Çevre temelli STEM eğitiminin üstün yetenekli öğrencilerin çevresel vatandaşlık düzeylerine, çevreye yönelik tutumlarına ve çevresel vatandaşlık bilgi düzeylerine etkisi*. Doktora Tezi. Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Bolu.
- Özdemir, O. (2022). *Sürdürülebilir okuyazarlık ve çevre eğitimi*. Ankara: Pegem.
- Özkan, R. & Bindak, R. (2021). Likert tipi ölçeklerde katılım düzeyi sayısındaki değişikliğin psikometrik özelliklerinin incelenmesi. *Nicel Bilimler Dergisi*, 3(2), 150-172.
- Özsevgeç, L. C., Tayfur, A., Erdoğan, A., Turan, B., Kurtuluş, N., & Yayla, R. G. (2014). 7. sınıf insan ve çevre ünitesine yönelik bir eğitsel oyun geliştirilmesi ve uygulanabilirliğinin araştırılması. *ICEMST*, 1052.
- Öztürk, E. & Erten, S. (2020). Uluslararası bir çevre eğitimi programı olan yeşil kutu projesinin fen bilgisi öğretmen adaylarının çevreye yönelik tutumu, çevre bilgisi ve çevre dostu davranışlarına etkisi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi (ESTÜDAM) Eğitim Dergisi*, 5(2), 145-166.
- Öztaşlı, S., Büro, S., & Kiraz, A. (2022). A systematic literature review on zero waste concept. *Near East University Journal of Education Faculty*, 5(1), 16-25.
- Paghasian, M.C. (2017) Awareness and practices on solid waste management among college students in Mindanao State University Maigo School of Arts and Trades. *Proceedings of the 3rd International Conference on Education and Training (ICET 2017)*, 128, 5-12.
- Palabıyık, H. & Altunbaş, D. (2004). *Kentsel katı atıklar ve yönetimi*. İçinde Yıldırım, U. & Marın M. (Ed.), *Çevre Sorunlarına çağdaş yaklaşımlar*. İstanbul: Beta Basım.
- Palmer, P. (2022). Faux zero waste is spreading. 15.07.2022 tarihinde <https://zerowasteinstitute.org/wp-content/uploads/2013/03/Faux-Zero-Waste.pdf> adresinden erişilmiştir.
- Piaget, J. (1962). *Play, dreams and imitation in childhood*. Newyork: Norton.
- Rajković, M. B., Popović Minić, D., Milinčić, D., & Zdravković, M. (2020). Circular economy in food industry. *Zaštita Mmaterijala*, vol. 61(3), 229-250.

- Read, A. D. (1999). A weekly doorstep recycling collection, I had no idea we could overcoming the local barriers to participation. *Resources, Conservation and Recycling*, 26, 217-249.
- Rees, C. (2008). The “Heat game”: An augmented reality game for scientific literacy. 08.05.2022 tarihinde <http://dc.msvu.ca:8080/xmlui/handle/10587/651> adresinden erişilmiştir.
- Rennings, K. (2000). Redefining innovation – eco-innovation research and the contribution from ecological economics. *Ecol. Econ.* 32(2), 319–332.
- Ridayati, Yunastiawan, A. (2021). The implementation of the 3r 3R principle on the household solid waste management in Sleman, Yogyakarta. *Advances in Engineering Research*, volume 211, 210-216
- Ritsumdaeng, P., Boonserm, W., & Sookngam, K. (2021). The effect of environmental education teaching using case study and games based learning for undergraduate students. *Annals of the Romanian Society for Cell Biology*, 25(6), 13282-13293.
- Rodrigues, E. & Bruno, L. (2020). The game to promote the capability of reducing, reuse and recycling waste. The 9th International Scientific-Technical Conference on Environmental Engineering, Photogrammetry, Geoinformatics – Modern Technologies and Development Perspectives, Web of Conferences.
- Rubin, K. H., Fein, G. G., & Vandenberg, B. (1983). *Play*. In Hetherington, E. M. (Ed.), *Handbook of child psychology: Socialization, personality and social development*. New York: Wiley
- Samiha, B. (2013). The importance of the 3R principle of municipal solid waste management for achieving sustainable development. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 4(3), 129-135.
- Sarı, Ç. S. (2011). Child, game and learning. *Journal of Eğitim Bir-Sen*, 7(20), 21-25.
- Satria, E., Fitriani, L. Y., Muhsin, S., & Tresnawati, D. (2020). Development of educational games for learning waste management. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1098(3), 032064.

- Schumann, B. R. (2004). *Effect of child-centered play therapy and curriculum-based small-group guidance on the behaviours of children referred for aggression in a elementary scholl setting*. PhD Thesis. University of North Texas.
- Sel, R. (1987). *Eğitsel oyun*. Ankara: Öğretmen.
- Sezgin, S. (2016). İnsan ve oyun: Oyunların dünü, bugünü, yarını. In *VIII. International Congress of Educational Research, Çanakkale*.
- Shapiro, S. S. & Wilk, M. B. (1965). An analysis of variance test for normality (complete samples). *Biometrika*, 52(3), 591- 611.
- Sim, E. R. & Wright, G. (2002). The difficulties of learning object-oriented analysis and design: An exploratory study. *Journal of Computer Information Systems*, 42(2), 95-100.
- Singh, K. (2007). *Quantitative social research methods*. Los Angeles: Sage Publications.
- Sjöström, M. & Östblom, G. (2010). Decoupling waste generation from economic growth - a CGE analysis of the Swedish case. *Ecol. Econ.* 69(7), 1545–1552.
- Smol, M., Kulczycka, J., & Kowalski, Z. (2016). Sewage sludge ash (SSA) from large and small incineration plants as a potential source of phosphorus–Polish case study. *J. Environ. Manage.* 184, 617–628.
- Solmaz, G. (2010). *İşbirlikli öğrenme yoluyla kavramsal anlamaya yönelik öğretimin öğrencilerin çevre kavramlarını anlamalarına ve çevre farkındalıklarına etkisi:7. sınıf insan ve çevre ünitesi örneği*. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Song, M. & Zhang, S. (2008). EFM: a model for educational game design. In Pan, Z., Zhang, X., El Rhalibi, A., Woo, W., & Li, Y. (Eds) *Technologies for e-learning and digital entertainment*. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Song, Q., Li, J., & Zeng, X. (2015) Minimizing the increasing solid waste through zero waste strategy. *Journal of Cleaner Production*, 104, 199-210.
- Sönmez, D. (2020). İlkokul birinci sınıf öğrencilerinin “sıfır atık” kavramı ile ilgili çizimlerinin incelenmesi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(2), 593-601.

- Strazza, C., Magrassi, F., Gallo, M., & Del Borghi, A. (2015). Life cycle assessment from food to food: a case study of circular economy from cruise ships to aquaculture. *Sustain. Prod. Consum.* 2, 40–51.
- T. C. Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, (2022). Sıfır atık. 27.10.2023 tarihinde <https://ab.csb.gov.tr/turkiye-nin-girisimleri-ile-30-mart-uluslararası-sifir-atik-gunu-ilan-edildi-haber-28073> adresinden erişilmiştir.
- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, (2017). 17.12.2023 tarihinde <https://webdosya.csb.gov.tr/db/sifiratik/icerikler/k-tapc-k-2017-1-20180129130757.pdf> adresinden erişilmiştir.
- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, (2018). 03.12.2023 tarihinde <https://webdosya.csb.gov.tr/db/bolu/icerikler/cevre-20180222082618.pdf> adresinden erişilmiştir.
- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, (2019). Sıfır atık yönetmeliği. 01.01.2024 tarihinde <https://www.mevzuat.gov.tr/File/GeneratePdf?mevzuatNo=32659&mevzuatTur=KurumVeKurulusYonetmeliği&mevzuatTertip=5> adresinden erişilmiştir.
- T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, (2019). 08.12.2023 tarihinde <https://sifiratik.gov.tr/atikTurleri> adresinden erişim sağlanmıştır.
- T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, (2023). 04.12.2023 tarihinde <https://ced.csb.gov.tr/turkiye-cevre-sorunlari-ve-oncelikleri-raporu-i-82679> adresinden erişilmiştir.
- T.C. Dışişleri Bakanlığı (2022). 17.12.2023 tarihinde <https://www.mfa.gov.tr/sifir-atik-projesi.tr.mfa> adresinden erişilmiştir.
- Tabachnick, B. G. & Fidell, L. S. (1989). *Using multivariate statistics*. Cambridge: Harper and Row.
- Taghdisi, M. H., M.Gholami, F. Hosseini, & Z. Rahimi (2016). Impact of education on the empowerment of elementary school students to perform source recycling. *Iranian Journal of Health Education and Promotion*. 3(4), 319-327.
- Tam V. W. Y. & Lu, W. (2016). Construction waste management profiles, practices, and performance: a cross-jurisdictional analysis in four countries. *Sustainability*, 8(2), 190, 2-16.

- Tavşancıl, E. (2010). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi*. Ankara: Nobel.
- TDK- Türk Dil Kurumu, (2022). Oyun. 20.04.2022 tarihinde <https://sozluk.gov.tr/> adresinden erişilmiştir.
- Turan, G.Y., Köklükaya, A.N., & Yıldırım, E.G. (2020). Improving matter and heat subjects learning through genuine designed educational games. *International Journal of Science and Mathematic Educcation*, 18, 19–42.
- Tüfek, B, (2022). *Sıfır atık yönetimi sisteminin atık yönetimi sürecine etkileri: Balıkesir ili örneği*. Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Balıkesir.
- Tüfekçi, C. K. (2022). *Organize sanayi bölgelerinde sıfır atık uygulamaları: Merzifon organize sanayi bölgesi örneği*. Yüksek Lisans Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Samsun.
- Türk Plastik Sanayicileri Araştırma Geliştirme ve Eğitim Vakfı Geri Dönüşüm İktisadi İşletmesi, (2014). 04.12.2023 tarihinde http://www.pagcev.org/upload/files/Pagcev_Tanitim_Katalogu.pdf adresinden erişilmiştir.
- Ulusal, O. (2022). *Yetişkin bireylerin sıfır atık hakkındaki bilgi tutum ve davranışlarının değerlendirilmesi (Karatay örneği)*. Doktora Tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- UNDP- United Nations Development Programme, (2023). What are the sustainable development goals? 17.12.2023 tarihinde https://www.undp.org/sustainable-development-goals/responsible-consumption-and-production?gad_source=1&gclid=CjwKCAiA1fqrBhA1EiwAMU5m_yAU4UtSCe3ZBuqMW6zUan2owbhpIbAkJ0oqcm9RsO5CrBbXVabZCxoCn8EQAvD_BwE adresinden erişilmiştir.
- UNESCO- United Nations Educational Scientific and Cultural Organization, (1978). Intergovernmental conference on environmental education Tbilisi. 08.12.2023 tarihinde <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf00000032763> adresinden erişilmiştir.
- Uz Zaman, A. (2014). Identification of key assessment indicators of the zero waste managment systems. *Ecological Indicators*, 36(2014), 682-693.

- Ünal, E. (2017). *Ortaokul 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin kış sporlarına yönelik farkındalık düzeylerinin incelenmesi (Erzurum ili örneği)*. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- WWF- World Wildlife Fund, (2022). Yaşayan gezegen raporu. 10.10.2023 tarihinde https://wwftr.awsassets.panda.org/downloads/lpr_2022_tr_kck_.pdf adresinden erişilmiştir.
- Yahya, W. K., Musa, N. D., & Hashim, N. H. (2014). *Understanding environmentally friendly consumer behavior*. In *Proceedings of the Regional Conference on Science, Technology and Social Sciences (RCSTSS)*, Pahang, Malaysia.
- Yavuz, S. (2006). *Proje tabanlı öğrenme modelinin kimya eğitimi öğrencilerinin çevre bilgisi ile çevreye karşı tutumlarına olan etkisinin değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yenice, N., Alpak Tunç, G., & Yavaşoğlu, N. (2019). Eğitsel oyun uygulamasının 5. sınıf öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyonları üzerindeki etkisinin incelenmesi. *E-Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 10(1), 87-100.
- Yıldar, K. (2022). *Öğretmenlerin sıfır atık projesine yönelik farkındalık düzeylerinin belirlenmesi üzerine betimsel bir araştırma*. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin.
- Yıldırım, B. (2015). *Eğitsel oyun ve dönüt-düzeltilmenin öğrenme düzeyi ve kalıcılığa etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Yıldız Yılmaz, N. & Mentiş Taş, A. (2017). İlkokul çevre farkındalık ölçeği geçerlik güvenirlik çalışması. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(2), 1355-1372.
- Yıldız, E. (2019). *5, 6, 7. Sınıf fen bilimleri dersinde yaşanan öğrenme problemlerinin giderilmesinde eğitsel oyun, okuma yazma-oyun ve okuma-yazma-uygulama yöntemlerinin etkisinin incelenmesi*. Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

- Yıldız, E., Şimşek, Ü., & Aras, H. (2017). The effect of the educational game method on students' social skills, attitude towards the school, and sciences learning anxiety. *Journal of Necatibey Educational Faculty*, 11(1), 381-390.
- Yüzüak, A. V., Şahin, N., & Alkan, R. (2022). Ortaokul öğrencilerinin sıfır atık projesine ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19, 214-239.
- Zaman, A. U. & Lehmann, S. (2011). Urban growth and waste management optimization towards 'zero waste city'. *City, Cult. Soc.* 2, 177–187.
- Zaman, A. U. & Lehmann, S. (2013). The zero waste index: a performance measurement tool for waste management systems in a 'zero waste city'. *Journal of Cleaner Production*, 50, 123-132.
- Zaman, A. U. & Swapan, M. S. H. (2016). Performance evaluation and bench marking of global waste management systems. *Resour. Conserv. Recycl.* 114, 32–41.
- Zaman, A. U. (2016). A comprehensive study of the environmental and economic benefits of resource recovery from global waste management systems. *Journal of Cleaner Production*, 124, 41–50.
- Zavargo, Z. & Jokić A. (2010). Konsept nulte emisije (Zero Emissions Concept). *Journal of Engineering & Processing Management*, 2(2), 79-89.
- Zencirci, S. A. & Işıklı B. (2017). Hava kirliliği. *Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Halk Sağlığı Dergisi*, 2(2),24-36.
- Zhang C, Hu M, Di Maio F, Sprecher B, Yang X, & Tukker A. (2021). An overview of the waste hierarchy framework for analyzing the circularity in construction and demolition waste management in Europe. *Science of The Total Environment*, 10, 149892.
- ZWIA- Zero Waste International Alliance, (2018). Zero waste definition. 07.04.2022 tarihinde <https://zwia.org/zero-waste-definition/> adresinden erişilmiştir.

EKLER



EK 1. Etik Kurul İzin Belgesi

Evrak Tarih ve Sayısı: 03.01.2022-E.253769



T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Etik Komisyonu

Sayı : E-77082166-302.08.01-253769
Konu : Bilimsel ve Eğitim Amaçlı

03.01.2022

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Enstitünüz Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı **Yüksek Lisans Öğrencisi Öznur KAYIŞ'ın, Doç.Dr.Ezgi GÜVEN YILDIRIM'ın** danışmanlığında yürüttüğü *"Özgün Tasarlanan Eğitsel Oyunların Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Sıfır Atık Farkındalık Düzeylerine Etkisi ve Öğretmen Adaylarının Uygulama Sürecine Yönelik Görüşleri"* adlı tez çalışması ile ilgili konu Komisyonumuzun **19.10.2021** tarih ve **16** sayılı toplantısında görüşülmüş olup,

İlgilinin çalışmasının, yapılması planlanan yerlerden izin alınması koşuluyla yapılmasında etik açıdan bir sakınca bulunmadığına oybirliği ile karar verilmiş ve karara ilişkin imza listesi ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Araştırma Kod No: 2021 -1153

Prof. Dr. İsmail KARAKAYA
Komisyon Başkanı

Ek:1 Liste

Bu t

EK 2. Düşün, Net, Kağıdı Yok Et

Düşün, Net, Kağıdı Yok Et

Oyunun Amacı

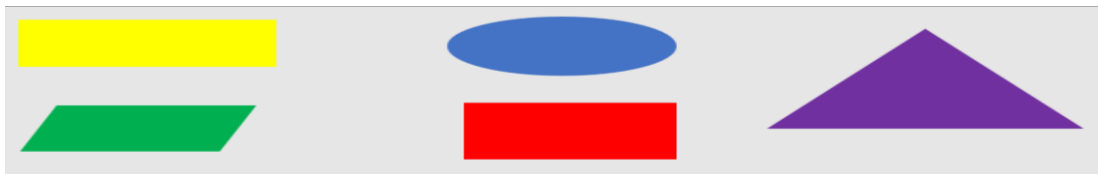
Bu oyunun amacı sıfır atık yaklaşımının ilk basamağı olan atık oluşturmamaya yönelik farkındalık oluşturmaktır. Oyun ile öğretmen adaylarının en az atık oluşturacak şekilde oyunu tamamlamaları hedeflenmektedir.

Oyunun Malzemeleri

- Cetvel
- Farklı renklerde el işi kağıdı
- Makas
- Kalem
- Pergel

Oyun Süreci

- Öğrenciler sınıf mevcudu dikkate alınarak mümkün olduğunca heterojen olarak 4 gruba ayrılır.
- Tahtaya kare, dikdörtgen, üçgen, daire, paralelkenar çizilir.
- Şekilleri oluşturacak olan gruplardan kare için kırmızı, dikdörtgen için sarı, daire için mavi, paralelkenar için yeşil, üçgen için mor el işi kağıtlarını kullanmaları istenir.
- Karenin kenarları 4 cm, dikdörtgenin kısa kenarı 4 cm, uzun kenarı 6 cm, dairenin yarıçapı 4 cm, paralelkenar kısa kenarı 5, uzun kenarı 7 cm, üçgenin kenarları 4'er cm olacaktır.
- Gruplardan, her şekilden en az 3 adet olmak üzere en fazla sayıda şekil oluşturmaları istenir.
- Oyun sonunda grupların atıkları hassas terazi ile ölçülür. En az atık ve en fazla sayıda şekli oluşturan grup birinci olur.



EK 3. Kullan At'ma

Kullan At'ma

Oyunun Amacı

Bu oyunun amacı sıfır atık yaklaşımının ikinci basamağı olan yeniden kullanmaya yönelik farkındalık oluşturmaktır. Oyun ile öğretmen adaylarının bir önceki oyunda oluşturduğu atıkları ve araştırmacı tarafından temin edilen diğer atıkları tekrar kullanılarak ileri dönüşüme kazandırması amaçlanmaktadır.

Oyunun Malzemeleri

- Düşün, Net, Kağıdı, Yok Et oyunundan kalan el işi kağıtları
- Makas
- Yapıştırıcı
- Atık malzemeler (pipet, cam şişe, ip, kutu, pet şişe, kapak, ip, ambalaj atıkları, atık kutular vb.)

Oyun Süreci

- Bu oyunun ön koşulu: grupların “Düşün, Net, Kağıdı, Yok Et” oyunundaki el işi kağıdı atıklarını kullanacak olmasıdır.
- Öğrenciler sınıf mevcudu dikkate alınarak mümkün olduğunca heterojen olarak 4 gruba ayrılır.
- Her gruptan Fen Bilgisi Öğretim Programı’nda yer alan ortaokul düzeyindeki kazanımlardan birini seçmesi istenir.
- Tüm gruplardan seçtikleri kazanıma yönelik olarak “Düşün, Net, Kağıdı, Yok Et” oyunundaki el işi kağıdı atıklarını kullanmak şartıyla bir öğretim materyali geliştirmeleri istenir.
- Oyunun sonunda gruplar oluşturdukları materyalleri diğer gruplara sunar.
- Diğer gruplarda yer alan öğretmen adaylarından, sunulan materyali araştırmacı tarafından geliştirilen materyal değerlendirme rubriği ile değerlendirmesi istenir.
- Rubriklerden elde edilen veriler analiz edilerek birinci olan grup belirlenir.

EK 4. Geri Dönüşüm Muhteşem Olacak

Geri Dönüşüm Muhteşem Olacak

Oyunun Amacı

Bu oyunun amacı sıfır atık yaklaşımının son bileşeni olan geri dönüşüme yönelik farkındalık oluşturmaktır. Oyun ile atıkların renklerine, atıklarda kullanılan materyale göre ayrıştırılarak geri dönüşüme doğru bir şekilde gönderilmesi hedeflenmektedir.

Oyunun Malzemeleri

- Gıda atıkları
- Elektronik atıklar
- Cam atıkları
- Plastik atıklar
- Metal atıklar
- Kağıt atıklar
- Geri dönüştürülemeyen atıklar
- Renkli geri dönüşüm kutuları (kağıt, plastik, cam, metal, gıda)
- Kronometre

Oyun Süreci

- Öğrenciler sınıf mevcudu dikkate alınarak mümkün olduğunca heterojen olarak 4 gruba ayrılır.
- Eşit sayı, miktar ve türde atık içerek 4 poşet hazırlanır. Poşetler gruplara verilir.
- Her grup aynı anda oyuna başlar. Gruplardan, çöpleri olması gereken geri dönüşüm kutusuna en kısa sürede ayrıştırması istenir.
- Gruplar her doğru ayrıştırdıkları çöp için 1 puan alırlar.
- Çöpleri en kısa zamanda ve en doğru şekilde ayrıştıran grup birinci olur.



EK 5. Atıksız Bir Evren Hayal mi ?

Atıksız Bir Evren Hayal Mi?

Amacı

Bu oyunun amacı grupların diğer üç oyunda öğrendikleri bilgi, tutum vb. öğrenmeleri dikkate alarak sıfır atık yaklaşımına yönelik en etkili posteri hazırlamasıdır.

Malzemeler

Bu oyunda “Düşün, Net, Kağıdı Yok Et, Kullan At’ma ve Geri Dönüşüm Muhteşem Olacak” oyunlarından elde kalan malzemelerden faydalanılacaktır. (pipet, şişe, balon, el işi kağıdı vb.)

Süreç

- Öğrenciler sınıf mevcudu dikkate alınarak mümkün olduğunca heterojen olarak 4 gruba ayrılır.
- “Düşün, Net, Kağıdı Yok Et, Kullan At’ma ve Geri Dönüşüm Muhteşem Olacak” oyunlarından elde kalan malzemeler öğrenci gruplarına verilir.
- Öğrencilerden, bu malzemeleri de kullanarak sıfır atık yaklaşımı ve sıfır atığın ülke ekonomisine katkısını vurgulayan birer poster hazırlamaları istenir.
- Öğrenciler hazırladıkları posteri sınıftaki diğer gruplara sunar.
- Hazırlanan posterler sırayla oylanır ve birinci grup belirlenir.

EK 6. Sıfır Atık Farkındalık Ölçeği

SIFIR ATIK FARKINDALIK ÖLÇEĞİ

Değerli öğretmen adayları,

Bu ölçek sizlerin sıfır atık farkındalığınızı belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Lütfen ölçekte bulunan her bir maddeyi okuduktan sonra doğru olduğunu düşündüğünüz yalnızca bir cevabı işaretleyiniz. Ölçekte bulunan maddeleri cevaplandırduğunuz ve cevaplarınızda dürüst ve samimi olduğunuz için teşekkür ederim.

İFADELER	Katılıyorum	Fikrim Yok	Katılmıyorum
1. Günlük hayatta yeniden kullanılabilen eşyalar tercih edilmesi atık oluşumunun azaltılmasında fayda sağlamaz.			
2. Satın alınan ürünler uzun ömürlü, yeniden kullanılabilir ve doğa dostu olmalıdır.			
3. Sıfır atık sistemlerinin kurulması geri dönüşüme fayda sağlar.			
4. Elektronik maddelerin doğaya atılması sonucu bozulan metaller besin zinciri yoluyla insana ulaşarak insan sağlığını tehdit eder.			
5. İhtiyaç olmasa bile indirimli ürünler gelecekte kullanılmak üzere satın alınmalıdır.			
6. Atıkların doğru bir şekilde ayrıştırılması geri dönüşüm ve hammadde tasarrufu için gereklidir.			
7. Dünya kaynakları ve hammaddeler sınırsızdır.			
8. Alışveriş yapılırken istekler ihtiyaçlardan önde tutulmalıdır.			

9. Sıfır atık ile israfın önlenmesi amaçlanır.			
10. Bilgisayar, telefon, tablet gibi elektronik ürünler bozulduğunda çöpe atılmalıdır.			
11. Aldığımız ürünlerin üzerindeki işaretler ve şekiller herhangi bir anlam ifade etmez.			
12. Doğa için zararlı ambalaj ve ürünler üreten şirketlerin ürünleri tüketilmemelidir.			
13. Ülkelerin sıfır atık yaklaşımını benimsemesi ülkelere bir fayda sağlamaz.			
14. Sıfır atık yaklaşımı oluşan atık miktarının azaltılmasını hedefler.			
15. Hammaddelerin hızlıca tüketilmesi gelecekte hammadde ihtiyacının artmasına neden olacaktır.			
16. İleri dönüşüm yapılarak atıkların azaltılması sağlanmalıdır.			
17. Yiyecek israfı olmaması için öğünler planlanmalıdır.			
18. Elektronik eşyalar sürekli yenileri ile değiştirilmeli, çağa uygun, güncel ürünler kullanılmalıdır.			
19. Sürdürülebilirliği sağlamak amacıyla bez torba, file ve cam kaplar kullanılmalıdır.			
20. Sıfır atık yaklaşımının benimsenmesi ekolojik denge için bir anlam ifade etmez.			
21. Plastikler, kağıt maddeler ve enerji kullanımının artması, ekosistemdeki diğer canlıları olumsuz etkiler.			
22. Ömrünü tamamlayan geri dönüştürülebilir atıklar geri dönüşüme ulaştırılmalıdır.			
23. Ülkelerin sıfır atık yaklaşımını benimsemesi ülkelere hem enerji hem de maliyet açısından fayda sağlar.			

24. Eski veya kullanışsız bir nesneyi yararlı ve yeni hale getirmek için bir tür yeniden tasarım yapılmalıdır.			
25. Bir ürün satın alınırken, ürünün ne kadar uzun ömürlü olduğu ve ne kadar atık çıkaracağı iyi düşünülmelidir.			
26. Elektronik aletler çevreye atıldığında kolay kolay bozunmaya uğramadığı için çevre kirliliğine neden olmaz.			
27. Yiyecek atığı, plastik ve kağıt aynı yerde biriktirilmelidir.			



EK 7. Kontrol Grubu Ders Planı Örneği

BÖLÜM I

Dersin Adı	Fen Öğretimi I
Sınıf	3
Konu	Sıfır Atık
Amaç	Atıkların günlük hayatta yeniden kullanılmasının sağlanması
Önerilen Süre	50' + 50' + 50'

BÖLÜM II

Öğrenci Kazanımları/ Hedef ve Davranışlar	Sıfır Atık felsefesindeki basamakları ayırt eder. Yeniden kullanma, ileri dönüşüm kavramlarını açıklar. İleri dönüşüm ve geri dönüşüm kavramlarını birbirinden ayırt eder.
Ünite Kavramları	Sıfır atık, Yeniden kullanma, İleri dönüşüm
Öğretme-Öğrenme Yöntem	Düz anlatım yöntemi, tartışma yöntemi, bilgisayar destekli öğretim yöntemi, soru cevap yöntemi, beyin fırtınası
Eğitim Teknolojileri- Araç ve Gereçler	Power Point sunumları, grafikler, müzik, animasyon, YouTube videoları, görseller

Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri	
Giriş	
Gelişme	Öğretmen adaylarına yeniden kullanma deyince akıllarına ne geldiği sorularak bir beyin fırtınası başlatılır. Öğretmen adaylarına Power Point sunumu, grafikler, animasyonlar, çeşitli görseller ve videolar kullanılarak Sıfır Atık, yeniden kullanma, ileri dönüşüm hakkında konu anlatımı yapılır. Tartışma ve soru cevap yöntemi kullanılarak öğrencilerin kavramları daha iyi öğrenmesi sağlanır. Adayların ileri dönüşüm ve geri dönüşüm kavramlarını birbirinden ayırt etmesi sağlanır. İleri dönüşüm, yeniden kullanma kavramlarını öğrenen öğretmen adaylarına ileri dönüşüm ve uygulama süreci ile ilgili bilgiler Power Point sunusu ile verilir. Öğretmen adaylarına günlük hayattan ileri dönüşüm örnekleri görseller ve videolar ile gösterilir.
Sonuç	Öğretmen adaylarından Sıfır Atık, ileri dönüşüm, geri dönüşüm gibi kavramların basit tanımları istenir. Tartışma, soru cevap, beyin fırtınası etkinlikleri ile tanımlardaki eksiklikler giderilmeye çalışılır.

BÖLÜM III

Ölçme-Değerlendirme	Öğretmen adaylarına günlük hayatta ileri dönüşüm ile ilgili örnekleri gözlemleyip gözlemedikleri sorulur. Günlük hayatta kendilerinin, atık malzemelerden ne tür materyaller yapabileceklerini ve yaptıkları materyali sınıfta nasıl kullanabileceklerini tartışmaları sağlanır. Son olarak Web 02 araçları kullanılarak hazırlanan konu değerlendirme testi etkileşimli olarak öğretmen adayları ile çözülür.
----------------------------	---

--	--

BÖLÜM IV

Planın Uygulanmasına Yönelik Açıklamalar	Planın uygulanmasında bilgisayara ihtiyaç duyulmaktadır.
---	--



EK 8. Deney Grubu Ders Planı Örneği

BÖLÜM I

Dersin Adı	Fen Öğretimi I
Sınıf	3
Konu	Sıfır Atık
Amaç	Atıkların günlük hayatta yeniden kullanılmasının sağlanması
Önerilen Süre	50' + 50' + 50'

BÖLÜM II

Öğrenci Kazanımları/ Hedef ve Davranışlar	Sıfır Atık yaklaşımındaki basamakları ayırt eder. Yeniden Kullanma, ileri dönüşüm kavramlarını açıklar. İleri dönüşüm ve geri dönüşüm kavramlarını birbirinden ayırt eder. Atıkları kullanarak bir öğretim materyali tasarlar.
Ünite Kavramları	Sıfır atık, Yeniden kullanma, İleri dönüşüm
Öğretme-Öğrenme Yöntem	Eğitsel oyun, tartışma yöntemi, soru cevap yöntemi, beyin fırtınası
Eğitim Teknolojileri- Araç ve Gereçler	Atıklar (pet şişe, gözlük camı, kulak çöpü, metal atıklar vb.), makas, yapıştırıcı, eliş kağıtları, YouTube videoları, görseller

Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri	
Giriş	Öğretmen adaylarına yeniden kullanma deyince akıllarına ne geldiği sorularak bir beyin fırtınası başlatılır. Sınıfta bir tartışma ortamı oluşturulur. Öğretmen adaylarına Power Point sunumu ve çeşitli görseller Sıfır atık, yeniden kullanma, ileri dönüşüm hakkında konu anlatımı yapılır. Adayların ileri dönüşüm ve geri dönüşüm kavramlarını birbirinden ayırt etmesi sağlanır. Daha sonra oyun sürecine geçilir. Sınıftaki öğretmen adaylarından grup oluşturmaları istenir. Sınıfa getirilen atıklar yere dökülür. Öğretmen adaylarından Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda yer alan herhangi bir kazanımı seçmeleri ve atıkları kullanarak bu kazanıma uygun olacak şekilde bir öğretim materyal geliştirmeleri istenir.
Gelişme	
Sonuç	Öğretmen adaylarından, belirlenen süre içinde materyallerini tamamlaması istenir. Tüm materyaller tamamlandıktan sonra her gruptan geliştirmiş olduğu materyali sınıf arkadaşlarına sunmaları istenir. Sınıftaki diğer öğretmen adaylarından ise Materyal Değerlendirme Rubriği kullanarak arkadaşlarının yaptıkları öğretim materyaline puan vermeleri beklenir.

BÖLÜM III

Ölçme-Değerlendirme	Öğretmen adaylarının yaptıkları materyalde eksikliklerin neler olduğunu sınıf ortamında tartışılır. Materyal Değerlendirme Rubriği puanlarının toplanması sonucu birinci olan grup belirlenir. Öğretmen adaylarından ileri dönüşüm kavramının ne olduğunun tanımlanması istenir.
----------------------------	---

BÖLÜM IV

Planın Uygulanmasına Yönelik Açıklamalar	Planın uygulanmasında çok sayıda ve türde atığa ihtiyaç duyulmaktadır.
---	--



EK 9. Sıfır Atık Farkındalık Ölçeği Taslak Ölçek Maddeleri

SIFIR ATIK FARKINDALIK ÖLÇEĞİ			
Değerli öğretmen adayları,			
Bu ölçek sizlerin sıfır atık farkındalığınızı belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Lütfen ölçekte bulunan her bir maddeyi okuduktan sonra doğru olduğunu düşündüğünüz yalnızca bir cevabı işaretleyiniz. Ölçekte bulunan maddeleri cevaplandırıdığınız, cevaplarınızda dürüst ve samimi olduğunuz için teşekkür ederim.			
İfadeler	Katlıyorum	Fikrim Yok	Katılmıyorum
1. Sıfır atık, geri dönüşüm anlamına gelir.			
2. Sıfır atık ile israfın önlenmesi amaçlanır.			
3. Elektronik aletler çevreye atıldığında, kolay kolay bozunmaya uğramadığı için çevre kirliliğine neden olmaz			
4. Sıfır atık sistemlerinin kurulması geri dönüşüme fayda sağlar.			
5. Organik atıklar kompost yapılmalı ya da komposta gönderilmelidir.			
6. Karbon ayak izinin azaltılması atık oluşumunun azaltılması için gereklidir.			
7. Atıkları ortadan kaldırmak için tek kullanımlık ürünler yerine tekrar kullanabileceğimiz ürünler tercih edilmelidir.			
8. Sıfır atık yaklaşımının benimsenmesi ekolojik denge için bir anlam ifade etmez.			
9. Dünya kaynakları ve ham maddeler sınırsızdır.			

10. Elektronik maddelerin doğaya atılması sonucu bozunan metaller besin zinciri yoluyla insana ulaşarak insan sağlığını tehdit eder.			
11. Atıkların kaynağı çöplerdir.			
12. Atıkların doğru bir şekilde ayrıştırılması geri dönüşüm ve ham madde ihtiyacı tasarrufu için gereklidir.			
13. Depozito yönetim sisteminin kullanılması ham madde ve enerji tasarrufu sağlar.			
14. Bilgisayar, telefon, tablet gibi elektronik ürünler bozulduğunda çöpe atılmalıdır.			
15. Kullanılabilir durumda olan ikinci el eşyalar satın alınmalıdır.			
16. Meyve ve sebze atıkları çöpe atılmalıdır.			
17. Eski veya kullanışsız bir nesneyi yararlı ve yeni hale getirmek için bir tür yeniden tasarım yapılmalıdır.			
18. Günlük hayatta yeniden kullanılabilen eşyalar tercih edilmesi atık oluşumun azaltılmasında fayda sağlamaz.			
19. Yiyecek atığı, plastik ve kağıt aynı yerde biriktirilmelidir.			
20. Floresan lambalar, tek kullanımlık kağıt bardaklar, plastik poşetler geri dönüştürülemeyen maddeler arasındadır.			
21. Atıkların kaynağında ayrıştırılarak biriktirilmesi kaynak kaybının azaltılmasına fayda sağlamaz.			
22. Sıfır atık, atıkların geri dönüştürülmesi değil; çöp olarak hiçbir şey göndermeme hedefidir.			
23. Sıfır atık sistemlerinin yaygınlaştırılması geri kazanılan maddelerin niteliğini ve niceliğini artırır.			
24. Elektronik atıklar geri dönüştürülemez atıklardır.			
25. Sağlam ancak kullanılmayan ürünler bağışlanmalı ya da takas edilmelidir.			

26. Çöp depolama sahalarına gönderilen çöp miktarını azaltmak ve sıfıra indirmek sürdürülebilir bir gelecek için gereklidir.			
27. Enerji tasarrufu sağlayan ürünler tercih edilmelidir.			
28. Sıfır atık yaklaşımı oluşan atık miktarının azaltılmasını hedefler.			
29. Ülkelerin sıfır atık yaklaşımını benimsemesi ülkelere hem enerji hem de maliyet açısından fayda sağlar.			
30. Plastikler, kağıt maddeler ve enerji kullanımının artması, ekosistemdeki diğer canlıların olumsuz etkilenmesine neden olur.			
31. Çöp miktarını azaltmak için çöp oluşumuna sebep olan tüketimlerin azaltılması gerekir.			
32. Alışveriş yapılırken istekler ihtiyaçlardan önde tutulmalıdır.			
33. Gömülü olan atıklar canlıların yaşamını binlerce yıl tehlikeye atar.			
34. Günlük kullanımlarda biyobozunur ambalajlar ve ürünler tercih edilmelidir.			
35. Satın alınan ürünler uzun ömürlü, yeniden kullanılabilir ve doğa dostu olmalıdır.			
36. İleri dönüşüm yapılarak atıkların azaltılması sağlanmalıdır.			
37. Ömrünü tamamlayan geri dönüştürülebilir atıklar geri dönüşüme ulaştırılmalıdır.			
38. Minimalizmin benimsenmesi atık oluşumunu azaltır.			
39. Doğa için zararlı ambalaj ve ürünler üreten şirketlerin ürünleri tüketilmemelidir.			
40. Elektronik eşyalar sürekli yenileri ile değiştirilmeli, çağa uygun, güncel ürünler kullanılmalıdır.			
41. Aldığımız ürünlerin üzerindeki işaretler ve şekiller herhangi bir anlam ifade etmez.			

42. Yiyecek israfı olmaması için öğünler planlanmalıdır.			
43. Bir ürün satın alınırken ürünün ne kadar atık çıkaracağı ve ne kadar uzun ömürlü olduğu düşünülmelidir.			
44. Atıkların tamamıyla sıfıra indirgenmesi mümkündür.			
45. Atık elektronik eşyaların içindeki metal miktarı, madenlerdeki cevherlerden daha fazladır.			
46. Sürdürebilirliği sağlamak amacıyla bez torba, file ve cam kaplar kullanılmalıdır.			
47. E- okuyucu kullanmak çevre kirliliğine sebep olmaz ve ham madde tüketimini azaltır.			
48. Ürünler satın alınırken tasarruf edebilmek için öncelikle ürünün fiyatına dikkat edilmelidir.			
49. Hammaddelerin hızlıca tüketilmesi gelecekte hammadde ihtiyacının artmasına neden olacaktır.			
50. Gelecek nesillere daha yaşanabilir bir çevre bırakmak için var olan kaynakların verimli kullanılması gerekir.			
51. Ülkelerin sıfır atık yaklaşımını benimsemesi ülkelere bir fayda sağlamaz.			
52. İhtiyaç olmasa bile indirimli ürünler gelecekte kullanılmak üzere satın alınmalıdır.			
53. Sıfır Atık Yönetmeliği, hammadde ve doğal kaynakların etkili yönetimi, sıfır atık sisteminin kurulması ve yaygınlaştırılmasına ilişkin ilkeleri kapsamaktadır.			



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR