

T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ



FEN EĞİTİMİNDE SIFIR ATIK PROJESİ ÇERÇEVESİNDE
YAPILAN ÇALIŞMALARIN BETİMSSEL İÇERİK ANALİZİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FATMANUR AKINCI

BALIKESİR, TEMMUZ – 2026

T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ



FEN EĞİTİMİNDE SIFIR ATIK PROJESİ ÇERÇEVESİNDE
YAPILAN ÇALIŞMALARIN BETİMSSEL İÇERİK ANALİZİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FATMANUR AKINCI

Jüri Üyeleri: Doç. Dr. Ayberk BOSTAN SARIOĞLAN (Tez Danışmanı)

Prof. Dr. Handan ÜREK

Doç. Dr. Meryem GÖRECEK BAYBARS

BALIKESİR, TEMMUZ – 2026

ETİK BEYAN

Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak tarafımda hazırlanan “**Fen Eğitiminde Sıfır Atık Projesi Çerçevesinde Yapılan Çalışmaların Betimsel İçerik Analizi**” başlıklı tezde;

- Tüm bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Kullanılan veriler ve sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Tüm bilgi ve sonuçları bilimsel araştırma ve etik ilkelere uygun şekilde sunduğumu,
- Yararlandığım eserlere atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,

beyan eder, aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ederim.

Fatmanur AKINCI

ÖZET

**FEN EĞİTİMİNDE SIFIR ATIK PROJESİ ÇERÇEVESİNDE YAPILAN
ÇALIŞMALARIN BETİMSSEL İÇERİK ANALİZİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ
FATMANUR AKINCI
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ
(TEZ DANIŞMANI: DOÇ. DR. AYBERK BOSTAN SARIOĞLAN)
(EŞ DANIŞMAN: DR. ÖĞR. ÜYESİ FERİDE ŞAHİN)
BALIKESİR, TEMMUZ- 2026**

Bu çalışmada fen eğitiminde sıfır atık projesi çerçevesinde yapılan çalışmaların betimsel içerik analizi yöntemiyle incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışma, nitel araştırma yaklaşımı doğrultusunda tasarlanmıştır. Araştırmanın evrenini sıfır atık, geri dönüşüm, atık yönetimi, sürdürülebilirlik, çevre eğitimi ve fen eğitimi konularıyla ilişkili akademik yayınlar oluşturmuştur. Araştırma kapsamında ulaşılan tez ve makaleler, araştırmacı tarafından hazırlanan yayın inceleme formu aracılığıyla değerlendirilmiştir. Yayınlar yıl, tür, yayın ortamı, hedef kitle, konu alanı, araştırma yaklaşımı, veri toplama aracı, veri analiz tekniği ve tematik kodlar açısından incelenmiştir. Elde edilen veriler betimsel içerik analizi yoluyla çözümlenmiştir. Bulgular sonucunda yayınların en çok geri dönüşüm, atık yönetimi, sürdürülebilir kalkınma, çevre bilinci, tutum, davranış ve sıfır atık temaları etrafında yoğunlaştığı belirlenmiştir. İncelenen yayınlarda öğretmen adayları, öğretim programları, ders kitapları ve ortaokul öğrencilerinin öne çıktığı görülmüştür. Ayrıca sıfır atık konusunun fen eğitimi açısından yalnızca atık ayrıştırma ve geri dönüşümle sınırlı olmadığı, çevre bilinci, problem çözme, sorumluluk alma ve sürdürülebilir yaşam davranışlarıyla yakından ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çalışma sonunda sıfır atık konusunun fen bilimleri öğretim programlarında, ders kitaplarında ve okul temelli uygulamalarda daha sistemli biçimde ele alınması önerilmiştir.

ANAHTAR KELİMELELER: Atık yönetimi, fen eğitimi, geri dönüşüm, sıfır atık

Bilim Kod / Kodları : 13501

Sayfa Sayısı :106

ABSTRACT

DESCRIPTIVE CONTENT ANALYSIS OF ACTIVITIES CONDUCTED WITHIN THE FRAMEWORK OF THE ZERO WASTE PROJECT IN SCIENCE EDUCATION

MSC THESIS

FATMANUR AKINCI

BALIKESIR UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE

MATHEMATICS AND SCIENCE EDUCATION

ELEMENTARY SCIENCE EDUCATION

(SUPERVISOR: ASSOC. PROF. DR. AYBERK BOSTAN SARIOĞLAN)

(CO-SUPERVISOR: ASST. PROF. DR. FERİDE ŞAHİN)

BALIKESIR, JULY - 2026

This study aimed to examine research conducted within the framework of the Zero Waste Project in science education using the descriptive content analysis method. The study was designed in accordance with the qualitative research approach. The population of the research consisted of academic publications related to zero waste, recycling, waste management, sustainability, environmental education, and science education. The theses and articles accessed within the scope of the research were evaluated using a publication review form prepared by the researcher. The publications were analyzed in terms of year, type, publication medium, target audience, subject area, research approach, data collection instrument, data analysis technique, and thematic codes. The obtained data were analyzed through descriptive content analysis. The findings revealed that the publications were predominantly focused on the themes of recycling, waste management, sustainable development, environmental awareness, attitudes, behaviors, and zero waste. It was observed that pre-service teachers, curricula, textbooks, and middle school students were the most frequently studied groups in the reviewed publications. Furthermore, it was concluded that, from the perspective of science education, the concept of zero waste is not limited solely to waste separation and recycling but is also closely associated with environmental awareness, problem-solving, taking responsibility, and sustainable living behaviors. At the end of the study, it was recommended that the topic of zero waste be addressed more systematically in science curricula, textbooks, and school-based practices.

KEYWORDS: Waste management, science education, recycling, zero waste

Science Code / Codes : 13501

Page Number :106

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
TABLO LİSTESİ.....	v
ŞEKİL LİSTESİ.....	vi
KISALTMA LİSTESİ	vii
ÖNSÖZ	viii
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Problem Durumu	3
1.2 Çalışmanın Amacı.....	5
1.3 Çalışmanın Önemi	5
1.4 Çalışmanın Kapsamı	5
1.5 Çalışmanın Sınırlılıkları.....	6
1.6 Varsayımlar	7
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE	8
2.1 Sıfır Atık Kavramı ve Önemi.....	8
2.2 Sıfır Atık Projesinin Türkiye’de Uygulama Süreci.....	10
2.3 Sıfır Atık Hiyerarşisi.....	12
2.4 Sıfır Atık Kapsamında Atık Türleri	16
2.5 Atık Yönetimi ve Sıfır Atık Uygulamaları.....	19
2.6 Döngüsel Ekonomi ve Sıfır Atık İlişkisi.....	21
2.7 Çevre Eğitimi ile Fen Eğitimi Arasındaki İlişki	25
2.8 Sıfır Atığın Fen Eğitimindeki Yeri ve Eğitsel Önemi	28
2.9 Fen Öğretim Programlarında Sıfır Atık ve Geri Dönüşüm.....	31
2.10 Fen Eğitiminde Sıfır Atık Uygulamaları ve Öğretim Modelleri.....	35
2.10.1 Problem temelli öğrenme modeli.....	39
2.10.2 Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme modeli	41
2.10.3 İş birlikli öğrenme modeli	43
3. YÖNTEM	46
3.1 Araştırma Deseni	46
3.2 Araştırma Verileri.....	49
3.3 Dokümana Ulaşma ve Tarama	49
3.4 Veri Toplama Araçları	50
3.5 Veri Analizi	50
4. BULGULAR.....	56
4.1 İncelenen Yayınların Betimsel Özelliklerine İlişkin Bulgular	56
4.2 Yayınlarda Öne Çıkan Temalara İlişkin Bulgular	59
4.3 Yayınların Yöntemsel Özelliklerine İlişkin Bulgular.....	64
4.4 Fen Eğitimi, Öğretim Programı ve Öğretim Uygulamalarına İlişkin Bulgular	68
4.5 Sıfır Atık Projesine İlişkin Çalışmalarda Belirlenen Sorun Alanları ve Araştırmacılar Tarafından Sunulan Önerilere İlişkin Bulgular.....	73
5. TARTIŞMA	77
5.1 Birinci Alt Probleme İlişkin Bulguların Tartışılması	77
5.2 İkinci Alt Probleme İlişkin Bulguların Tartışılması.....	78

İÇİNDEKİLER (devam)

5.3 Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulguların Tartışılması.....	80
5.4 Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulguların Tartışılması	81
5.5 Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulguların Tartışılması	83
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	85
6.1 Öneriler	86
7. KAYNAKLAR	88
EKLER	100
EK A: Araştırmada Kullanılan Çalışmalar ve Kodları.....	100
EK B: Analiz Kodlama Formu	105
ÖZGEÇMİŞ	106

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 2.1: Fen bilimleri öğretim programlarında sıfır atık ve geri dönüşümle ilişkili içerikler	33
Tablo 3.1: Veri tabanlarına göre arama dizgileri.....	46
Tablo 3.2: Veri tabanlarına göre kayıt ve eleme süreci.....	47
Tablo 3.3: Betimsel analiz çerçevesi.....	52
Tablo 3.4: Örnek kodlama uygulamaları	53
Tablo 4.1: İncelenen yayınların yıllara göre dağılımı.....	56
Tablo 4.2: İncelenen yayınların türlerine göre dağılımı	57
Tablo 4.3: İncelenen yayınların yayın ortamına göre dağılımı.....	57
Tablo 4.4: İncelenen yayınların inceleme birimine göre dağılımı.....	58
Tablo 4.5: İncelenen yayınlarda belirlenen ana tema ve alt temalar.....	59
Tablo 4.10: İncelenen yayınların araştırma yaklaşımlarına göre dağılımı.....	64
Tablo 4.11: İncelenen yayınların araştırma desenlerine göre dağılımı	65
Tablo 4.12: İncelenen yayınlarda kullanılan veri toplama araçları.....	66
Tablo 4.13: İncelenen yayınlarda kullanılan veri analizi teknikleri.....	67
Tablo 4.14: Fen bilimleri öğretim programlarını inceleyen yayınların kodlama matrisi....	68
Tablo 4.15: Ders kitapları ve öğretim materyallerini inceleyen yayınların kodlama matrisi.....	69
Tablo 4.16: Sıfır atık ve geri dönüşüm konusunun öğretiminde kullanılan öğretim yaklaşımları, yöntem-teknikler ve materyaller.....	70
Tablo 4.17: Fen eğitiminde uygulama temelli yayınların dağılımı.....	72
Tablo 4.18: İncelenen yayınlardan elde edilen sorun alanları, öneri temaları ve fen eğitimi açısından olası yansımaları.....	74

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1: Atık yönetimi hiyerarşisi	13
Şekil 2.2: Sıfır atık kapsamında atıkların sınıflandırılması.....	17
Şekil 2.3: Döngüsel ekonominin aşamaları.....	23
Şekil 3.1: Çalışma seçim akış şeması.....	48

KISALTMA LİSTESİ

BM	: Birleşmiş Milletler
f	: Frekans
STEM	: Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik

ÖNSÖZ

Genel olarak bu çalışma, fen eğitiminde sıfır atık projesi çerçevesinde yapılan çalışmaların betimsel içerik analizi yoluyla incelenmesi amacıyla hazırlanmıştır. Çalışmada sıfır atık, geri dönüşüm, atık yönetimi ve fen eğitimi bağlamında ortaya konulan akademik birikim bütüncül bir yaklaşımla değerlendirilmiştir. Bu süreçte ilgili yayınların konu yönelimleri, yöntemsel özellikleri ve öne çıkan temaları sistematik biçimde ele alınmıştır. Bununla beraber çalışmada hazırlanma sürecinde çevreye duyarlı yaşam kültürünün geliştirilmesi, kaynakların verimli kullanılması ve sıfır atık bilincinin eğitim süreçleriyle ilişkilendirilmesi temel hareket noktası olmuştur. Çalışmanın, sıfır atık projesi üzerine yapılacak yeni araştırmalara katkı sunması ve fen eğitimi alanında çevre temelli çalışmalar için yol gösterici olması amaçlanmıştır.

Tez çalışmamın planlanması, yürütülmesi ve tamamlanması sürecinde bilgi ve deneyimleriyle bana yol gösteren, her aşamada desteklerini esirgemeyen danışman hocam Doç. Dr. Ayberk BOSTAN SARIOĞLAN'a ve değerli katkılarıyla çalışmama rehberlik eden eş danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Feride ŞAHİN'e içten teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca eğitim hayatım boyunca maddi ve manevi destekleriyle her zaman yanımda olan babam Yakup AKINCI'ya, annem Ayşe AKINCI'ya, bu süreçte desteklerini esirgemeyen tüm arkadaşlarıma çok teşekkür ederim.

Balıkesir, 2026

Fatmanur AKINCI

1. GİRİŞ

Sanayileşme, teknolojik gelişmeler, nüfus artışı, plansız kentleşme ve tüketim odaklı yaşam biçimlerinin yaygınlaşması, doğal çevre üzerindeki insan kaynaklı baskının giderek artmasına yol açmıştır. Doğal kaynakların yenilenme kapasiteleri gözetilmeden kullanılması, çevre kirliliğinin artması, ekolojik dengenin bozulması ve üretim ile tüketim süreçlerinde ortaya çıkan atık miktarının yükselmesi, çevresel sürdürülebilirliği tehdit eden temel sorunlar arasında yer almaktadır (Bulut ve Çakmak, 2018; Ömürbek vd., 2019). Atık sorunu günümüzde çevre kirliliğinin yanında doğal kaynakların korunması, ekonomik değer kayıplarının önlenmesi, toplum sağlığının sürdürülmesi ve gelecek kuşakların yaşam olanaklarının güvence altına alınmasıyla ilişkili çok boyutlu bir nitelik kazanmıştır. Bu nedenle atıkların oluşumundan toplanmasına, ayrıştırılmasından geri kazanılmasına kadar uzanan sürecin bütüncül bir yönetim anlayışıyla ele alınması gerekmektedir.

Atık miktarındaki artış, atıkların oluşuktan sonra toplanmasına, taşınmasına ve bertaraf edilmesine dayanan geleneksel atık yönetimi uygulamalarının yeterliliğinin sorgulanmasına neden olmuştur. Bu durum, atık oluşumunun kaynağında önlenmesini, oluşan atık miktarının azaltılmasını, ürünlerin yeniden kullanılmasını ve geri kazanılabilir maddelerin üretim süreçlerine yeniden dâhil edilmesini amaçlayan sürdürülebilir yaklaşımları ön plana çıkarmıştır. Bu doğrultuda geliştirilen sıfır atık yaklaşımı, kaynakların verimli kullanılmasını, israfın önlenmesini, atıkların kaynağında ayrı biriktirilmesini ve geri kazanım süreçlerinin güçlendirilmesini esas almaktadır (Ağtaş vd., 2019; Akıncı ve Seçgin, 2026). Sıfır atık yaklaşımı bu özellikleriyle atığın oluşmasından önce başlayan ve ürünlerin yaşam döngüsü boyunca devam eden bütüncül bir çevre yönetimi anlayışı oluşturmaktadır. Sıfır atık anlayışının temelinde gereksiz tüketimin azaltılması, ürünlerin kullanım sürelerinin uzatılması, yeniden kullanımın teşvik edilmesi, atıkların türlerine göre ayrıştırılması ve geri dönüşüm uygulamalarının yaygınlaştırılması bulunmaktadır. Bu yaklaşım teknik atık toplama uygulamalarının yanında bireysel davranışları, kurumsal işleyişi, toplumsal katılımı ve eğitim süreçlerini kapsayan geniş bir dönüşüm alanı meydana getirmektedir (Altay, 2024; Alkan ve Yüzüak, 2025). Çevre sorunlarının ortaya çıkmasında üretim ve tüketim tercihlerinin etkili olması, çevresel farkındalığın ve sorumluluk bilincinin geliştirilmesini gerekli kılmaktadır (Katırcıoğlu, 2019). Bu bakımdan sıfır atık yaklaşımının başarıya ulaşması, teknik altyapının kurulması kadar bireylerin satın alma, tüketme, yeniden

kullanma ve atıkları ayrıştırma davranışlarının çevresel sorumluluk doğrultusunda değişmesine de bağlıdır.

Çevre sorunlarının küresel ölçekte etkili hâle gelmesi, ekonomik ve toplumsal gelişmenin doğal kaynakların korunmasıyla birlikte değerlendirilmesini gerekli kılmıştır. Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu tarafından 1987 yılında yayımlanan ve Brundtland Raporu olarak bilinen Ortak Geleceğimiz raporunda sürdürülebilir kalkınma, mevcut kuşakların gereksinimleri karşılanırken gelecek kuşakların kendi gereksinimlerini karşılayabilme olanaklarının tehlikeye atılmaması temelinde açıklanmıştır (World Commission on Environment and Development, 1987). Bu anlayış doğal kaynakların korunmasını, kaynak kullanımında verimliliğin artırılmasını ve ekonomik faaliyetlerin çevresel sınırlar dikkate alınarak sürdürülmesini gerektirmektedir. Sıfır atık yaklaşımı da atık oluşumunu azaltması, yeniden kullanımı desteklemesi ve geri kazanılabilir maddelerin ekonomik sistem içerisinde daha uzun süre tutulmasını sağlaması bakımından sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle doğrudan ilişkilidir (Akıncı ve Seçgin, 2026). Brundtland Raporu’nun 1987 yılında Birleşmiş Milletlere sunulduğu resmî Birleşmiş Milletler kaydında da doğrulanmaktadır. Türkiye’de sıfır atık yaklaşımı çevre politikaları, kurumsal uygulamalar ve yasal düzenlemeler doğrultusunda yaygınlaşmıştır. Sıfır Atık Yönetim Sistemi kapsamında atık oluşumunun azaltılması, atıkların kaynağında ayrı biriktirilmesi, değerlendirilebilir atıkların geri kazanım süreçlerine yönlendirilmesi ve doğal kaynakların etkin biçimde kullanılması hedeflenmiştir (Ateş, 2018; Atasoy ve Bulut, 2025). Bu süreçte kamu kurumları, yerel yönetimler, özel sektör kuruluşları ve eğitim kurumları uygulamaların yaygınlaştırılmasında farklı sorumluluklar üstlenmiştir. Kurumlarda uygun biriktirme ekipmanlarının bulundurulması, personelin bilgilendirilmesi, oluşan atıkların izlenmesi ve geri kazanım sistemleriyle bağlantı kurulması sıfır atık yönetiminin temel uygulama boyutları arasında bulunmaktadır.

Eğitim kurumları, çevresel bilgi ile günlük yaşam davranışları arasında ilişki kurulmasına olanak sağlayan temel öğrenme ortamlarıdır. Çevre konularının öğretim sürecinde ele alınması, öğrencilerin doğal kaynaklar, üretim, tüketim ve atık oluşumu arasındaki ilişkileri anlamalarını desteklemektedir. Sürdürülebilir kalkınma konularının fen, teknoloji, toplum ve çevre ilişkileri içerisinde işlenmesi, öğrencilerin çevresel sorunlara bütüncül açıdan yaklaşımlarına katkı sağlayabilmektedir (Aytar ve Özsevgeç, 2019). Geri dönüşüm ve atık yönetimi konularının uygulama temelli etkinliklerle ele alınması ise öğrencilerin atıkları

sınıflandırma, kaynakların korunmasını değerlendirme ve çevresel sorumluluk geliştirme süreçlerini desteklemektedir (Bahadır ve Uzoğlu, 2024). Bu nedenle sıfır atık konusu fen eğitimi içerisinde yalnızca geri dönüşüm kutularının ve atık türlerinin tanıtıldığı bir içerik olarak ele alınmamalıdır. Sıfır atık yaklaşımı bilimsel okuryazarlık, problem çözme, sorumluluk alma, sürdürülebilir yaşam ve çevresel karar verme becerileriyle ilişkili disiplinler arası bir öğrenme alanı oluşturmaktadır. Sıfır atık yaklaşımıyla ilişkili alanyazın incelendiğinde çalışmaların farklı kavramsal ve eğitsel odaklar etrafında şekillendiği görülmektedir. Sürdürülebilir kalkınma eğitimi ve çevresel farkındalık Bulut ve Çakmak (2018) ile Özerdinç (2022) tarafından ele alınmış, üniversitelerde atık yönetimi uygulamaları Ömürbek vd. (2019) tarafından incelenmiş, öğretim programları ve ders kitaplarındaki çevre içerikleri Demirezen ve Kaya (2022) tarafından değerlendirilmiş, ortaokul fen bilimleri ders kitaplarında sıfır atık projesinin görünümü ise Erten ve Köseoğlu (2022) tarafından araştırılmıştır. Geri dönüşüm ve atık yönetiminin fen eğitimiyle ilişkilendirilmesine yönelik içerikler de Bahadır ve Uzoğlu (2024) tarafından ele alınmıştır. Bu örnekler sıfır atık konusunun doğrudan sıfır atık projesini inceleyen yayınların yanında geri dönüşüm, atık yönetimi, sürdürülebilir kalkınma, çevre eğitimi, öğretim programları ve öğretim materyalleri gibi ilişkili alanlarda da incelendiğini göstermektedir. Bu araştırmada 2017-2026 yılları arasında yayımlanan, araştırmanın dâhil edilme ölçütlerini karşılayan 62 makale ile 23 lisansüstü tez olmak üzere toplam 85 akademik yayın incelenmiştir. Yayınların Ek A'da kodlarıyla birlikte gösterilmesi, araştırmanın veri kaynağının izlenebilmesini sağlamaktadır. Çalışmada yayınların yalnızca sayısal dağılımları belirlenmemiş, tema, yöntem, hedef grup, öğretim programı, ders kitabı, materyal, öğretim uygulaması, sorun alanı ve öneri boyutları da değerlendirilmiştir. Böylece sıfır atık projesiyle doğrudan ilişkili çalışmalar ile sıfır atık yaklaşımının kavramsal ve eğitsel bileşenlerini ele alan çalışmaların fen eğitimi bağlamındaki genel görünümünün ortaya konulması amaçlanmıştır.

1.1 Problem Durumu

Atık yönetimi, bireysel tüketim davranışlarından ulusal çevre politikalarına kadar uzanan çok boyutlu bir alan oluşturmaktadır. Ambalaj kullanımının yaygınlaşması, hızlı tüketim alışkanlıkları, ürünlerin kullanım sürelerinin kısalması ve doğal kaynakların bilinçsiz biçimde kullanılması, ortaya çıkan atık miktarını artırmaktadır (Başer, 2019; Başar, 2021). Atıkların oluştuktan sonra bertaraf edilmesine dayanan uygulamaların çevresel sorunları tek başına çözmemesi, atık oluşumunun önlenmesini ve kaynak verimliliğinin geliştirilmesini temel alan yaklaşımlara duyulan gereksinimi artırmıştır (Bayar, 2017). Çevresel sorunlara

duyarlı bireylerin yetiştirilmesi, doğal kaynakların korunması ve sürdürülebilir yaşam davranışlarının kazandırılması bu sürecin eğitimsel boyutunu oluşturmaktadır (Aydemir, 2024; Dündar ve Biçer, 2024).

Sıfır atık projesi, israfın önlenmesini, kaynakların verimli kullanılmasını, atık miktarının azaltılmasını ve oluşan atıkların geri kazanım süreçlerine yönlendirilmesini amaçlayan kapsamlı bir uygulama alanıdır (Sönmez, 2020). Sıfır atık yaklaşımının günlük yaşamda karşılık bulması, bireylerin atıkları kaynağında ayırması, yeniden kullanım olanaklarını değerlendirmesi, gereksiz tüketimi azaltması ve geri dönüşüm süreçlerine katılımıyla ilişkilidir. Bu araştırmada sıfır atık projesine ilişkin çalışmalar ifadesi, Sıfır Atık Projesini doğrudan inceleyen yayınlarla birlikte sıfır atık yaklaşımının kavramsal ve eğitsel bileşenlerini oluşturan geri dönüşüm, atık yönetimi, sürdürülebilirlik, çevre eğitimi ve fen eğitimi konularındaki yayınları kapsayan bir inceleme çerçevesi olarak kullanılmıştır.

Bu gereksinim doğrultusunda araştırmanın temel problemi şu şekilde belirlenmiştir:

2017-2026 yılları arasında Türkiye’de yayımlanan ve araştırmanın ölçütlerini karşılayan sıfır atık projesiyle doğrudan veya ilişkili Türkçe akademik çalışmaların betimsel, tematik, yöntemsel ve fen eğitimiyle ilişkili özellikleri nelerdir?

Araştırmanın alt problemleri şunlardır:

1. İncelenen çalışmaların yıl, yayın türü, yayın ortamı, hedef grup ve çalışma materyali bakımından betimsel özellikleri nasıl dağılmaktadır?
2. İncelenen çalışmalarda öne çıkan ana temalar ve alt temalar nelerdir?
3. İncelenen çalışmaların araştırma yaklaşımı, araştırma deseni, veri toplama araçları ve veri analiz teknikleri bakımından yöntemsel özellikleri nelerdir?
4. İncelenen çalışmalarda fen eğitimi, öğretim programları, ders kitapları, öğretim materyalleri ve öğretim uygulamalarına yönelik hangi eğilimler belirlenmiştir?
5. İncelenen çalışmalarda hangi sorun alanları belirlenmiş ve araştırmacılar tarafından hangi öneriler sunulmuştur?

Araştırmanın tarama sürecinde ulaşılan yayınlar incelendiğinde alanyazının farklı konu alanlarına, hedef gruplara ve araştırma yöntemlerine dağıldığı görülmüştür. Bu dağılımın bütüncül biçimde değerlendirilebilmesi için yayınların yalnızca sayılarının belirlenmesi yeterli değildir. Yayınların tematik yönelimlerinin, yöntemsel özelliklerinin, hedef

gruplarının, öğretim programı ve materyal odaklarının, uygulama biçimlerinin ve araştırmacılar tarafından belirtilen sorunlar ile önerilerin birlikte incelenmesi gerekmektedir.

1.2 Çalışmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, 2017-2026 yılları arasında Türkiye’de yayımlanan ve belirlenen dâhil edilme ölçütlerini karşılayan sıfır atık projesiyle doğrudan ilişkili çalışmalar ile geri dönüşüm, atık yönetimi, sürdürülebilirlik, çevre eğitimi ve fen eğitimi üzerinden sıfır atık yaklaşımıyla ilişki kuran Türkçe akademik yayınları betimsel içerik analizi yoluyla incelemektir. Bu amaç doğrultusunda 62 makale ve 23 lisansüstü tezden oluşan toplam 85 yayının betimsel özelliklerinin, tematik yönelimlerinin, yöntemsel tercihlerinin, hedef gruplarının, öğretim programı ve materyal boyutlarının, fen eğitimiyle ilişkili uygulamalarının, sorun alanlarının ve araştırmacılar tarafından sunulan önerilerin bütüncül biçimde ortaya konulması amaçlanmıştır.

1.3 Çalışmanın Önemi

Sıfır atık konusu, doğal kaynakların korunması, atık oluşumunun azaltılması, geri kazanım süreçlerinin geliştirilmesi ve sürdürülebilir yaşam davranışlarının yaygınlaştırılması bakımından güncel bir araştırma alanıdır. Konunun fen eğitimi içerisinde ele alınması, öğrencilerin çevresel sorunları bilimsel bilgi temelinde değerlendirmelerine, üretim ve tüketim süreçlerinin çevresel sonuçlarını anlamalarına ve günlük yaşamda uygulanabilir çözümler geliştirmelerine katkı sağlayabilmektedir. Araştırmada yayınların temaları, yöntemleri, hedef grupları, öğretim programları, ders kitapları, öğretim materyalleri ve uygulama biçimleri birlikte ele alınmaktadır. Araştırma kapsamındaki 85 çalışmanın kodlanarak tablo ve eklerde gösterilmesi, inceleme materyalinin görünür ve izlenebilir olmasını sağlamaktadır. Araştırma sorularının bulgular bölümündeki ana başlıklarla uyumlu biçimde yapılandırılması da araştırmanın problem, amaç, yöntem ve bulguları arasında bütünlük kurulmasına katkı sunmaktadır. Çalışmanın sıfır atık konusundaki akademik birikimin fen eğitimi açısından değerlendirilmesini sağlaması ve gelecekte gerçekleştirilecek araştırmalar için konu, yöntem ve hedef grup önerileri sunması beklenmektedir.

1.4 Çalışmanın Kapsamı

Bu çalışma, 2017-2026 yılları arasında Türkiye’de yayımlanan ve araştırmada belirlenen ölçütleri karşılayan Türkçe akademik yayınları kapsamaktadır. Araştırmanın inceleme materyalini Google Akademik, YÖK Ulusal Tez Merkezi ve TR Dizin üzerinden ulaşılan 62

makale ile 23 lisansüstü tez olmak üzere toplam 85 çalışma oluşturmaktadır. Çalışmaların tam metinlerine elektronik ortamda erişilmiş ve yayınlar Ek A'da kodlarıyla birlikte sunulmuştur. Araştırma kapsamına doğrudan sıfır atık projesini inceleyen yayınların yanında sıfır atık yaklaşımının temel bileşenleriyle ilişkili olan geri dönüşüm, atık yönetimi, atık azaltımı, kaynak verimliliği, sürdürülebilirlik, sürdürülebilir kalkınma, çevre eğitimi ve fen eğitimi konularındaki yayınlar dâhil edilmiştir. Bununla birlikte bu yayınların sıfır atık yaklaşımıyla kavramsal veya eğitsel bir ilişki taşıması esas alınmıştır. İncelenen yayınlar yıl, yayın türü, yayın ortamı, hedef grup, eğitim düzeyi, çalışma materyali, konu alanı, araştırma yaklaşımı, araştırma deseni, veri toplama aracı, veri analiz tekniği, ana tema ve alt tema bakımından değerlendirilmiştir. Yayınlar da belirtilen sorun alanları ile araştırmacıların sunduğu öneriler de çalışma kapsamına alınmıştır. Araştırma, sıfır atık uygulamalarının sahadaki etkililiğini doğrudan ölçmemektedir. Belediyelerde, okullarda, kamu kurumlarında, özel sektör kuruluşlarında veya hanelerde yürütülen sıfır atık uygulamalarının mevcut performansı araştırmanın doğrudan inceleme alanı değildir. Çalışma, söz konusu uygulamaları ve kavramları konu edinen akademik yayınların nasıl yapılandığını ve hangi eğilimleri gösterdiğini incelemektedir.

1.5 Çalışmanın Sınırlılıkları

Bu araştırmanın sonuçları, belirlenen tarama ve dâhil edilme ölçütleri doğrultusunda ulaşılan akademik yayınlarla sınırlıdır. Araştırmanın sınırlılıkları şu şekilde belirlenmiştir:

1. Araştırma, 2017-2026 yılları arasında yayımlanan çalışmalarla sınırlıdır.
2. Araştırma, yayın dili Türkçe olan akademik çalışmalarla sınırlıdır.
3. Araştırma, tam metnine elektronik ortamda erişilebilen makale ve lisansüstü tezlerle sınırlıdır.
4. Araştırma, Türkiye'de gerçekleştirilen veya Türkiye bağlamını inceleyen çalışmalarla sınırlıdır.
5. Araştırma, Google Akademik, YÖK Ulusal Tez Merkezi ve TR Dizin üzerinden ulaşılan yayınlarla sınırlıdır.
6. Tarama sürecinde sıfır atık, geri dönüşüm, atık yönetimi, sürdürülebilirlik, sürdürülebilir kalkınma, çevre eğitimi, fen eğitimi ve fen bilimleri anahtar kavramlarıyla ilişki kurulan yayınlar dikkate alınmıştır.
7. İncelenen 85 yayının bir bölümü doğrudan Sıfır Atık Projesini konu edinirken bir bölümü geri dönüşüm, sürdürülebilirlik ve çevre eğitimi gibi ilişkili alanları ele

almaktadır. Bu nedenle araştırma sonuçları yalnızca doğrudan Sıfır Atık Projesini inceleyen yayınların özellikleri olarak yorumlanmamalıdır.

8. Araştırma, yayınlarda sunulan bilgi ve açıklamaların kodlanmasına dayanmaktadır. Yayınların dayandığı saha uygulamaları araştırmacı tarafından yeniden gözlemlenmemiş veya ölçülmemiştir.
9. Tema ve kategorilerin oluşturulması, yayınlarda yer alan içeriklerin araştırmanın amaçları doğrultusunda yorumlanmasına dayanmaktadır. Bu nedenle elde edilen sonuçlar araştırmada kullanılan kodlama çerçevesi içerisinde değerlendirilmelidir.

1.6 Varsayımlar

1. Araştırma kapsamına alınan akademik yayınlarda sunulan künye, yöntem, bulgu ve sonuç bilgilerinin doğru olduğu varsayılmıştır.
2. Belirlenen dâhil edilme ölçütlerini karşılayan 85 yayının, araştırmanın sınırları içerisinde sıfır atık projesi ve ilişkili fen eğitimi alanyazınındaki genel eğilimleri değerlendirmek için yeterli veri sunduğu varsayılmıştır.

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde sıfır atık kavramına dair açıklamalara, atık yönetimi ve uygulamalarına, atık türlerine, çevre eğitimi ve fen eğitimiyle olan ilişkisine, fen eğitiminde sıfır atık yaklaşımına, fen öğretim programlarında sıfır atık ve geri dönüşüm konularının nasıl ele alındığına ve hangi öğretim modelleri kullanıldığına dair bilgilere yer verilmiştir.

2.1 Sıfır Atık Kavramı ve Önemi

İnsan ve doğa arasındaki ayrılmaz ilişki, tarihsel süreçte ihtiyaçların karşılanması amacıyla insanın çevreyi dönüştüren bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir. Ancak sınırlı doğal kaynaklara sahip dünyamızda, tüm canlıların yaşamını sürdürebilmesi için bilinçli tüketim alışkanlıkları kazanmak zorunlu hale gelmiştir. Bu farkındalıkla birlikte, günümüzde Türkiye dahil pek çok ülkede hem ulusal hem de küresel ölçekte en öncelikli çevre politikalarından biri olarak "sıfır atık" yaklaşımı benimsenmekte ve bu bilincin topluma yayılması hedeflenmektedir (Canata ve Alkan, 2023). Sıfır atık kavramı, israfın önlenmesini, atık oluşumunun azaltılmasını, etkin toplama sistemlerinin kurulmasını ve oluşan atıkların geri kazanım süreçlerine yönlendirilmesini esas alan bütüncül bir çevre yönetimi yaklaşımıdır. Bu yaklaşım, atıkların yalnızca oluşum sonrasında toplanması ve bertaraf edilmesiyle ilgilenen geleneksel anlayıştan daha geniş bir çerçeveye sahiptir. Sıfır atık düşüncesi, ürünün tasarımından tüketim biçimine, kullanım süresinden yeniden değerlendirme olanaklarına, atıkların kaynağında ayrılmasından geri kazanım zincirine kadar uzanan geniş bir süreci kapsamaktadır (Cebesoy ve Karışan, 2017; Ceylan ve Aslan, 2021). Bu yönüyle sıfır atık, çevresel sorunların yalnızca sonuçlarına müdahale eden dar bir uygulama alanı sunmamakta, sorunun kaynağında azaltılmasını hedefleyen önleyici bir yönetim anlayışı oluşturmaktadır. Bununla beraber sıfır atık yaklaşımının temelinde, atık olarak görülen maddelerin ekonomik ve çevresel değer taşıyabileceği düşüncesi yer almaktadır. Bu anlayışa göre kâğıt, organik atık ve benzeri materyaller uygun biçimde ayrıştırıldığında yalnızca çevre kirliliğine neden olan unsurlar olmaktan çıkmakta ve üretim süreçlerine yeniden kazandırılabilir kaynaklara dönüşmektedir. Bu nedenle sıfır atık kavramı, tüketim sonrasında ortaya çıkan maddelerin gelişigüzel biçimde uzaklaştırılmasını savunmamakta, her bir materyalin niteliğine uygun biçimde değerlendirilmesini gerekli görmektedir (Çelik ve Yılmaz, 2024). Atıkların oluştuğu yerde ayrılması, geri kazanım sürecinin kalitesini artırmakta, karışık atıklardan kaynaklanan değer kaybını azaltmakta ve yönetim sürecinin daha izlenebilir hale gelmesini sağlamaktadır. Bununla beraber Efe ve

Baran (2017) çalışmasında atık maddelerden öğretim materyali geliştirme sürecinin öğretmen adaylarının çevresel tutum, davranış ve algılarına etkisi incelenmiştir. Çalışmada atık materyallerle öğretim materyali üretmenin öğretmen adaylarında geri dönüşüm bilinci ve yaratıcı materyal geliştirme becerilerini destekleyebileceği belirtilmiştir. Bu kapsamda Soğancılar (2018) çalışmasında ortaokul öğrencilerinin geri dönüşüm konusundaki bilgi düzeyleri ve tutumları belirlenmiştir. Çalışmada geri dönüşüm bilgisinin öğrencilerin çevreye yönelik tutumları ve günlük yaşamda atık yönetimi davranışları açısından önemli olduğu belirtilmiştir. Ayrıca Erdaş ve Ada (2019) çalışmasında okul öncesi öğretmen adaylarının çevre problemleri ve geri dönüşüm hakkındaki görüşleri incelenmiştir. Çalışmada öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik farkındalıklarının ve geri dönüşüm konusundaki bilgi düzeylerinin okul öncesi çevre eğitimi açısından önemli olduğu vurgulanmıştır.

Akıncı ve Seçgin'e (2026) göre değer odaklı sürdürülebilirlik yaklaşımı, bireylerin çevresel farkındalık ve sorumluluk düzeylerinin geliştirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Bu yaklaşım yalnızca çevresel sorunlar hakkında bilgi sahibi olmayı değil, aynı zamanda bireylerin çevreye yönelik olumlu tutum ve davranışlar geliştirmesini de amaçlamaktadır. Genel olarak sıfır atık kavramı, sürdürülebilirlik anlayışıyla doğrudan ilişkilidir. Sürdürülebilirlik, doğal kaynakların bugünkü ihtiyaçları karşılayacak biçimde kullanılırken gelecek kuşakların yaşam olanaklarının korunmasını gerektirmektedir. Sıfır atık ise bu anlayışı günlük yaşam pratiklerine ve üretim tüketim süreçlerine taşıyan somut bir araç niteliği taşımaktadır. Gereksiz tüketimin azaltılması, yeniden kullanım alışkanlığının geliştirilmesi, malzeme ömrünün uzatılması, geri dönüştürülebilir ürünlerin tercih edilmesi ve atıkların ayrı toplanması, sürdürülebilir yaşamın temel bileşenleri arasında yer almaktadır (Çelik, 2019; Çimen, 2021). Bu nedenle sıfır atık yalnızca çevre mühendisliği ya da belediye hizmetleriyle ilişkili teknik bir konu olarak değerlendirilememektedir. Bu kapsamda Bahar vd. (2018) çalışmasında 2018 fen bilimleri öğretim programı kazanımlarındaki değişimler ve fen, mühendislik entegrasyonu ele alınmıştır. Çalışmada yeni programın disiplinler arası becerileri, mühendislik tasarımı ve uygulamaya dayalı öğrenme süreçlerini öncelediği belirtilmiştir. Ayrıca Demirezen ve Kaya (2022) çalışmasında sosyal bilgiler ve fen bilimleri öğretim programları ile ders kitaplarında çevre konularının nasıl yer aldığı incelenmiştir. Çalışmada çevre içeriklerinin program ve kitaplarda yer almakla birlikte disiplinler arası bütünlük, uygulama boyutu ve çevresel davranış geliştirme açısından güçlendirilmesi gerektiği belirtilmiştir. Erten ve Köseoğlu (2022), sıfır atık konusunun ilköğretim ve

ortaöğretim programlarında çoğunlukla örtük biçimde ele alındığını belirtmektedir. Bu durum, sıfır atık konusunun yalnızca çevre eğitiminin bir parçası olarak değil, aynı zamanda öğrencilerin günlük yaşam becerileri ve sürdürülebilir yaşam alışkanlıkları geliştirmelerine katkı sağlayan disiplinler arası bir öğrenme olduğunu göstermektedir.

Bireylerin tüketim tercihlerinin, ayrıştırma davranışlarının ve çevresel sorumluluk algılarının dönüşmesi gerekmektedir. Bir ürünün ihtiyaç duyulmadan satın alınmaması, atıkların türlerine göre ayrılması ve geri kazanım sistemine doğru biçimde aktarılması bireysel sorumluluk alanlarıdır. Bu nedenle sıfır atık ve çevre eğitimiyle de yakından ilişkilidir. Bireyin davranışı ile kurumsal sistemin işleyişi birbirini tamamladığında sıfır atık yaklaşımı daha kalıcı ve etkili bir yapıya kavuşmaktadır (Çimen ve Benzer, 2019; Dağlı, 2021). Doğrusal tüketim anlayışında ürünler hammadde olarak elde edilmekte, işlenmekte, tüketilmekte ve kullanım sonrasında atık haline gelmektedir. Sıfır atık düşüncesi ise bu çizgisel akışı kırarak materyallerin yeniden kullanım ve geri kazanım yoluyla sistemde daha uzun süre kalmasını hedeflemektedir. Bu yaklaşım, kaynakların tek seferlik tüketim nesnesi olarak görülmesini engellemekte ve ürünlerin yaşam döngüsü boyunca daha sorumlu biçimde yönetilmesini gerekli kılmaktadır (Dal ve Okur, 2021; Demirci ve Hamzaoğlu, 2023). Birsen'e (2020) göre üniversiteler, çevresel konularda toplumsal farkındalığın geliştirilmesi ve sürdürülebilir bir geleceğin oluşturulması sürecinde önemli sorumluluklar üstlenmektedir. Yükseköğretim kurumları yalnızca bilgi aktaran yapılar değil, aynı zamanda bireylerin çevreye yönelik tutum ve davranışlarının şekillenmesine katkı sağlayan kurumlardır. Bu nedenle çevre eğitimi, sürdürülebilirlik ve sıfır atık uygulamalarının üniversite düzeyinde desteklenmesi, çevresel sorumluluk bilincinin yaygınlaşmasına katkı sağlayabilmektedir. Tüm bunlarla beraber atık sorunu, yalnızca kamu otoritelerinin düzenlemeleriyle ya da belediyelerin toplama hizmetleriyle çözülebilecek bir konu olarak görülmemektedir.

2.2 Sıfır Atık Projesinin Türkiye’de Uygulama Süreci

“Sıfır atık projesi, gelecek nesillere daha temiz bir dünya bırakmayı hedefleyen, bunun için atıkların azaltılması ve kontrolünü vurgulayan, sürdürülebilir kalkınma ilkelerini içeren 2017 yılında başlatılan bir projedir. Bu projenin ülkemizde tüm kurum ve kuruluşlarda uygulamaya geçirilmesi genelgelerle istenmiştir” (Erten ve Köseoğlu, 2022, s. 1106). Türkiye’de sıfır atık projesi, çevre yönetimi alanında kaynak verimliliğini artırmayı, israfı azaltmayı, atıkların kaynağında ayrılmasını sağlamayı ve geri kazanım süreçlerini

güçlendirmeyi amaçlayan kapsamlı bir uygulama süreci olarak yapılandırılmıştır. Bu bağlamda Erten ve Köseoğlu (2022) çalışmasında ortaokul fen bilimleri kitaplarında sıfır atık projesinin yeri incelenmiştir. Çalışmada ders kitaplarında sıfır atık yaklaşımının atık azaltma, kaynak tasarrufu ve çevresel sorumluluk bağlamında işlendiği belirtilmiştir. Bu kapsamda sıfır atık uygulamaları, kamu kurumlarından yerel yönetimlere, eğitim kurumlarından özel sektör birimlerine kadar geniş bir alanda yaygınlaştırılmaya çalışılmaktadır (Demirezen ve Kaya, 2022; Dere ve Çinikaya, 2023). Türkiye’deki uygulama sürecinin temel unsurlarından biri, sıfır atık yönetim sisteminin kurumlar bünyesinde kurulmasıdır. Son yıllarda, küresel çevresel sorunlarla ilgili artan endişelerle birlikte, sürdürülebilir tüketim ve atık yönetimi konusu birçok disiplin tarafından irdelenmektedir (Birsen, 2020). Bu sistem, mevcut durumun belirlenmesiyle başlamaktadır. Kurumun hangi tür atıkları ürettiği, personelin uygulama sürecine ne ölçüde dahil edildiği ve geri kazanım kanallarıyla nasıl bağlantı kurulacağı analiz edilmektedir. Ardından atıkların türlerine uygun olarak ayrı biriktirme ekipmanları yerleştirilmekte, sorumlu ekipler belirlenmekte ve uygulamanın sürekliliği için izleme mekanizmaları oluşturulmaktadır. Bu süreç, sıfır atık yaklaşımının yalnızca fiziksel ekipman yerleştirme faaliyeti olmadığını göstermektedir.

Sıfır atık projesinin Türkiye’deki uygulama sürecinde atıkların kaynağında ayrı biriktirilmesi merkezi bir yere sahiptir. Geri kazanılabilir atıkların diğer atıklardan ayrı toplanması, geri dönüşüm sürecinin niteliğini doğrudan etkilemektedir. Kâğıt, cam ve organik nitelikli atıkların karışmadan biriktirilmesi hem atıkların ekonomik değerinin korunmasına hem de çevresel yükün azaltılmasına katkı sağlamaktadır (Dinçol, 2020; Dinler vd., 2020). Bu bağlamda Yüksel (2017) çalışmasında evsel atıklar, geri dönüşüm ve kimya endüstrisi konularında istasyon tekniğinin öğrencilerin akademik başarılarına ve görüşlerine etkisi incelenmiştir. Çalışmada istasyon tekniğinin öğrencilerin aktif katılımını, konuya yönelik ilgisini ve geri dönüşümle ilgili kavramsal öğrenmelerini destekleyebileceği belirtilmiştir. Bu uygulama, yalnızca geri dönüşüm kutularının kullanılmasıyla sınırlı görülmemelidir. Kaynağında ayırma davranışının kurum kültürüne yerleşmesi, uygun yönlendirme levhalarının kullanılması ve ayrıştırılan atıkların yetkili toplama ve işleme kanallarına aktarılması gerekmektedir (Doğan, 2025; Doğan, 2020). Bununla beraber eğitim kurumlarında sıfır atık uygulamasının en önemli katkılarından biri, çevre eğitiminin somut davranışlarla desteklenmesidir.

Fen bilimleri, hayat bilgisi, sosyal bilgiler ve benzeri derslerde çevre ve sürdürülebilirlik konuları teorik düzeyde ele alınabilmektedir. Bununla beraber Türkiye’deki uygulama sürecinin bir başka boyutu, kamu kurumlarının örnek uygulama alanları olarak değerlendirilmesidir. Kamu kurumlarında sıfır atık sisteminin kurulması, yalnızca kurum içinde atık yönetimini iyileştirmekle sınırlı bir etki oluşturmamaktadır. Kamu kurumlarında kâğıt kullanımının azaltılması, geri dönüştürülebilir atıkların ayrı toplanması, kullanılmış ekipmanların yeniden değerlendirilmesi ve enerji kaynaklarının verimli kullanılması gibi uygulamalar sıfır atık kültürünün kurumsallaşmasına katkı sağlamaktadır (Dündar ve Biçer, 2024; Efe ve Baran, 2017). Aydın’a (2019) göre atıkların geri dönüşüm ve geri kazanım süreçlerine dahil edilmeden bertaraf edilmesi hem ekonomik hem de çevresel açıdan önemli kaynak kayıplarına yol açmaktadır. Nitekim sıfır atık yaklaşımının temelinde de atık oluşumunun azaltılması, geri kazanım süreçlerinin desteklenmesi ve kaynakların daha verimli kullanılması yer almaktadır. Bu nedenle Türkiye’de sıfır atık uygulamaları, yalnızca çevre birimlerinin sorumluluğunda yürüten teknik süreçler olarak değerlendirilememekte, kurumların bütün işleyişine yayılan yönetsel bir dönüşüm alanı olarak görülmektedir. Bu kapsamda Özbuğutu (2021) çalışmasında 2018 ilköğretim ve ortaöğretim programlarında çevre konusunun yeri ele alınmıştır. Çalışmada çevre içeriklerinin farklı derslerde yer aldığı, ancak çevresel farkındalığın davranışa dönüşmesi için uygulama temelli etkinliklerle desteklenmesi gerektiği belirtilmiştir. Tüm bunlarla beraber sıfır atık projesinin Türkiye’deki uygulama sürecinde izleme ve raporlama aşamaları sistemin sürekliliği açısından kritik bir işleve sahiptir. Atıkların ayrı toplanması ve geri kazanıma yönlendirilmesi, süreç düzenli biçimde izlenmediğinde kalıcı bir yönetim başarısına dönüşmemektedir (Eker ve Taşkın, 2025; Er ve Şenel, 2017). Hangi atık türlerinin ne şekilde oluştuğu, uygulamada hangi aksaklıkların yaşandığı ve kurum içinde hangi iyileştirmelere ihtiyaç duyulduğu düzenli değerlendirme gerektirmektedir.

2.3 Sıfır Atık Hiyerarşisi

Ceylan ve Aslan’a (2021) göre atık yönetimi, ilköğretimden yükseköğretime kadar çevre eğitiminin temel konularından biri olarak ele alınmaktadır. Fen bilimleri öğretim programlarında çevre kirliliği, atık türleri, geri dönüşüm, yeniden kullanım ve kaynakların verimli kullanımı gibi konulara yer verilmesi, öğrencilerde çevresel farkındalık ve sürdürülebilir yaşam bilinci geliştirmeyi amaçlamaktadır. Bu durum, atık yönetimi konusunun yalnızca çevresel bir sorun olarak değil, aynı zamanda eğitim yoluyla kazandırılması gereken bir yaşam becerisi olarak değerlendirildiğini göstermektedir.

Sıfır atık hiyerarşisi, atık yönetiminin hangi öncelik sırasına göre yürütülmesi gerektiğini gösteren temel bir yaklaşım olarak değerlendirilmektedir. Bu hiyerarşinin merkezinde atığın oluşmadan önce önlenmesi bulunmaktadır. Çünkü sıfır atık anlayışında en etkili çevresel kazanım, oluşmuş atığın yönetilmesinden önce atığın ortaya çıkmasına neden olan tüketim ve kullanım biçimlerinin dönüştürülmesiyle sağlanmaktadır (Erdaş ve Ada, 2019; Erten ve Köseoğlu, 2022). Ömürbek vd. (2019) tarafından üniversitelerde yürütülen atık yönetimi uygulamalarına ilişkin değerlendirmeler, yükseköğretim kurumlarında atık yönetiminin kurumsal sürdürülebilirlik, çevre bilinci ve kampüs yönetimi açısından önemli bir işlev üstlendiğini ortaya koymaktadır.



Şekil 2.1: Atık yönetimi hiyerarşisi

Kaynak: Bingöl Üniversitesi Sıfır Atık Koordinatörlüğü, t.y

Şekil 2.1 atık yönetiminde izlenmesi gereken öncelik sırasını piramit biçiminde göstermektedir. Buna göre atığın oluşmadan önlenmesi ve miktarının azaltılması en öncelikli seçeneklerdir. Bu aşamaları ürünlerin tekrar kullanılması, geri dönüşüm yoluyla ekonomiye kazandırılması ve enerji geri kazanımı izlemektedir. Bertaraf ise atığın yeniden değerlendirilemediği durumlarda başvurulması gereken son seçenektir.

Sıfır atık hiyerarşisinin en üst basamağında önleme ilkesi yer almaktadır. Önleme, atığın oluşmasına yol açan gereksiz üretim ve tüketim alışkanlıklarının, kısa ömürlü ürün kullanımının ve tek kullanımlık malzeme tercihlerinin sorgulanmasını gerektirmektedir (Faiz ve Bozdemir, 2019; Fidan ve Benzer, 2023). Kurumlarda ihtiyaç analizi yapılmadan malzeme temin edilmemesi, kâğıt kullanımının azaltılması, dayanıklı ve uzun ömürlü ürünlerin tercih edilmesi, gereksiz ambalaj kullanımından kaçınılması ve üretim süreçlerinde

fire oluşumunun azaltılması bu anlayışla ilişkilidir. Türkmen'in (2022) araştırmasında sınıf eğitimi öğrencilerinin katı atık ve geri dönüşüme yönelik tutumları incelenmiş, elde edilen bulguların öğretmen adaylarının ileride verecekleri çevre eğitimi açısından önemli ipuçları sunduğu belirtilmiştir (Gümüş ve Akhan, 2024; Günenç, 2022). Özerdinç'in (2022) incelemesine göre sürdürülebilir kalkınma eğitimi alanındaki araştırmalar büyük ölçüde çevre eğitimi, öğretmen adayları, öğretim programları, farkındalık ve tutum temaları etrafında yoğunlaşmaktadır.

Bulut ve Çakmak (2018), sürdürülebilir kalkınma eğitiminin iklim değişikliği, biyolojik çeşitlilik, yoksulluğun azaltılması ve sürdürülebilir tüketim gibi çok sayıda konuyu kapsayan geniş bir çerçeve sunduğunu vurgulamaktadır. Bu durum, sürdürülebilir kalkınma anlayışının yalnızca çevresel boyutla sınırlı olmadığını, ekonomik ve sosyal boyutları da içeren bütüncül bir yaklaşım olduğunu göstermektedir. Sıfır atık yaklaşımı da kaynakların verimli kullanılması, tüketimin bilinçli şekilde gerçekleştirilmesi ve çevresel etkilerin azaltılması bakımından sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle doğrudan ilişkilidir.

Önleme ilkesinin ardından hiyerarşinin bir diğer önemli boyutunu azaltma oluşturmaktadır. Azaltma, atık oluşumunun tamamen engellenemediği durumlarda atık miktarının mümkün olan en düşük düzeye çekilmesini ifade etmektedir. Bu aşama, üretim ve tüketim süreçlerinde malzeme verimliliğinin artırılması, ürünlerin kullanım ömrünün uzatılması, sarf malzemesi tüketiminin denetlenmesi ve bireylerin daha bilinçli tüketim alışkanlıkları geliştirmesiyle ilişkilidir (Gürler, 2023; Hacısalihoğlu, 2021).

Azaltma ilkesi, sıfır atık yaklaşımının davranışsal yönünü açık biçimde göstermektedir. Çünkü atık miktarının azaltılması yalnızca teknik sistemlerin kurulmasıyla değil, bireylerin ve kurumların karar alma süreçlerinin değişmesiyle mümkün olmaktadır. Bu nedenle azaltma, çevre bilincinin günlük yaşamda görünür hale geldiği temel uygulama alanlarından biri olarak kabul edilmektedir. Sunduvaç ve Buldur (2024) tarafından gerçekleştirilen araştırma, çevre bilinci yüksek öğretmen adaylarının sürdürülebilir yaşam ve çevre dostu davranışlara yönelik daha duyarlı yaklaşımlar geliştirebildiğini göstermektedir.

Yeniden kullanım ise sıfır atık hiyerarşisinde atığın oluşumunu geciktiren ve ürünlerin kullanım ömrünü uzatan önemli bir basamaktır (Harman ve Yenikalaycı, 2020; İlhan vd., 2017). Bir ürünün işlevini tamamlamadan atık olarak görülmemesi, farklı kullanım

biçimleriyle yeniden değerlendirilmesi ve onarım yoluyla kullanım süresinin artırılması bu aşamanın temel mantığını oluşturmaktadır. Yeniden kullanım anlayışı, kaynakların tek seferlik tüketim nesnesi olarak görülmesini engellemekte ve ürünlerin yaşam döngüsü içerisinde daha uzun süre değer taşımasını sağlamaktadır.

Geri dönüşüm, materyalin yeniden hammadde ya da üretim girdisi olarak değerlendirilmesine odaklanırken geri kazanım, atıktan madde, enerji ya da başka bir fayda elde edilmesini içeren daha kapsamlı bir süreci ifade etmektedir. Bu yaklaşım, atıkların doğrudan bertarafa gönderilmesini engellemekte ve mümkün olan en yüksek çevresel faydanın elde edilmesini amaçlamaktadır (Kahraman, 2021; Kamaşak, 2019). Taşan'ın (2024) çalışması, atık ve geri dönüşüm okuryazarlığının çevre eğitimi, sıfır atık bilinci, sürdürülebilir tüketim ve davranış değişikliği açısından temel bir yeterlik alanı olduğunu ortaya koymaktadır. Benzer şekilde Öz-Aydın vd. (2022), Türkiye'deki eğitim ve öğretim programlarının çevre okuryazarlığını destekleme düzeyini incelemiş ve programların çevre bilgisi ile çevreye yönelik davranış boyutları açısından bütüncül biçimde değerlendirilmesi gerektiğine dikkat çekmiştir.

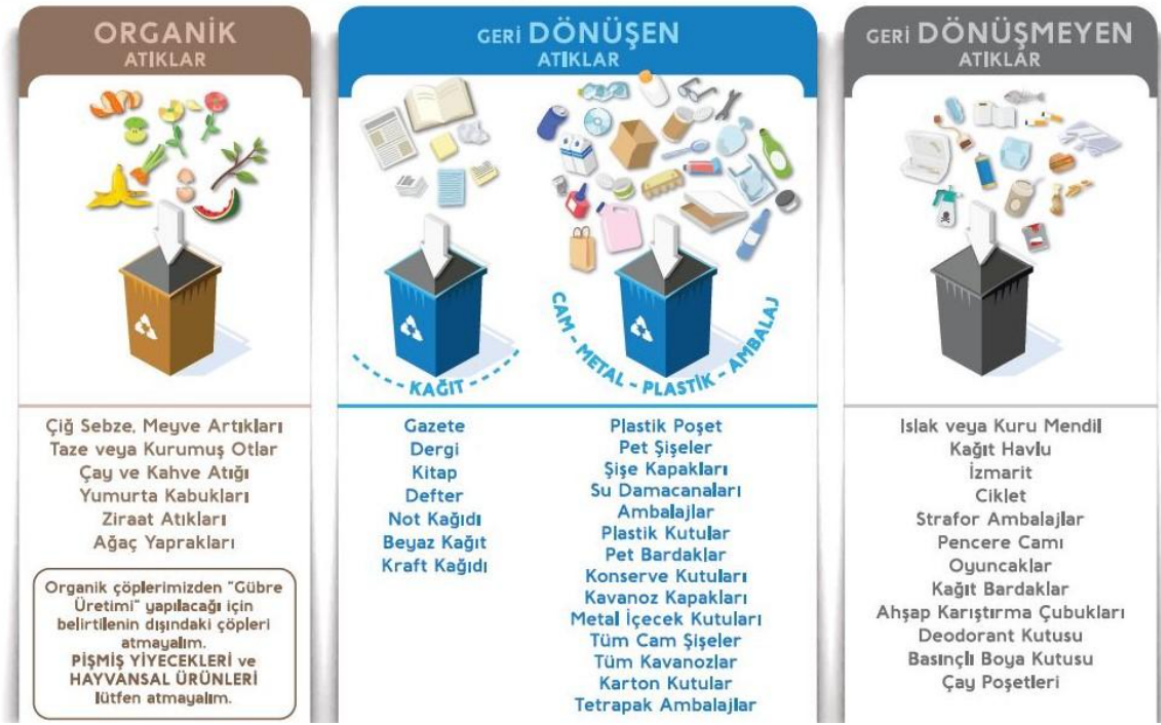
Sıfır atık hiyerarşisinin eğitim açısından da önemli katkılar sunduğu görülmektedir. Öğrenciler bu hiyerarşi aracılığıyla atık yönetiminin yalnızca geri dönüşüm kutularına atık bırakmaktan ibaret olmadığını kavrayabilmektedir. Önleme ve azaltma ilkeleri öğrencilerin tüketim davranışlarını sorgulamalarına yardımcı olurken, yeniden kullanım materyalleri farklı amaçlarla değerlendirme becerisini geliştirmektedir (Karacaoğlu, 2024; Karakaş ve Keleş, 2023). Öztap (2019) tarafından okul öncesi eğitimde gerçekleştirilen araştırmada, artık materyallerle yapılan sanat etkinliklerinin çocukların geri dönüşüm farkındalıklarını desteklediği, yaratıcılıklarını geliştirdiği ve çevresel duyarlılıklarını artırdığı belirlenmiştir. Geri dönüşüm ve geri kazanım ise öğrencilerin madde döngüsü, kaynak kullanımı, çevre kirliliği ve sürdürülebilirlik arasındaki ilişkiyi anlamalarına katkı sağlamaktadır. Bu nedenle sıfır atık hiyerarşisi, fen eğitimi ve çevre eğitimi bağlamında güçlü bir öğretim içeriği sunmaktadır.

Efe ve Baran (2017), fen bilgisi derslerinin öğrencilerin doğayla olan etkileşimlerini anlamalarında önemli bir rol üstlendiğini belirtmektedir. Çevre sorunları, geri dönüşüm ve sürdürülebilir yaşam konularının derslerde ele alınması, öğrencilerin çevresel süreçleri daha bilinçli değerlendirmelerine katkı sağlamaktadır. Bu nedenle sıfır atık hiyerarşisinin fen

eğitimi kapsamında ele alınması, öğrencilerin çevreye yönelik bilgi, tutum ve davranışlarının geliştirilmesi açısından önem taşımaktadır. Okul ortamında hiyerarşının somut uygulamalarla desteklenmesi, çevreye duyarlı davranışların günlük yaşamın doğal bir parçası haline gelmesini kolaylaştırmaktadır. Bu hiyerarşı; atığın oluşmasını önlemeyi, ürünleri yeniden kullanmayı, geri kazanım olanaklarını değerlendirmeyi ve bertarafı son seçenek olarak görmeyi esas almaktadır. Bu yönüyle sıfır atık hiyerarşısı, evre yönetimi, sürdürülebilirlik ve toplumsal davranış arasında güçlü bir bağ kurmaktadır. Savaş ve alık'ın (2021) içerik analizi çalışması da fen bilimleri ğretim programlarına yönelik araştırmaların büyük ölçüde kazanım analizi ve ğretmen görüşleri temalarında yoğunlaştığını göstermektedir.

2.4 Sıfır Atık Kapsamında Atık Türleri

Sıfır atık kapsamında atık türlerinin doğru biçimde tanımlanması, etkili bir atık yönetim sisteminin kurulabilmesi açısından temel bir gerekliliktir. Atık türleri bilinmeden kaynağında ayrı biriktirme, geçici depolama, geri kazanım, geri dönüşüm ve bertaraf süreçlerinin sağlıklı biçimde yürütülmesi mümkün olmamaktadır. Sıfır atık yaklaşımı, atığın tek ve homojen bir madde grubu olarak değerlendirilmesini uygun görmemekte çünkü her atık türü farklı fiziksel, kimyasal, biyolojik ve ekonomik özellikler taşımaktadır (ztap, 2019; Sarı ve Aydoğdu, 2020). Kağıt atık ile organik atık, cam atık ile bitkisel atık yağ, elektronik atık ile plastik ambalaj aynı yönetim sürecine tabi tutulamamaktadır. Bu kapsamda Kahraman (2021) alışmasında ortaokul ğrencilerinin evre, plastik atık ve geri dönüşüm tutumları belirlenmiştir. Çalışmada plastik atıkların çevresel etkilerine ilişkin farkındalığın geri dönüşüm davranışları ve çevreye yönelik tutumlar açısından önemli olduğu belirtilmiştir. “Sürdürülebilir kalkınmanın gerçekleşebilmesi için, kalkınmanın odağında olan insanın evre sorunlarına yönelik tutum ve davranışlarının önemli bir rol oynadığı açıktır” (Koulu, 2018, s. 2).



Şekil 2.2: Sıfır atık kapsamında atıkların sınıflandırılması

Kaynak: (ODTÜ İMİDB, t.y.)

Şekil 2.2 sıfır atık yaklaşımında atıkların özelliklerine ve değerlendirilebilme biçimlerine göre organik, geri dönüştürülebilir ve geri dönüştürülemeyen atıklar şeklinde sınıflandırılması gerektiğini göstermektedir. Bu sınıflandırma, farklı niteliklere sahip atıkların aynı toplama sistemi içerisinde biriktirilmesinin geri kazanım sürecini olumsuz etkileyebileceğini ortaya koymaktadır. Organik atıkların kompostlaştırma gibi biyolojik değerlendirme süreçlerine yönlendirilmesi, kâğıt, cam, metal, plastik ve ambalaj atıklarının geri dönüşüm sistemine kazandırılması, geri dönüştürülemeyen atıkların ise uygun bertaraf yöntemleriyle yönetilmesi gerekmektedir. Tez bağlamında görsel, atıkların kaynağında ayrı biriktirilmesinin sıfır atık sisteminin temel aşamalarından biri olduğunu somutlaştırmakta ve bireylerin hangi atığı hangi biriktirme ekipmanına bırakacağına ilişkin farkındalık geliştirmesini desteklemektedir.

Sıfır atık kapsamında en yaygın ele alınan atık türlerinden biri kâğıt ve karton atıklardır. Kâğıt ve karton atıklar, işletmelerde ve hanelerde sıkça oluşmaktadır. Kâğıt ve karton atıkların ayrı biriktirilmesi, geri dönüşüm sürecine temiz ve değer kaybı yaşamadan aktarılmalrı açısından önemlidir. Islak, yağlı ya da gıda artığıyla kirlenmiş kâğıt ürünleri

geri dönüşüm niteliğini kaybedebilmektedir. Bu nedenle kâğıt atıkların diğer atıklarla karıştırılmadan toplanması gerekmektedir (Soğancılar, 2018). Eğitim kurumları özelinde kâğıt atıkların azaltılması, yalnızca geri dönüşüm kutularının kullanımıyla sınırlı kalmamakta, çift yönlü baskı alışkanlığının geliştirilmesi, dijital belge kullanımının yaygınlaştırılması ve kullanılabilir durumdaki kâğıtların yeniden değerlendirilmesi gibi davranışlarla desteklenmektedir.

Genel olarak plastik atıklar, sıfır atık sistemi içinde dikkatle yönetilmesi gereken atık türleri arasında yer almaktadır. Plastik ambalajlar, su şişeleri, temizlik ürünü ambalajları, gıda ambalajları ve tek kullanımlık plastik ürünler günlük yaşamda yoğun biçimde kullanılmaktadır. Plastik atıkların çevresel açıdan önemli bir sorun alanı oluşturmasının nedeni, doğada uzun süre kalabilmeleri, parçalanma sürecinde çevresel kirleticilere dönüşebilmeleri ve kontrolsüz biçimde doğaya karıştıklarında sucul ve karasal ekosistemleri olumsuz etkileyebilmeleridir (Sönmez, 2020; Sunduvaç ve Buldur, 2024). Kamasak (2019), geri dönüşüm ve plastik atıkların çevreye etkileri konusunda gezi-gözlem yöntemiyle desteklenen öğretimin ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin çevre tutumları üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda, öğrencilerin çevre sorunlarını yerinde gözlemlmelerinin çevresel farkındalık ve çevreye yönelik olumlu tutumlarının gelişmesine katkı sağlayabileceği belirlenmiştir. Bu kapsamda cam atıklar, geri dönüşüm potansiyeli yüksek olan ve kaynağında ayrı toplanması gereken atık türleri arasında bulunmaktadır. Cam atıkların diğer atıklarla karışması, kırılma, kirlenme ve iş güvenliği riski gibi sorunlara yol açabilmektedir. Cam materyallerin yeniden kullanımı da sıfır atık yaklaşımı içinde değer taşımaktadır. Özellikle kavanoz ve şişe gibi ürünlerin uygun koşullarda tekrar kullanılması, ürün yaşam döngüsünün uzatılmasına katkı sağlamaktadır.

Metal atıklar ise kaynak değeri yüksek olan atık türlerinden biridir. İçecek kutuları, küçük metal parçalar ve çeşitli metal ambalajlar bu kapsamda değerlendirilmektedir. Metal atıkların kaynağında ayrı toplanması, bu materyallerin geri kazanım sürecine daha etkin biçimde aktarılmasına katkı sağlamaktadır. Bu yönüyle metal atık yönetimi, yalnızca materyal değerine dayalı bir süreç olmayıp atığın niteliğini doğru tanımlamayı gerektiren bir çevre yönetimi alanıdır. Tüketiciler ise gereksiz ambalaj içeren ürünlerden kaçınmalı, yeniden doldurulabilir, dayanıklı ve sade ambalajlı ürünleri tercih etmelidir. Tıbbi atıklar da ayrı yönetilmesi gereken atık türleri arasında yer almaktadır. Bu atıkların karışık atıklarla birlikte toplanması sağlık riski oluşturabilmektedir. Bu nedenle tıbbi atıkların uygun kaplarda,

belirlenen kurallara göre ve yetkili sistemler aracılığıyla yönetilmesi gerekmektedir. Sıfır atık yaklaşımı tıbbi atık alanında öncelikle güvenli ayrıştırma, riskin azaltılması ve doğru bertaraf ilkeleriyle ilişkilidir.

2.5 Atık Yönetimi ve Sıfır Atık Uygulamaları

Atıkların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinin birbirinden farklı olması, yönetim süreçlerinin atık türüne göre planlanmasını gerekli kılmaktadır. Katı, organik, elektronik, tıbbi, tehlikeli ve radyoaktif atıkların tamamı aynı toplama, taşıma, geri kazanım veya bertaraf yöntemlerine tabi tutulamamaktadır. Bu nedenle atık yönetimi, atıkların kaynağında ayrılması, uygun koşullarda biriktirilmesi, taşınması, geri dönüştürülmesi, geri kazanılması veya güvenli biçimde bertaraf edilmesini kapsayan bütüncül bir süreçtir. Sıfır atık yaklaşımı ise geri kazanıma uygun atıklarda oluşumun önlenmesini, azaltmayı, yeniden kullanımı ve geri dönüşümü önceliklendirerek bu süreci desteklemektedir (Katırcıoğlu, 2019; Kayış ve Güven, 2024). Atık yönetimi, atığın oluşumundan nihai değerlendirme ya da bertaraf aşamasına kadar uzanan çok yönlü bir süreçtir. Bu süreç, atığın yalnızca toplanması ve uzaklaştırılmasını kapsamamakta, yeniden kullanılması, türüne göre ayrılması, biriktirilmesi, toplanması, geçici depolanması, taşınması, geri dönüştürülmesi ve süreçlerin izlenmesi gibi birbirini tamamlayan faaliyetleri içermektedir (Katırcıoğlu, 2019; Kayış ve Güven, 2024). Bu nedenle atık yönetimi, çevre sağlığını, kaynak verimliliğini, kurumsal planlamayı ve ekonomik sürdürülebilirliği ilgilendiren geniş bir uygulama alanıdır. Hacısalihoğlu (2021), Balıkesir ili örneğinden hareketle okullarda atık yönetimi yaklaşımını değerlendirmiş ve atık yönetimi uygulamalarının çevre bilinci ile sürdürülebilir okul kültürünün gelişiminde önemli bir rol oynadığını vurgulamıştır. Sıfır atık uygulamaları, atık yönetimi anlayışını daha önleyici ve döngüsel bir zemine taşımaktadır. Geleneksel atık yönetimi anlayışında çoğu zaman atık oluştuktan sonra yapılacak işlemler ön plana çıkarken sıfır atık uygulamaları atığın oluşum nedenlerini sorgulamakta ve kaynak kullanımını azaltmaya yönelmektedir (Koç vd., 2018; Koçulu, 2018). Bu yaklaşım, üretim, tüketim ve hizmet süreçlerinde ortaya çıkan atıkları yalnızca çevresel bir sorun olarak görmekle yetinmemekte, aynı zamanda bu atıkların kaynak israfı anlamına geldiğini kabul etmektedir. Bu nedenle sıfır atık uygulamaları, satın alma kararlarından depolama biçimlerine, kurum içi kullanım alışkanlıklarından geri dönüşüm altyapısına kadar geniş bir düzenleme alanı oluşturmaktadır. Küçük 'ün (2017) araştırma bulguları, ortaokullarda uygulamalı çevre eğitiminin öğrencilerin çevre sorunlarını anlamalarına, çevresel sorumluluk geliştirmelerine ve çevre dostu davranışlara yönelmelerine katkı sağlayabileceğini göstermektedir. Koçulu'ya

(2018) göre çevre eğitimi, bireylerin çevreye ilişkin bilgi düzeylerini artırmanın yanı sıra çevre sorunlarına yönelik bilinçli tutum ve davranışlar geliştirmelerinde önemli bir role sahiptir.

Atık yönetimi ile sıfır atık uygulamaları arasındaki temel ilişki, kaynağında ayırma ilkesinde açık biçimde görülmektedir. Bu nedenle sıfır atık uygulamalarında atıkların oluştuğu noktada türlerine göre ayrı biriktirilmesi gerekmektedir. Kağıt, cam, bitkisel atık yağ ve tehlikeli nitelik taşıyan atıklar farklı özelliklere sahip olduğundan bu atıkların yönetim süreçleri de birbirinden ayrılmaktadır. Bu uygulama, atık yönetiminin yalnızca teknik altyapıya dayalı olmadığını, aynı zamanda kullanıcı davranışlarına bağlı bir süreç olduğunu göstermektedir (Nacaroğlu vd., 2019; Okur ve Dal, 2021). Bu çerçevede sıfır atık uygulamaları, yalnızca atık kutularının yerleştirilmesiyle tamamlanan bir süreç olarak görülmemelidir. Bu uygulamalar, kurum kültürünün çevre sorumluluğu doğrultusunda yeniden şekillenmesini gerektirmektedir. Karakuş ve Şeyihoğlu (2021), beşinci sınıf sosyal bilgiler ders kitaplarında yer alan çevre sorunları konulu etkinlikleri disiplinler arası öğretim yaklaşımı açısından incelemiştir. Araştırmacılar, çevre sorunlarının fen, ekonomi, vatandaşlık ve etik boyutlarıyla ilişkilendirilmesinin öğrencilerin bütüncül çevre anlayışlarını geliştirebileceğine dikkat çekmiştir.

Çalışanların hangi atığı nereye bırakacağını bilmesi, temizlik ve destek personelinin doğru toplama düzenine uygun hareket etmesi, satın alma birimlerinin gereksiz tüketimi azaltacak tercihler yapması ve kurum içi iletişim kanallarının farkındalık oluşturacak biçimde kullanılması gerekmektedir. Bu nedenle sıfır atık uygulamaları teknik, yönetsel ve davranışsal unsurların birlikte yürütülmesini zorunlu kılmaktadır. Kurum içinde sistemin görünür olması, kısa eğitimlerin düzenlenmesi ve uygulama sonuçlarının paylaşılması katılımı artıran unsurlar arasında yer almaktadır. Bununla beraber eğitim kurumlarında sıfır atık uygulamaları, çevre eğitiminin davranışa dönüşmesini destekleyen önemli bir araçtır (Ömürbek vd., 2019; Önal vd., 2019). Okullarda atıkların ayrı toplanması, yemekhane ve kantin atıklarının azaltılması, kağıt ve kırtasiye malzemelerinin tasarruflu kullanılması, okul bahçesinde çevre bilinci etkinlikleri yapılması ve öğretmenlerin ders içeriklerini sıfır atık yaklaşımıyla ilişkilendirmesi bu sürecin temel bileşenleridir. Harman ve Yenikalaycı'nın (2020) elde ettiği bulgular, fen bilgisi öğretmen adaylarının sıfır atık yaklaşımına yönelik farkındalık geliştirmelerinin gelecekte öğrencilerine çevresel sorumluluk kazandırmaları açısından önemli olduğunu ortaya koymaktadır.

Genel olarak evsel düzeyde sıfır atık uygulamaları, bireyin gündelik tüketim alışkanlıklarını dönüştürmesiyle başlamaktadır. Hane içinde ihtiyaç dışı satın alımların azaltılması, yiyecek israfının önlenmesi, geri dönüştürülebilir ambalajların ayrı biriktirilmesi, kullanımlık ürünlerden kaçınılması ve kullanılabilir eşyaların yeniden kullanıma kazandırılması bu sürecin önemli unsurlarıdır (Önal vd. , 2020; Öz-Aydın vd., 2022). Evsel uygulamalar, toplum genelindeki atık yükünün azaltılmasında belirleyici bir rol taşımakta çünkü sıfır atık sistemi yalnızca kurumlarda ve kamu alanlarında uygulanırsa yeterli bir toplumsal dönüşüm oluşturmamaktadır. Bireysel yaşam alanlarında oluşan davranış değişikliği, sıfır atık kültürünün kalıcılığı açısından temel bir öneme sahiptir. Atık yönetimi ve sıfır atık uygulamalarının başarılı olabilmesi için teknik altyapı, kurumsal planlama ve davranış değişikliği birlikte ele alınmalıdır (Özbuğutu, 2021; Özcan ve Koştur, 2019). Aynı şekilde yalnızca bireysel duyarlılığa dayanan bir sistem de kalıcı ve ölçülebilir bir yapı oluşturmakta zorlanmaktadır. Etkili bir sıfır atık uygulaması, kullanıcı katılımı, izleme sistemi ve geri kazanım altyapısının birlikte işlemesini gerektirmektedir. Bu bütünlük sağlandığında atık yönetimi daha planlı, daha verimli ve daha sürdürülebilir bir yapıya kavuşmaktadır (Özdemir ve Gökçe, 2019; Özerdinç, 2022).

Koçulu (2018), fen bilgisi öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınma farkındalıkları ile çevre sorunlarına yönelik tutum ve davranışları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırma bulguları, sürdürülebilir kalkınma farkındalığının çevre sorunlarına duyarlı tutum ve davranışların gelişimiyle ilişkili olduğunu göstermektedir. Ateş'e (2018) göre sürdürülebilir kalkınma anlayışı, çevresel kaynakların kullanımında teknoloji, toplumsal örgütlenme biçimleri ve biyosferin insan faaliyetlerinden kaynaklanan etkileri karşılayabilme kapasitesi tarafından belirlenen çeşitli sınırlılıkları da içermektedir.

2.6 Döngüsel Ekonomi ve Sıfır Atık İlişkisi

Döngüsel ekonomi, kaynakların mümkün olduğunca uzun süre sistem içinde tutulmasını, ürünlerin kullanım ömrünün uzatılmasını, atık oluşumunun azaltılmasını ve üretim tüketim süreçlerinin daha sürdürülebilir bir yapıya kavuşturulmasını amaçlayan bir ekonomik ve çevresel yaklaşım olarak değerlendirilmektedir (Şensoy, 2025; Taşan, 2024). “Sürdürülebilir kalkınma felsefesinin eğitim kurumlarında yer alan programlara yansımaları, insanların ortak geleceklere yönelik endişelerin paylaşılmasıyla çözüm yollarının üretilmesi ve uygulanması anlamında eğitim düzeyindeki bütün bireylerde ortak bir bilinç sağlayabilir” (Ateş, 2019, s. 103). Ayrıca Atmaca vd. (2019) çalışmasında sürdürülebilir kalkınma

farkındalık ölçeği geliştirilmiştir. Çalışma, sürdürülebilir kalkınma farkındalığını ölçmeye yönelik geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı sunması bakımından fen eğitimi literatürüne katkı sağlamaktadır. Bu yaklaşım, geleneksel doğrusal üretim ve tüketim modelinden ayrılmaktadır. Doğrusal modelde kaynaklar doğadan alınmakta, ürüne dönüştürülmekte, tüketilmekte ve kullanım sonrasında atık haline gelmektedir. “Atık üretiminin azaltılmasında, atıkların kaynağında ayrıştırılmasında ve geri dönüşüme gönderilmesinde bireylere önemli görevler ve sorumluluklar düşmektedir. Bu görevler ve sorumluluklar ancak bilinçli, duyarlı ve farkındalık sahibi bireyler tarafından yerine getirilebilir” (Ural ve Keleş, 2018, s. 483).

Döngüsel ekonomi ise bu akışı kapalı ve verimli bir döngüye dönüştürmeyi hedeflemektedir. Bu çerçevede Kardaş (2023) çalışmasında ilkökul sosyal bilgiler dersi öğretim programı sürdürülebilir kalkınma hedefleri ve yenilenmiş Bloom taksonomisi kapsamında incelenmiştir. Döngüsel ekonomi ile sıfır atık ilişkisini anlamak için kaynak verimliliği kavramı üzerinde durmak gerekmektedir. Kaynak verimliliği, doğal kaynakların daha az israfla, daha uzun süre ve daha yüksek fayda sağlayacak biçimde kullanılmasını ifade etmektedir. Ayrıca Şensoy (2025) çalışmasında fen eğitimi yüksek lisans öğrencilerinin model ve modellemeye yönelik görüşleri sürdürülebilir kalkınma amaçlarına katkı potansiyeli açısından ele alınmıştır. Çalışmada modelleme yaklaşımının sürdürülebilirlik problemlerinin anlaşılması, çok boyutlu düşünme ve çözüm üretme becerileri açısından önemli olduğu belirtilmiştir. Sıfır atık yaklaşımı, atığın oluşum nedenlerini gözden geçirerek israfı azaltmayı ve mevcut kaynakların daha verimli kullanılmasını amaçlamaktadır. Bu yönüyle sıfır atık, döngüsel ekonominin kaynak verimliliği hedefiyle doğrudan uyum göstermektedir. Bir ürünün gereksiz yere satın alınmaması ve kullanım sonunda geri dönüşüm sürecine aktarılması kaynak verimliliğini desteklemektedir (Topal, 2024; Topal ve Keleş, 2024). Bu süreç yalnızca çevresel yarar sağlamakla kalmamakta, aynı zamanda ekonomik kayıpların azaltılmasına da katkı sunmaktadır. Bu çerçevede döngüsel ekonomi, üretim süreçlerinde tasarım aşamasını özel bir önemle ele almaktadır. Bir ürünün daha uzun ömürlü, yeniden kullanılabilir ve geri dönüştürülebilir biçimde tasarlanması, kullanım sonrası atık yükünü azaltmaktadır. Sıfır atık yaklaşımı ise bu tasarım anlayışının tüketim ve atık yönetimi boyutunda görünür hale gelmesini sağlamaktadır.



Şekil 2.3: Döngüsel ekonominin aşamaları

Kaynak: Doğu'dan (2023) alınmıştır.

Şekil 2.3 döngüsel ekonominin doğrusal üretim ve tüketim anlayışından farklı olarak kaynakların sistem içerisinde mümkün olduğunca uzun süre tutulmasına dayandığını göstermektedir. Süreç ham maddelerle başlamakta, tasarım, üretim, dağıtım, tüketim, yeniden kullanım, onarım, toplama ve geri dönüşüm aşamalarıyla devam etmektedir. Geri dönüşüm yoluyla elde edilen materyaller yeniden üretim sürecine kazandırılırken geri kazanılamayan bölüm kalan atık olarak sistem dışına çıkmaktadır. Bu yönüyle görsel, döngüsel ekonomide temel amacın atığı tamamen ortadan kaldırmaktan çok atık oluşumunu azaltmak, ürünlerin kullanım ömrünü uzatmak ve ham madde gereksinimini düşürmek olduğunu açık biçimde ortaya koymaktadır.

Ürünlerin gereksiz ambalajdan arındırılması, dayanıklı materyallerden üretilmesi ya da yeniden kullanılabilir özellikler taşıması ve onarıma uygun biçimde tasarlanması sıfır atık hedefleriyle örtüşmektedir (Torun ve Karamustafaoğlu, 2025; Torun, 2024). Bu çerçevede Demirci ve Hamzaoglu (2023) çalışmasında Türkiye’de çevre eğitimi konulu lisansüstü tezlerin yönelimleri incelenmiştir. Çalışmada çevre eğitimi tezlerinin çevre tutumu, çevre bilinci, öğretim yöntemleri ve öğrenci görüşleri gibi temalarda yoğunlaştığı belirtilmiştir. “Öğrencilerin ileri dönüşüm konusundaki bilgi ve becerilerini geliştirmenin hem kişisel hem de toplumsal faydalar sağladığı görülmektedir. Bu tür eğitimler, öğrencilerin sadece bireysel yeteneklerini artırmakla kalmayıp, aynı zamanda çevre bilincini yaygınlaştırmada da önemli bir rol oynadığı söylenebilir” (Akıncı ve Seçgin, 2026, s. 420).

Döngüsel ekonomi yaklaşımı ile sıfır atık anlayışı arasındaki ilişki, yerel yönetimlerin atık yönetimi süreçlerinde önemli bir dönüşüm alanı oluşturmaktadır. Yerel yönetimler; hanelerden, okullardan ve kamusal alanlardan kaynaklanan atıkların ayrı toplanması, geri kazanım sistemlerine yönlendirilmesi ve toplumun çevre konusunda bilinçlendirilmesi süreçlerinde önemli sorumluluklar üstlenmektedir (Turan ve Koç, 2021; Türkmen, 2022). Bu durum, yerel yönetimlerin yalnızca atık toplama hizmeti sunan kurumlar olmanın ötesinde, sürdürülebilir yaşam kültürünün yaygınlaştırılmasında da etkili aktörler olduğunu göstermektedir. Döngüsel ekonomi anlayışı, yerel yönetimlerin atık toplama hizmetini yalnızca temizlik faaliyeti olarak görmesini aşan bir yaklaşım sunmaktadır. Atıkların türlerine göre ayrılması, geri kazanım altyapısının geliştirilmesi, yeniden kullanım merkezlerinin desteklenmesi ve yerel farkındalık faaliyetlerinin yürütülmesi, döngüsel ekonominin yerel düzeyde güçlenmesini sağlamaktadır. Bununla beraber öğrenciler sıfır atık uygulamaları aracılığıyla atığın yalnızca yok edilmesi gereken bir madde olmadığını, doğru yönetildiğinde yeniden değerlendirilebilecek bir kaynak olduğunu kavramaktadır (Ural ve Keleş, 2018; Yazı ve Ergun, 2025). Okulda kâğıt kullanımının azaltılması, organik atıkların uygun koşullarda komposta dönüştürülmesi ve proje temelli etkinliklerin yürütülmesi, döngüsel ekonomi anlayışını somutlaştırmaktadır.

Fen eğitimi açısından bu süreç, madde döngüsü, enerji kullanımı, doğal kaynaklar, çevre kirliliği ve sürdürülebilirlik kavramlarının günlük yaşamla ilişkilendirilmesine katkı sağlamaktadır. Ayrıca Katırcıoğlu (2019) çalışmasında okul dışı öğrenme ortamlarının yedinci sınıf öğrencilerinin geri dönüşüm konusundaki doğa algısı ve bilinç düzeyine etkisi incelenmiştir. Çalışmada okul dışı öğrenme ortamlarının öğrencilerin doğa, atık ve geri dönüşüm ilişkisini somut deneyimlerle kavramasına katkı sağlayabileceği belirtilmiştir. Döngüsel ekonomi, atık yönetiminde ekonomik değer kaybını azaltan bir yaklaşım da sunmaktadır. Atık haline gelen materyallerin doğrudan bertarafa gönderilmesi, o materyallerdeki hammadde ve enerji değerinin kaybedilmesi anlamına gelmektedir. Sıfır atık uygulamaları bu kaybı azaltmak için atıkların doğru biçimde ayrılmasını ve geri kazanım sistemine aktarılmasını sağlamaktadır (Yıldırım ve Kayış, 2024; Yüksel, 2017). Tüm bunlar bağlamında bu süreçte kâğıt, metal, plastik, organik atık ve elektronik atık gibi farklı atık türleri kendi niteliklerine uygun biçimde değerlendirildiğinde kaynakların ekonomik döngü içinde kalma süresi uzamaktadır. Bu kapsamda Topal (2024) çalışmasında ortaokul öğrencilerinin sürdürülebilir yaşam tarzına yönelik bilişsel yapıları belirlenmiştir. Çalışmada öğrencilerin sürdürülebilir yaşam kavramını çevre koruma, kaynak tasarrufu, geri dönüşüm

ve sorumlu tüketim gibi kavramlarla ilişkilendirdiği değerlendirilmiştir. Genel olarak Topal ve Keleş (2024) çalışmasında ortaokul altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin sürdürülebilir yaşam kavramlarına yönelik bilişsel yapıları incelenmiştir. Çalışmada öğrencilerin sürdürülebilir yaşamı çevre duyarlılığı, doğal kaynakların korunması, atık azaltma ve gelecek kuşaklara karşı sorumluluk bağlamında anlamlandırdığı belirtilmiştir.

2.7 Çevre Eğitimi ile Fen Eğitimi Arasındaki İlişki

Çevre sorunlarının giderek çeşitlenmesi ve insan yaşamı üzerindeki etkilerinin daha görünür hâle gelmesi, bireylerde çevreye yönelik bilgi, beceri, tutum ve farkındalıkların geliştirilmesini gerekli kılmaktadır. Doğal kaynakların bilinçsiz kullanılması, çevre kirliliği, iklim değişikliği, biyolojik çeşitliliğin azalması ve ekolojik dengenin bozulması gibi sorunlar, çevresel süreçlerin eğitim yoluyla ele alınmasının önemini artırmaktadır. Çevre eğitimi, bireylerin doğal çevreyi tanımalarını, insan faaliyetleri ile çevresel değişimler arasındaki ilişkiyi kavramalarını ve çevreye yönelik sorumluluk geliştirmelerini amaçlayan temel bir eğitim alanıdır. Dinçol'a (2020) göre çevre eğitimi, çevre okuryazarı bireylerin yetiştirilmesine katkı sağlayarak çevre bilincinin geliştirilmesinde ve sürdürülebilir bir çevrenin oluşturulmasında önemli bir role sahiptir. Bu bakımdan çevre eğitimi yalnızca çevresel kavramlara ilişkin bilgi aktarımına yönelmemekte, edinilen bilgilerin tutum, değer, beceri ve sorumlu davranışlarla bütünleştirilmesini de amaçlamaktadır.

Çevre eğitiminin temelinde insanın doğadan bağımsız bir varlık olmadığı, ekosistemlerin bir parçası olarak çevresel süreçleri etkilediği ve bu süreçlerden etkilendiği anlayışı bulunmaktadır (Ağtaş vd., 2019; Akıncı ve Seçgin, 2026). Üretim, tüketim, ulaşım, enerji kullanımı, kentleşme ve doğal kaynaklardan yararlanma biçimleri, çevresel sistemler üzerinde doğrudan veya dolaylı etkiler meydana getirmektedir. Bu nedenle bireylerin çevresel sorunları yalnızca dışsal olaylar olarak değerlendirmemeleri, kendi kararlarının ve yaşam biçimlerinin çevre üzerindeki sonuçlarını da kavramaları gerekmektedir. Çevre eğitimi, bireyin doğal kaynakların sınırlılığını fark etmesini, tüketim alışkanlıklarını sorgulamasını, çevresel problemlerin nedenlerini değerlendirmesini ve sorunların çözümüne katılmasını desteklemektedir. Çevresel bilgi, tutum ve davranışların erken yaşlardan itibaren kazandırılması, çevreye duyarlı yaşam biçimlerinin kalıcı hâle gelmesi bakımından önem taşımaktadır. Çocukluk döneminde geliştirilen doğayı koruma, canlılara karşı sorumluluk duyma, kaynakları bilinçli kullanma ve çevresel sorunlara duyarlılık gösterme eğilimleri, sonraki dönemlerde sürdürülebilecek çevre davranışlarının temelini oluşturabilmektedir.

“Çevre konusundaki eğitime erken başlanması önemli bir konudur. Özellikle yaşam boyu çevre konusunda hassasiyet sahibi olmak için çok küçük yaşlarda bireylere çevre farkındalığı kazandırılmalıdır” (Dinler vd., 2020, s. 2). Bu nedenle çevre eğitiminin yalnızca belirli bir yaş grubuna veya öğretim kademesine özgü bir eğitim alanı olarak görülmemesi, okul öncesinden yükseköğretime kadar devam eden yaşam boyu bir süreç biçiminde yapılandırılması gerekmektedir.

Çevre eğitimi günümüzde yalnızca çevre kirliliğinin önlenmesi veya canlı yaşamının korunmasıyla sınırlandırılmamaktadır. İklim değişikliği, su ve enerji kaynaklarının kullanılması, biyolojik çeşitlilik, çevre adaleti, sürdürülebilir tüketim, toplumsal sorumluluk ve sürdürülebilir kalkınma gibi birbiriyle ilişkili konular çevre eğitiminin kapsamı içerisinde yer almaktadır. Çelik ve Yılmaz (2024) tarafından sürdürülebilir kalkınma odaklı çevre eğitimi araştırmalarının incelendiği çalışmada sürdürülebilirlik, çevre tutumu, çevresel davranış, geri dönüşüm ve ekolojik farkındalık temalarının öne çıktığı belirtilmiştir. Bu tematik çeşitlilik, çevre eğitiminin bireysel davranışlardan toplumsal politikalara kadar uzanan çok boyutlu ve disiplinler arası bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir.

Çevre eğitiminin sürdürülebilir kalkınmayla ilişkilendirilmesi, çevresel sorunların yalnızca bugünkü sonuçları üzerinden değerlendirilmemesini sağlamaktadır. Dere ve Çinikaya (2023) tarafından gerçekleştirilen çalışmada sürdürülebilir kalkınma amaçlarının çevre eğitimi ve iklim değişikliği dersi öğretim programına yansımaları incelenmiş, çevre eğitiminin sürdürülebilirlik, iklim farkındalığı ve küresel sorumluluk ilkeleriyle ilişkilendirildiği belirlenmiştir. Çevresel kararların ekonomik, toplumsal ve ekolojik sonuçlarının birlikte ele alınması, bireylerin çevresel sorunlara daha bütüncül yaklaşımlarına katkı sağlamaktadır. Bu yapı içerisinde fen eğitimi, çevresel olayların bilimsel nedenlerinin, işleyişlerinin ve sonuçlarının açıklanmasını sağlayarak çevre eğitiminin bilimsel bilgiye dayanan yönünü güçlendirmektedir (Altay, 2024; Alkan ve Yüzüak, 2025).

Fen eğitimi, öğrencilerin doğal olayları gözlem, deney, kanıt ve bilimsel açıklama temelinde değerlendirmelerini sağlayan başlıca eğitim alanlarından biridir. Madde ve enerji, canlılar, ekosistemler, iklim, doğal kaynaklar, çevre kirliliği ve insan-çevre etkileşimi gibi konular fen eğitimi ile çevre eğitimi arasında doğrudan ilişki kurulmasına olanak vermektedir. Fen eğitimi çevresel sorunların yalnızca günlük yaşamda gözlenen sonuçlarını aktarmamakta, bu sonuçların arkasındaki fiziksel, kimyasal ve biyolojik süreçleri de açıklamaktadır (Arık ve

Yılmaz, 2017; Altunbey, 2022). Böylece öğrenciler çevresel sorunların hangi nedenlerle meydana geldiğini, doğal sistemlerde ne tür değişiklikler oluşturduğunu ve sorunların azaltılmasında hangi bilimsel çözümlerin kullanılabileceğini değerlendirebilmektedir.

Fen eğitiminin çevre eğitimine katkısı, çevresel konular hakkında bilimsel bilgi kazandırılmasıyla sınırlı değildir. Öğrencilerin çevresel bir problemi tanımlamaları, probleme ilişkin veri toplamaları, neden-sonuç ilişkileri kurmaları, kanıtları değerlendirmeleri ve çözüm seçenekleri geliştirmeleri de fen eğitiminin çevresel öğrenmeye sunduğu katkılar arasındadır. Fen eğitimi içerisinde çevre temalarına yer verilmesi, öğrencilerin bilimsel bilgi ile günlük yaşamda karşılaştıkları çevresel sorunlar arasında ilişki kurmalarını kolaylaştırmaktadır (Atmaca, 2018; Atmaca vd., 2019). Bu ilişki öğrencilerin bilimsel bilgiyi yalnızca akademik bir içerik olarak görmelerini engellemekte, çevreye ilişkin kararlarında kullanabilecekleri işlevsel bir bilgi alanı olarak değerlendirmelerini desteklemektedir.

Çevre eğitimi ile fen eğitimi arasındaki ilişki, çevre okuryazarlığının geliştirilmesi bakımından da önem taşımaktadır. Çevre okuryazarlığı, bireyin çevresel kavramları tanınması, ekolojik süreçleri anlayabilmesi, çevresel sorunları yorumlayabilmesi, çözüm seçeneklerini değerlendirebilmesi ve sorumlu davranışlar geliştirebilmesiyle ilişkilidir. Bayar (2017) tarafından fen bilimleri öğretmen adaylarının geri dönüşüm davranışları ile ekolojik ayak izlerinin karşılaştırıldığı çalışmada çevresel davranışların çevresel etkinin azaltılması ve sürdürülebilir yaşam bilincinin geliştirilmesi bakımından önemli olduğu belirtilmiştir. Koç vd. (2018) tarafından gerçekleştirilen çalışmada ise fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre okuryazarlık düzeyleri incelenmiş, çevre okuryazarlığının bilgi ve çevresel davranış boyutlarıyla öğretmen yetiştirme sürecinde geliştirilmesi gereken temel bir yeterlik olduğu ifade edilmiştir.

Öğretmenlerin çevreyle ilişkili bilgi, tutum ve öğretim yeterlikleri, çevre eğitiminin niteliğini belirleyen önemli unsurlar arasında bulunmaktadır. Cebesoy ve Karışan (2017) tarafından fen bilgisi öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik bilgi, tutum ve öğretim öz yeterliklerinin incelendiği çalışmada öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınmayla ilişkili konularda yeterli donanıma sahip olmaları gerektiği belirtilmiştir. Dündar ve Biçer (2024) tarafından Türkiye’de sürdürülebilir kalkınmaya ilişkin eğitim öğretim alanındaki lisansüstü çalışmaların incelendiği çalışmada

araştırmaların evre eğitimi, farkındalık ve tutum konuları çevresinde yoğunlaştığı belirlenmiştir. Torun (2024) tarafından fen bilgisi rretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınma farkındalıklarının incelendiği çalışmada ise söz konusu farkındalığın evre eğitimi yeterliği, bireysel duyarlılık ve mesleki hazırlık bakımından önemli olduğu belirtilmiştir.

evre eğitimi ile fen eğitimi birbirinden bağımsız iki eğitim alanı olarak değerlendirilmemelidir. evre eğitimi bireylerin doğaya, doğal kaynaklara ve çevresel sorunlara yönelik farkındalık ve sorumluluk geliştirmelerini desteklerken fen eğitimi bu sorumluluğu bilimsel bilgi, gözlem, kanıt, neden-sonuç ilişkisi ve problem çözme becerileriyle güçlendirmektedir (Aytar ve Özsevgeç, 2019; Bahadır ve Uzoğlu, 2024). Bu tamamlayıcı ilişki çevresel bilginin yalnızca öğrenilmesini değil, günlük yaşamda kullanılmasını ve sorumlu davranışlara dönüştürülmesini de desteklemektedir. Sıfır atık konusu da evre eğitimi ile fen eğitimi arasındaki bu ilişkinin somutlaştığı eğitim alanlarından biri olarak ortaya çıkmaktadır.

2.8 Sıfır Atığın Fen Eğitimindeki Yeri ve Eğitsel nemi

Sıfır atığın fen eğitimindeki yeri, çevresel sorunların bilimsel bilgiyle açıklanması ve öğrencilerin öğrendikleri bilgileri günlük yaşam davranışlarına dönüştürmeleri bakımından önem taşımaktadır. Sıfır atık konusu fen eğitimi açısından yalnızca atıkların türlerine göre ayrılması veya geri dönüşüm kutularının kullanılmasıyla sınırlı bir içerik değildir. Madde ve enerji döngüleri, doğal kaynakların sınırlılığı, ekosistem dengesi, üretim ve tüketimin çevresel etkileri, maddelerin yeniden değerlendirilmesi ve sürdürülebilir yaşam gibi çok sayıda fen kavramı sıfır atık yaklaşımıyla doğrudan ilişkilidir (Bahar vd., 2018; Bakaç, 2019). Bu nedenle sıfır atık, fen derslerinde kavramsal öğrenme ile çevresel sorumluluk arasında ilişki kurulmasını sağlayan bütüncül bir öğrenme alanı oluşurmaktadır.

Fen eğitiminde sıfır atık konusunun ele alınması, öğrencilerin atık kavramına ilişkin günlük yaşamdan kaynaklanan sınırlı algılarının geliştirilmesine katkı sağlayabilmektedir. Öğrenciler atığı çoğu zaman kullanım değeri kalmamış, çevreden uzaklaştırılması gereken ve herhangi bir ekonomik değeri bulunmayan bir madde olarak değerlendirebilmektedir. Fen eğitimi, maddelerin özellikleri, kullanım alanları, dönüşüm süreçleri ve geri kazanım olanakları hakkında bilimsel bilgiler sunarak bu algının yeniden yapılandırılmasını sağlamaktadır (Başer, 2019; Başar, 2021). Böylece ğrenciler atıkların doğru yönetilmediğinde çevresel sorunlara neden olduğunu, uygun biçimde ayrıştırıldığında ve

değerlendirildiğinde ise üretim süreçlerine yeniden kazandırılacak bir kaynak niteliği taşıdığını anlayabilmektedir.

Sıfır atık yaklaşımının fen eğitimine sağladığı katkılardan biri, öğrencilerin üretim, tüketim ve atık oluşumu arasındaki ilişkiyi bütüncül biçimde değerlendirmelerine olanak vermesidir. Bir ürünün üretimi sırasında kullanılan hammadde ve enerji, ürünün kullanım süresi, ortaya çıkardığı ambalaj, kullanım sonrasında oluşturduğu atık ve geri kazanılma olasılığı birbiriyle ilişkili süreçlerdir. Bilgili (2021) tarafından sıfır atık yaklaşımının kökenleri ve günümüzdeki anlamının incelendiği çalışmada sıfır atığın yalnızca atıkların azaltılmasına yönelik teknik bir uygulama olmadığı, kaynak verimliliği, tüketim alışkanlıkları ve döngüsel ekonomiyle ilişkili bütüncül bir çevre anlayışı oluşturduğu belirtilmiştir. Öğrencilerin bir ürünün yalnızca kullanım yararını değil, yaşam döngüsü boyunca meydana getirdiği çevresel etkileri de değerlendirmeleri sürdürülebilir tüketim bilincinin gelişmesine katkı sağlamaktadır (Bilgili, 2021; Bilgili, 2025).

Fen eğitiminde sıfır atık yaklaşımı, öğrencilerin çevresel bilgi ile bireysel davranışları arasında ilişki kurmalarını desteklemektedir. Çevresel sorunlar hakkında bilgi sahibi olmak tek başına sorumlu davranışların gelişmesini güvence altına almamaktadır. Öğrencilerin tüketim tercihlerini sorgulamaları, gereksiz ürün kullanımını azaltmaları, malzemeleri yeniden değerlendirmeleri, atıkları kaynağında ayırmaları ve geri kazanım süreçlerine katılmaları gerekmektedir. Öğretmen adaylarının sürdürülebilir çevreye yönelik tutumları ve sürdürülebilir kalkınma farkındalıkları, sıfır atık konusunun gelecekteki öğretim süreçlerinde nasıl ele alınacağını etkileyebilmektedir. Çimen ve Benzer (2019) tarafından fen bilgisi ve sınıf öğretmeni adaylarının sürdürülebilir çevreye yönelik tutumlarının incelendiği çalışmada olumlu tutumların ilkökul ve ortaokul düzeyinde yürütülecek çevre eğitiminin niteliği bakımından önemli olduğu belirtilmiştir. Faiz ve Bozdemir (2019) tarafından gerçekleştirilen çalışmada ise öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınma farkındalıkları incelenmiş ve söz konusu farkındalığın çevre eğitimi, toplumsal sorumluluk ve gelecek kuşaklara yönelik duyarlılık açısından önem taşıdığı ifade edilmiştir. Bu sonuçlar, sıfır atık konusunun etkili biçimde öğretilmesi için öğretmenlerin yalnızca kavramsal bilgiye değil, çevresel duyarlılığa ve sürdürülebilir yaşam anlayışına da sahip olmaları gerektiğini göstermektedir.

Fen öğretmenlerinin sıfır atık konusuna yönelik görüşleri, konunun öğretim sürecindeki yerinin belirlenmesi bakımından önem taşımaktadır. Dal ve Okur (2021) tarafından fen bilimleri öğretmenlerinin sürdürülebilir kalkınma ve sıfır atıkla ilgili görüşlerinin incelendiği çalışmada öğretmenlerin bu konuları fen eğitimi bakımından önemli gördükleri, bununla birlikte uygulama ve materyal desteğine gereksinim duyabilecekleri belirtilmiştir. Öğretmenlerin sıfır atık konusunu bilimsel kavramlarla ilişkilendirebilmeleri, öğrencilerin yaş düzeylerine uygun biçimde açıklayabilmeleri ve çevresel bilgileri günlük yaşamla bütünleştirebilmeleri öğretimin etkililiğini artırmaktadır. Bu nedenle öğretmen yeterliği sıfır atık eğitiminin bilgi, tutum ve uygulama boyutlarının birlikte yürütülmesi bakımından temel bir unsur oluşturmaktadır. Sıfır atık konusu fen eğitiminde disiplinler arası ilişkilerin kurulmasına da olanak sağlamaktadır. Öğrenciler atık türlerinin özelliklerini incelerken fen bilimlerinden, atık miktarlarını ölçüp karşılaştırırken matematikten, tüketimin toplumsal sonuçlarını değerlendirirken sosyal bilimlerden ve çevresel farkındalık ürünleri hazırlarken görsel iletişim becerilerinden yararlanabilmektedir (Birsen, 2020; Bilir ve Karamustafaoğlu, 2025). Sıfır atığın ekonomik, toplumsal, çevresel ve teknolojik boyutlarının birlikte değerlendirilmesi, öğrencilerin çevre sorunlarını tek bir disiplinin sınırları içerisinde ele almalarını engellemektedir. Böylece öğrenciler bilimsel bilgiyi farklı alanlardan edindikleri bilgi ve becerilerle bütünleştirerek çevresel problemlere daha kapsamlı çözümler geliştirebilmektedir. Arık ve Yılmaz'a (2017) göre çevre sorunlarının ortaya çıkmasında insan faaliyetleri önemli bir etkidir. Bu nedenle çevresel sorunların azaltılmasında teknik önlemlerin yanında bireylerin çevreye ilişkin bilgi, tutum ve davranışlarının geliştirilmesine de gereksinim bulunmaktadır. Sıfır atık yaklaşımı bu gereksinimi somutlaştırmakta ve öğrencilerin kendi tüketim davranışlarını çevresel sonuçları bakımından değerlendirmelerine olanak vermektedir. Fen eğitiminin bilimsel bilgi ve problem çözme yönü ile sıfır atığın davranış değişikliği ve kaynak sorumluluğu yönünün birlikte ele alınması, öğrencilerin çevresel sorunların çözümünde kendi rollerini fark etmelerini desteklemektedir. Sıfır atığın fen eğitiminde bütüncül biçimde ele alınması, öğretmenin konuyu yalnızca geri dönüşüm bilgisi veya belirli bir çevre etkinliğiyle sınırlandırmamasını gerektirmektedir. Öğretmenlerin madde, enerji, ekosistem, doğal kaynaklar ve sürdürülebilirlik konuları arasında bağlantı kurmaları, öğrencilerin sıfır atığı bilimsel bir sistem olarak anlamalarına katkı sağlamaktadır. Öğretmen yeterliğinin içerik bilgisi, çevresel farkındalık, öğretim becerisi ve günlük yaşamla ilişkilendirme boyutlarını birlikte kapsaması gerekmektedir (Bulut ve Çakmak, 2018; Canata ve Alkan, 2023). Bununla birlikte

öğretim sürecinin yalnızca bireysel öğretmen çabasına dayandırılmaması, uygun materyaller, okul ortamı ve kurumsal destekle güçlendirilmesi önem taşımaktadır.

Sıfır atığın fen eğitimindeki eğitsel önemi, öğrencilerin çevresel bilgileri günlük yaşamlarında kullanmalarına olanak sağlamasından kaynaklanmaktadır. Konu öğrencilerin doğal kaynakların sınırlılığını anlamalarını, tüketim alışkanlıklarını sorgulamalarını, atığın oluşmadan önce azaltılabileceğini fark etmelerini ve maddelerin yeniden değerlendirilme olanaklarını bilimsel açıdan incelemelerini desteklemektedir. Böylece sıfır atık, çevre eğitiminin uygulamaya dönük yönü ile fen eğitiminin bilimsel açıklama yönünü bir araya getirmektedir. Fen öğretim programları ve ders kitaplarında sıfır atık konusunun hangi düzeyde temsil edildiği 2.9 başlığında; sıfır atık öğretiminde kullanılan etkinlikler, öğrenme ortamları, materyaller ve öğretim modelleri ise 2.10 başlığında ayrıca ele alınmalıdır.

2.9 Fen Öğretim Programlarında Sıfır Atık ve Geri Dönüşüm

Fen öğretim programlarında sıfır atık ve geri dönüşüm konularının yer alması, çevre eğitiminin bilimsel bilgiyle bütünleştirilmesi bakımından önemli bir gereklilik olarak değerlendirilmektedir. Fen eğitimi, öğrencilerin doğal olayları, madde ve enerji ilişkilerini, canlıların çevreyle etkileşimini ve insan faaliyetlerinin ekosistemler üzerindeki etkilerini anlamasına katkı sağlamaktadır. Bu nedenle atık, geri dönüşüm ve çevresel sorumluluk gibi konular fen öğretim programlarının doğal bileşenleri arasında yer almaktadır (Çelik ve Yılmaz, 2024). Bu bağlamda geri dönüşüm, program içinde yalnızca çevre temizliğiyle ilişkili bir davranış olarak ele alınmamakta, üretim ve tüketim ilişkilerinin anlaşılmasına hizmet eden temel bir öğrenme alanı haline gelmektedir. Bununla beraber Başar (2021) çalışmasında 2018 fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan kazanımlar bilimsel süreç becerileri açısından analiz edilmiştir. Çalışmada program kazanımlarının gözlem yapma, deney tasarlama ve veri yorumlama gibi beceriler bakımından değerlendirilmesi gerektiği belirtilmiştir. Bu çerçevede Özcan ve Koştur (2019) çalışmasında fen bilimleri dersi öğretim programı kazanımları özel amaçlar ve alana özgü beceriler bakımından incelenmiştir. Çalışmada program kazanımlarının bilimsel süreç becerileri, çevre bilinci, mühendislik ve yaşam becerileriyle ilişkilendirilmesinin fen eğitiminin niteliğini artırabileceği belirtilmiştir. “2013 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında, sürdürülebilir kalkınma konusundaki farkındalığın arttırılmasına yönelik gerek konunun sınıf düzeyi olarak daha erken yaşlara taşınması, gerek kazanım ve ders saati sayısındaki artış olarak karşımıza çıkan bu değişiklikler umut vericidir” (Aytar ve Özsevgeç, 2019, s. 326).

Sıfır atık ve geri dönüşüm konularının fen öğretim programlarında yer alması, öğrencilerin çevre sorunlarını gündelik yaşamla ilişkilendirmesi açısından işlevseldir. Öğrenci okulda, sınıfta ve sokakta karşılaştığı atık türlerini fen dersinde öğrendiği kavramlarla bağlantılandırabilmektedir. Kağıt, plastik, cam ve elektronik atık gibi farklı atık türlerinin aynı yönetim sürecine tabi tutulamayacağını öğrenen öğrenci, sınıflandırma becerisini çevresel bir problem alanında kullanmaktadır (Çelik, 2019; Çimen, 2021). Bununla beraber fen öğretim programında atık yönetimi temasının öğrenci deneyimleriyle ilişkilendirilmesi, çevre eğitiminin kalıcılığı açısından önem taşımaktadır. Bu çerçevede Canata ve Alkan (2023) çalışmasında ortaokul fen bilimleri öğretim programında sıfır atık yaklaşımı ve ilkelerinin yeri incelenmiştir. Çalışmada sıfır atık yaklaşımının fen öğretim programında çevre bilinci, geri dönüşüm ve sürdürülebilir yaşam bağlamında ele alındığı belirtilmiştir. Altay'a (2024) göre öğretmenlerin çevre bilincine sahip olması, öğrencilerde çevresel farkındalık ve sorumluluk geliştirilmesi açısından önemli bir avantaj sağlamaktadır. Öğretmenler, çevreye yönelik bilgi, tutum ve davranışları öğrencilere aktaran temel rol modellerden biridir. Bu nedenle öğretmenlerin çevre eğitimi ve sıfır atık konularındaki bilgi ve farkındalık düzeyleri, öğrencilerin çevresel duyarlılık kazanmalarında etkili olmaktadır. Öğrenci kendi yakın çevresindeki atık yönetimi uygulamalarını gözlemlediğinde, fen dersinde öğrendiği kavramları gerçek yaşamla karşılaştırma imkânı bulmaktadır. Sınıfta anlatılan sıfır atık hiyerarşisinin okulda nasıl karşılık bulduğu, atıkların gerçekten ayrıştırılıp ayrıştırılmadığı ve kaynak kullanımında israfın nasıl azaltılabileceği öğrenci tarafından sorgulanabilmektedir. Bu durum, programın öğrenciyi pasif bilgi alıcısı olmaktan çıkarıp çevresini değerlendiren, sorunları fark eden ve çözüm üreten bir birey olarak konumlandığını göstermektedir (Çimen ve Benzer, 2019; Dağlı, 2021). Tüm bunlar bağlamında fen öğretim programlarında sıfır atık ve geri dönüşüm konularının yer alması, çevre eğitiminin bilimsel temelde güçlendirilmesini sağlamaktadır. Bu çerçevede program, geri dönüştürülebilir ve dönüştürülemeyen maddeleri ayırt etmesini, kaynakların etkili kullanımını kavramasını, yakın çevresinde atık yönetimi deneyimlerini değerlendirmesini ve sürdürülebilir yaşam anlayışı geliştirmesini desteklemektedir. Sıfır atık ve geri dönüşüm, fen öğretim programlarında yalnızca çevre duyarlılığına yönelik tamamlayıcı içerikler olarak görülmemelidir (Dal ve Okur, 2021; Demirci ve Hamzaoglu, 2023).

Tablo 2.1: Fen bilimleri öğretim programlarında sıfır atık ve geri dönüşümle ilişkili içerikler

Program	Sınıf düzeyi	Ünite	İçerik
2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı	5. sınıf	İnsan ve Çevre	Çevre sorunlarını fark etme ve çözüm önerileri geliştirme
	7. sınıf	Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm	Atıkları geri dönüştürülebilme durumlarına göre ayırt etme ve geri dönüşüme yönelik proje hazırlama
	8. sınıf	Sürdürülebilir Kalkınma	Kaynakların tasarruflu kullanılması ve geri dönüşümün öneminin değerlendirilmesi
2024 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı	5. sınıf	Sürdürülebilir Yaşam ve Geri Dönüşüm	Evsel atıkları sınıflandırma, geri dönüşümün önemini açıklama ve çevredeki atık yönetimi uygulamalarını değerlendirme
	7. sınıf	Sürdürülebilir Yaşam	Kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik çözüm geliştirme
	8. sınıf	Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları	Madde döngüleri ile çevre sorunları arasındaki ilişkiyi değerlendirme

Tablo 2.1 incelendiğinde sıfır atık ve geri dönüşümle ilişkili içeriklerin 2018 programında özellikle yedinci ve sekizinci sınıf düzeylerinde yoğunlaştığı görülmektedir. 2024 programında ise geri dönüşüm ve atık yönetimi konuları beşinci sınıfta daha belirgin ve bütünlüklü biçimde ele alınmıştır. Üst sınıf düzeylerinde konu, kaynakların tasarruflu kullanılması, sürdürülebilir yaşam, madde döngüleri ve çevre sorunları üzerinden sürdürülmüştür.

Genel olarak Bilir ve Karamustafaoğlu (2025) çalışmasında Türkiye’de 2018 ve 2024 fen bilimleri dersi öğretim programları sürdürülebilirlik açısından karşılaştırılmıştır. Çalışmada

programların çevre, geri dönüşüm, sürdürülebilir kalkınma ve sorumlu tüketim kazanımları açısından farklılaşabileceği değerlendirilmiştir. Tüm bunlar bağlamında Çelik (2019) çalışmasında fen bilgisi öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınmaya yönelik farkındalıkları ve çevre sorunlarına yönelik davranışları incelenmiştir. Çalışmada sürdürülebilir kalkınma farkındalığının çevre sorunlarına duyarlı davranış geliştirme açısından önemli olduğu belirtilmiştir. İncelenen çalışmalar birlikte değerlendirildiğinde, sıfır atık ve geri dönüşüm konularının fen öğretim programlarında giderek ön plana çıktığı görülmektedir. Araştırmalar, bu konuların yalnızca çevre koruma amacıyla değil; bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi, sürdürülebilir yaşam alışkanlıklarının kazandırılması ve öğrencilerde çevresel sorumluluk bilincinin oluşturulması açısından da önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca programlarda yer alan kazanımların günlük yaşamla ilişkilendirilmesi, öğrencilerin çevre sorunlarını daha iyi anlamalarına ve çözüm odaklı düşüncelerine katkı sağlamaktadır. Bu durum, sıfır atık yaklaşımının fen eğitimi içerisinde disiplinler arası ve yaşam temelli bir öğrenme alanı olduğunu göstermektedir.

Genel değerlendirme yapıldığında Önal vd. (2019), Aytar ve Özsevgeç (2019), Özaydın vd. (2022), Fidan ve Benzer (2023), Aydemir (2024) ile Bahadır ve Uzoğlu'nun (2024) çalışmalarında sıfır atık, geri dönüşüm ve sürdürülebilirlik kavramlarının fen öğretim programları ve eğitim uygulamaları içerisinde giderek daha görünür hâle geldiği anlaşılmaktadır. Aytar ve Özsevgeç (2019) ile Özaydın vd. (2022), çevre eğitiminin yalnızca bilgi aktarımına dayalı bir süreç olarak ele alınmaması gerektiğini, öğrencilerin çevresel sorunları fark etmelerini, çevreye duyarlı davranışlar geliştirmelerini ve sürdürülebilir yaşam becerileri kazanmalarını desteklemesi gerektiğini belirtmektedir. Fidan ve Benzer (2023), Aydemir (2024) ile Bahadır ve Uzoğlu (2024) ise fen öğretim programları, ders kitapları ve öğretim uygulamalarında çevre sorunları, kaynak kullanımı, geri dönüşüm ve sıfır atık içeriklerine yer verilmesinin öğrencilerin bilimsel bilgiyi günlük yaşamla ilişkilendirmelerine katkı sağladığını ortaya koymaktadır. Cebesoy ve Karışan (2017), Aydın (2019), Önal vd. (2019), Doğan (2020), Dağlı (2021) ile Ceylan ve Aslan'ın (2021) çalışmaları, sıfır atık ve geri dönüşüm konularının öğrencilerde çevresel farkındalık geliştirilmesi, sürdürülebilir yaşam anlayışının desteklenmesi ve çevreye yönelik sorumluluk bilincinin güçlendirilmesi açısından önemli olduğunu göstermektedir. Cebesoy ve Karışan (2017), Koç vd. (2018) ve Torun (2024) ise öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının çevre eğitimi, çevre okuryazarlığı ve sürdürülebilirlik konularındaki bilgi, farkındalık ve öğretim yeterliklerinin çevre eğitiminin niteliği bakımından önem taşıdığını

belirtmektedir. Bu doğrultuda sıfır atık yaklaşımının yalnızca belirli kazanımlar içerisinde ele alınan bir konu olarak değil, çevresel bilgi, tutum, beceri ve davranışları bütünleştirecek biçimde öğretim sürecinin tamamına yayılmış bütüncül bir eğitim yaklaşımı olarak değerlendirilmesi gerekmektedir. Kavramsal çerçevede ele alınan çalışmalar birlikte değerlendirildiğinde sıfır atık yaklaşımının çevre eğitimi, sürdürülebilir kalkınma, atık yönetimi, geri dönüşüm ve çevresel sorumluluk kavramlarıyla yakın ilişki içerisinde olduğu görülmektedir. Fen eğitimi bağlamında gerçekleştirilen araştırmaların artış göstermesi, konuya verilen önemin yükseldiğini göstermektedir. Bununla birlikte alan yazında yer alan çalışmaların genel eğilimlerinin, tematik yönelimlerinin ve yöntemsel özelliklerinin bütüncül biçimde ortaya konulmasına yönelik ihtiyaç devam etmektedir. Bu nedenle sıfır atık projesine ilişkin araştırmaların sistematik olarak incelenmesi, alan yazındaki mevcut durumun belirlenmesine ve gelecekte gerçekleştirilecek çalışmalara yön verilmesine katkı sağlayacaktır.

2.10 Fen Eğitiminde Sıfır Atık Uygulamaları ve Öğretim Modelleri

“Fen eğitiminde kullanılan modeller, karmaşık sistemleri ve olguları sadeleştirip somutlaştırarak öğrenmeyi desteklerken, modelleme süreci ise bilimsel bilginin yapılandırılmasına, hipotezler geliştirilmesine ve tahminlerde bulunulmasına olanak tanınması nedeniyle bilimsel süreç becerilerini desteklemektedir” (Şensoy, 2025, s. 163). Fen eğitiminde gerçekleştirilen sıfır atık uygulamaları, öğrencilerin çevre sorunlarını bilimsel bilgiyle ilişkilendirmelerine ve bu sorunlara yönelik çözüm geliştirmelerine imkân sağlayan öğrenme süreçleri arasında yer almaktadır. Bu uygulamalar yalnızca sıfır atık ve geri dönüşüm kavramlarının açıklanmasına dayanmamakta, öğrencilerin gözlem yapmalarını, veri toplamalarını, çevresel sorunları değerlendirmelerini ve çözüm sürecinde sorumluluk üstlenmelerini de desteklemektedir. Atıkların kaynağında ayrılması, geri dönüştürülebilir materyallerin tanınması, okulda oluşan atıkların incelenmesi, tüketim alışkanlıklarının sorgulanması ve yeniden kullanım etkinliklerinin gerçekleştirilmesi fen derslerinde uygulanabilecek çalışmalar arasında bulunmaktadır (Demirezen ve Kaya, 2022; Dere ve Çinikaya, 2023).

Sıfır atık uygulamaları, öğrencilerin çevresel bir sorunla ilgili görüş oluşturmalarının yanında görüşlerini bilimsel gerekçelerle açıklamalarına da olanak tanımaktadır. Atasoy ve Bulut (2025) çalışmasında yedinci sınıf öğrencilerinin atık yönetimine ilişkin görüşleri ve argüman düzeyleri incelenmiştir. Çalışmada atık yönetimi konusunun öğrencilerin çevresel

karar verme, gerekçelendirme ve bilimsel argümantasyon becerilerinin geliştirilmesi açısından uygun bir bağlam sunduğu belirtilmiştir. Eker ve Taşkın (2025) çalışmasında Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli kapsamında fen bilimleri öğretim programının sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle ilişkisi incelenmiştir. Çalışmada yeni programın çevre bilinci, kaynakların verimli kullanılması, sürdürülebilirlik ve yaşam becerileriyle ilişkilendirilebilecek öğrenme çıktıları içerdiği belirtilmiştir. Torun ve Karamustafaoğlu (2025) çalışmasında 2024 Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli ile 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı temel öğeler bakımından karşılaştırılmıştır. Çalışmada iki programın amaç, kazanım, beceri ve öğrenme yaklaşımı bakımından farklılıklar taşıdığı belirlenmiştir. Eker ve Taşkın'ın (2025) belirttiği bu durum, sürdürülebilirlik ve çevresel sorumluluk kavramlarının yalnızca belirli konu alanlarıyla sınırlandırılmadığını, farklı öğrenme çıktıları ve beceriler aracılığıyla öğretim sürecine yansıtıldığını göstermektedir.

Fen eğitiminde sıfır atık konusunun işlenmesinde yapılandırmacı öğrenme anlayışından, problem temelli öğrenmeden, araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmeden, iş birlikli öğrenmeden ve proje tabanlı öğrenmeden yararlanılabilmektedir. Bu yaklaşımların ortak özelliği, öğrenciyi bilgiyi hazır biçimde alan bir konumdan çıkararak öğrenme sürecine etkin biçimde katmasıdır. Yapılandırmacı anlayışta öğrenciler, günlük yaşamlarında atık, çevre kirliliği ve geri dönüşümle ilgili edindikleri deneyimleri yeni bilgilerle ilişkilendirerek anlam oluşturmaktadır (Dinçol, 2020; Dinler vd., 2020). Sönmez (2020) çalışmasında ilkökul birinci sınıf öğrencilerinin sıfır atık kavramına ilişkin çizimleri incelenmiştir. Çalışmada öğrenci çizimlerinin çocukların sıfır atık, çevre temizliği, geri dönüşüm ve atık azaltma kavramlarını nasıl algıladıklarının belirlenmesinde kullanılabileceği belirtilmiştir. Öğrencilerin ön bilgilerinin ve kavramsal algılarının belirlenmesi, gerçekleştirilecek sıfır atık etkinliklerinin yaş ve gelişim düzeylerine uygun biçimde planlanmasına katkı sağlamaktadır.

Proje tabanlı öğrenme, sıfır atık konusunun okul yaşamındaki gerçek sorunlarla ilişkilendirilmesine uygun bir öğrenme süreci sunmaktadır. Öğrenciler okulda en fazla oluşan atık türlerini belirleyebilmekte, sınıf içinde kâğıt tüketimini azaltmaya yönelik öneriler geliştirebilmekte, kantinde ortaya çıkan ambalaj atıklarının ayrıştırılmasını inceleyebilmekte, organik atıkların değerlendirilmesine yönelik kompost düzenekleri tasarlayabilmekte ve geri dönüşüm kutularının doğru kullanımını artıracak çalışmalar hazırlayabilmektedir (Doğan, 2025; Doğan, 2020). Bu uygulamalarda öğrenciler gözlem

yapma, sınıflandırma, ölçme, veri kaydetme, karşılaştırma ve çıkarımda bulunma gibi bilimsel süreç becerilerini çevresel bir problem üzerinde kullanmaktadır. Er ve Şenel (2017) çalışmasında fen bilgisi öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınma kavramına yönelik bakış açıları incelenmiştir. Çalışmada öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınmayı çoğunlukla çevre, doğal kaynakların korunması, gelecek kuşaklar ve yaşam kalitesiyle ilişkilendirdiği belirtilmiştir.

Fen derslerinde yürütülebilecek sıfır atık etkinlikleri, öğrencilerin atıkların özelliklerini ve geri kazanım süreçlerini doğrudan incelemelerine imkân sağlamaktadır. Bahadır ve Uzoğlu'nun (2024) geri dönüşüm tanımından da anlaşılabileceği üzere geri dönüşüm, atıkların yeniden kullanılabilir bir kaynağa dönüştürülmesinin yanında doğal kaynakların korunmasını ve atık miktarının azaltılmasını da amaçlamaktadır. Öğrenciler organik atıkların ayrışma sürecini gözlemleyebilmekte, farklı materyallerin geri dönüşüm olanaklarını karşılaştırabilmekte, oluşan atıkların kütle ve hacimlerini ölçebilmekte ve kirlenmiş materyallerin geri dönüşüm sürecine etkisini tartışabilmektedir. Birsen (2020) çalışmasında üniversite öğrencilerinin geri dönüşüm davranışlarına ilişkin görüş ve tutumları belirlenmiştir. Çalışmada geri dönüşüm davranışlarının çevre bilinci, geri dönüşüm olanaklarına erişim ve bireysel sorumluluk algısıyla ilişkili olduğu belirtilmiştir. Bu tür uygulamalar, öğrencilerin gözlem, karşılaştırma, sınıflandırma ve çıkarım yapma becerilerinin gelişmesine katkı sağlamaktadır (Dündar ve Biçer, 2024; Efe ve Baran, 2017). Sıfır atık uygulamalarında ürünlerin yaşam döngüsünün incelenmesi de öğrencilerin üretim, tüketim ve atık oluşumu arasındaki ilişkiyi anlamalarını desteklemektedir. Öğrenciler bir ürünün hangi hammaddelelerden üretildiğini, üretim sırasında ne kadar kaynak kullanıldığını, kullanım süresinin nasıl uzatılabileceğini ve kullanım sonrasında hangi geri kazanım sürecine yönlendirilebileceğini değerlendirebilmektedir (Eker ve Taşkın, 2025; Er ve Şenel, 2017). Turan ve Koç (2021) çalışmasında fen bilimleri ve sosyal bilgiler öğretim programları çevre eğitimi açısından değerlendirilmiştir. Çalışmada her iki programda çevre konularına yer verildiği ancak çevre eğitiminin bilgi, tutum, beceri ve davranış boyutlarıyla daha bütüncül biçimde ele alınması gerektiği belirtilmiştir. Yıldırım ve Kayış (2024) çalışmasında sıfır atık yaklaşımına yönelik öğretmen adayı görüşleri eğitsel oyunlar bağlamında değerlendirilmiştir. Çalışmada eğitsel oyunların öğretmen adaylarının sıfır atık yaklaşımını daha somut, katılımcı ve uygulanabilir bir öğrenme alanı olarak görmelerine katkı sağlayabileceği belirtilmiştir.

Problem temelli öğrenme öğrencilerin okul veya yakın çevrelerinde karşılaştıkları bir atık sorununu belirlemelerine ve çözüm seçenekleri geliştirmelerine imkân sağlamaktadır. Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme, öğrencilerin atık türleri, geri dönüşüm süreçleri ve kaynak kullanımıyla ilgili sorular oluşturmalarını, veri toplamalarını ve kanıta dayalı sonuçlara ulaşmalarını desteklemektedir. İş birlikli öğrenme ise öğrencilerin görev paylaşımı yaparak çevresel sorunlar üzerinde birlikte çalışmalarına olanak vermektedir. Proje tabanlı öğrenme sayesinde öğrenciler fen bilgilerini günlük yaşamlarında karşılaştıkları çevresel sorunların çözümünde kullanabilmektedir. Sıfır atık yaklaşımıyla ilişkilendirilen proje etkinlikleri, öğrencilerin çevresel sorumluluk duygularının güçlendirilmesine ve çevre sorunlarının çözümünde etkin rol üstlenmelerine katkı sağlamaktadır (Erdaş ve Ada, 2019; Erten ve Köseoğlu, 2022).

Okul ortamı, sıfır atık uygulamalarının doğrudan gözlemlenebileceği bir öğrenme alanı sunmaktadır. Öğrenciler geri dönüşüm kutularının doğru kullanılıp kullanılmadığını, tek kullanımlık ürünlerin ne ölçüde tercih edildiğini, geri dönüştürülebilir atıkların diğer atıklarla karıştırılıp karıştırılmadığını ve okulda kaynak tasarrufuna yönelik hangi önlemlerin alındığını inceleyebilmektedir. Bu incelemeler öğrencilerin çevre sorunlarının uzak ve soyut olaylardan oluşmadığını, günlük yaşam içerisinde alınan kararlarla doğrudan ilişkili olduğunu fark etmelerine katkı sağlamaktadır. Gümüş ve Akhan (2024) çalışmasında sosyal bilgiler ve fen bilgisi öğretmen adaylarının sürdürülebilirlik, kalkınma ve sürdürülebilir kalkınma kavramlarına yönelik metaforik algıları karşılaştırılmıştır. Çalışmada öğretmen adaylarının bu kavramları çevre, gelecek, denge, gelişme ve sorumluluk gibi metaforlarla anlamlandırdıkları belirtilmiştir.

Fen eğitiminde sıfır atık uygulamalarının etkili olabilmesi için öğretim modelinin öğrencilerin yaş düzeyine, öğrenme çıktısına, uygulama ortamına ve ele alınan çevresel probleme göre seçilmesi gerekmektedir. Öğretim modelleri bu bölümde sıfır atık uygulamalarını destekleyen araçlar olarak değerlendirilmelidir. Modellerin kuramsal özellikleri ve uygulanma aşamaları ise izleyen alt başlıklarda ayrıntılı biçimde açıklanmalıdır. Böylece bu bölümde sıfır atık uygulamalarının fen eğitimindeki işlevi ön plana çıkarılmakta, öğretim modellerine ilişkin gereksiz tekrarların oluşması önlenmektedir. Fen eğitiminde sıfır atık konusunun etkili biçimde işlenebilmesi, öğrencileri öğrenme sürecine etkin olarak katan ve çevresel sorunların çözümüne yönlendiren öğretim modellerinden yararlanılmasını gerekli kılmaktadır. Bu kapsamda problem temelli öğrenme

modeli, öğrencilerin günlük yaşamlarında karşılaştıkları atık sorunlarını belirleyerek çözüm geliştirmelerine olanak sağlarken araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme modeli, öğrencilerin sıfır atık ve geri dönüşüm konularına ilişkin sorular oluşturmalarını, veri toplamalarını ve kanıta dayalı sonuçlara ulaşmalarını desteklemektedir. İş birlikli öğrenme modeli ise öğrencilerin görev paylaşımı yaparak çevresel sorunları birlikte incelemelerine ve ortak çözümler üretmelerine katkı sağlamaktadır. Bu nedenle sıfır atık konusunun öğretiminde kullanılabilecek problem temelli öğrenme, araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme ve iş birlikli öğrenme modelleri aşağıda sırasıyla açıklanmaktadır.

2.10.1 Problem temelli öğrenme modeli

Problem temelli öğrenme modeli, öğrencilerin gerçek yaşamdan alınan bir problem durumu üzerinden öğrenme sürecine katıldığı ve çözüm geliştirme sürecinde bilgiye ulaştığı öğrenci merkezli bir öğretim yaklaşımıdır. Bu modelde öğrenme, önceden verilmiş bilgilerin öğrenciler tarafından ezberlenmesine dayanmamaktadır. Öğrenci, karşılaştığı problem durumunu anlamaya, olası çözüm yollarını değerlendirmeye ve ulaştığı sonucu gerekçelendirmeye yönelmektedir. Fen eğitimi açısından problem temelli öğrenme modeli, öğrencilerin bilimsel bilgiyi gerçek yaşam sorunlarını çözmede kullanmasını desteklemektedir (Faiz ve Bozdemir, 2019; Fidan ve Benzer, 2023 Yüksel'in (2017) vurguladığı gibi, fen bilimleri öğretiminde öğrenci merkezli ve aktif öğrenme süreçlerinin kullanılması, öğrencilerin bilgiyi ezberlemek yerine yapılandırmalarına ve günlük yaşamla ilişkilendirmelerine olanak sağlamaktadır.

Bu açıdan sıfır atık konusu, öğrencilerin çevresel sorunları analiz etmelerine, çözüm önerileri geliştirmelerine ve bilimsel bilgilerini gerçek yaşam durumlarında kullanmalarına imkân tanıyan uygun bir öğrenme alanı olarak değerlendirilebilir. Sıfır atık konusu, problem temelli öğrenme için son derece uygun bir içerik alanı sunmakta çünkü atık oluşumu, geri dönüşüm eksikliği, yiyecek atıkları ve okul içi atık yönetimi gibi konular öğrencilerin doğrudan gözlemleyebileceği gerçek problemlerdir. Bu çerçevede Yazı ve Ergun (2025) çalışmasında fen bilimleri ders kitapları sürdürülebilir kalkınma amaçları açısından incelenmiştir. Çalışmada ders kitaplarının sürdürülebilir kalkınma amaçlarıyla ilişkili çevre, sorumlu tüketim ve yaşam becerileri içeriklerini farklı düzeylerde yansıttığı belirtilmiştir.

Fen eğitiminde problem temelli öğrenme, öğrencilerin neden sonuç ilişkisi kurma becerilerini geliştirmektedir. Örneğin geri dönüşüm kutularının yanlış kullanılmasının

nedeni öğrencilerin yeterince bilgilendirilmemesi, yönlendirme levhalarının anlaşılır olmaması ya da okulda uygulama bütünlüğünün sağlanamaması olabilir. Öğrenciler bu olası nedenleri tartışıkça çevresel sorunların tek boyutlu olmadığını, yönetsel ve eğitsel nedenlerin birlikte etkili olabileceğini kavramaktadır (Gümüş ve Akhan, 2024; Günenç, 2022). Bu durum fen eğitiminin analitik düşünme yönünü güçlendirmektedir. Genel olarak Altunbey (2022) çalışmasında il ve ilçede öğrenim gören ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinde atıklar ve geri dönüşüm konusunda eğitsel oyunlarla farkındalık oluşturulması ele alınmıştır. Çalışmada eğitsel oyunların geri dönüşüm konularını öğrenciler için daha ilgi çekici, katılımcı ve kalıcı öğrenmeye uygun hale getirebileceği belirtilmiştir. Bu bağlamda Kayış ve Güven (2024) çalışmasında özgün tasarlanan eğitsel oyunların öğretmen adaylarının sıfır atık yaklaşımına ilişkin görüşlerine etkisi incelenmiştir. Çalışmada eğitsel oyunların sıfır atık kavramını öğretmen adayları için daha anlaşılır, katılımcı ve uygulanabilir hale getirebileceği belirtilmiştir. Bununla beraber problem temelli öğrenme modeli, sıfır atık konusunu çözüm odaklı bir öğrenme alanına dönüştürmektedir. Çevre sorunları öğrencilere yalnızca olumsuz sonuçlar üzerinden sunulduğunda öğrencilerde çaresizlik duygusu oluşabilmektedir. Problem temelli öğrenme ise öğrenciyi çözüm geliştiren aktif bir konuma yerleştirmektedir (Gürler, 2023; Hacısalihoğlu, 2021).

Öğrenciler sıfır atık problemine ilişkin farkındalık materyali hazırlayabilmekte, atık ayrıştırma planı önerebilir, okul yönetimine uygulanabilir öneriler sunabilmekte, sınıf içi tasarruf kuralları geliştirebilmekte, organik atıkların değerlendirilmesine ilişkin küçük ölçekli bir uygulama planlayabilmekte ya da aileleri bilgilendirecek içerikler oluşturabilmektedir. Bu çerçevede Günenç (2022) çalışmasında ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin geri dönüşüme ilişkin duygu, farkındalık ve davranışları belirlenmiştir. Çalışmada geri dönüşümle ilgili duyuşsal eğilimlerin öğrencilerin çevresel farkındalık ve günlük yaşam davranışları üzerinde etkili olabileceği değerlendirilmiştir. Bu süreç, çevre eğitimini edilgen duyarlılıktan çıkararak eyleme dönük bir öğrenme sürecine taşımaktadır. Genel olarak problem temelli öğrenme modeli, sıfır atık konusunun okul dışı yaşamla bağlantısını güçlendirmektedir. Öğrenciler okulda ele aldıkları atık problemlerini ev, mahalle ve yerel yönetim hizmetleriyle ilişkilendirebilmektedir. Evde atıkların ayrıştırılmaması, alışverişte gereksiz ambalajlı ürünlerin tercih edilmesi ya da organik atıkların değerlendirilmemesi gibi durumlar öğrencinin çevresindeki gerçek problem alanlarıdır (Harman ve Yenikalaycı, 2020; İlhan vd., 2017). Tüm bunlarla beraber problem temelli öğrenme modeli, fen eğitiminde sıfır atık konusunun gerçek yaşam problemleri üzerinden

işlenmesini sağlayan güçlü bir öğretim yaklaşımıdır. Bu model, öğrencilerin atık yönetimi sorunlarını tanımasını, farklı çözüm yollarını değerlendirmesini ve çevresel sorumluluk geliştirmesini desteklemektedir. Sıfır atık konusu problem temelli öğrenme yoluyla ele alındığında öğrenci yalnızca geri dönüşüm ve atık türleri hakkında bilgi edinmemekte, aynı zamanda okulunda ve çevresinde gözlediği sorunlara çözüm üretme becerisi kazanmaktadır. Genel olarak İlhan vd. (2017) çalışmasında birinci sınıf öğrencilerinin geri dönüşüm konusundaki bilgi, farkındalık ve tutumları incelenmiştir. Çalışmada geri dönüşüm eğitiminin erken sınıf düzeylerinden itibaren verilmesinin çevre dostu tutumların gelişmesine katkı sağlayabileceği belirtilmiştir.

2.10.2 Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme modeli

Araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme modeli, öğrencinin öğrenme sürecinde soru sormasını, merak ettiği durumları incelemesini, kanıtları değerlendirmesini ve ulaştığı sonuçları bilimsel gerekçelerle açıklamasını temel alan öğrenci merkezli bir öğretim yaklaşımıdır. Bu modelde öğrenci, bilgiyi hazır ve tamamlanmış biçimde alan pasif bir konumda kalmamakta, bilgiyi yapılandıran ve anlamlandıran etkin bir özne haline gelmektedir. Fen eğitimi açısından bu modelin önemi, bilimsel bilginin doğasına uygun bir öğrenme ortamı oluşturmaktan kaynaklanmaktadır (Kahraman, 2021; Kamaşak, 2019). Bu nedenle araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme, fen derslerinde öğrencilerin bilimsel düşünme biçimini deneyimlemesine katkı sağlamaktadır.

Sıfır atık konusu bu model için oldukça elverişli bir içerik alanıdır çünkü atık oluşumu, geri dönüşüm davranışı, kaynak kullanımı ve çevresel etkiler öğrencilerin günlük yaşamında gözlemleyebileceği gerçek durumlar sunmaktadır. Bu konuyla ilişkili olarak Ural ve Keleş (2018) çalışmasında ilkokul üçüncü ve dördüncü sınıf öğrencilerinin geri dönüşüm kavramına ilişkin algıları incelenmiştir. Çalışmada öğrencilerin geri dönüşümü çoğunlukla atıkların yeniden kullanılması, çevre temizliği ve doğanın korunmasıyla ilişkilendirdiği belirtilmiştir.

Fen eğitiminde sıfır atık konusunun araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme modeliyle ele alınması, öğrencilerin çevre sorunlarını yalnızca verilen bilgiler üzerinden kabul etmesini önlemekte ve kendi sorularını geliştirmesine olanak sağlamaktadır. Öğrenci, okulda hangi atıkların daha fazla oluştuğunu, plastik kullanımının hangi alışkanlıklardan kaynaklandığını, organik atıkların nasıl değerlendirilebileceğini ve yeniden kullanım davranışının neden

yeterince yaygınlaşmadığını sorgulayabilmektedir (Karacaoğlu, 2024; Karakaş ve Keleş, 2023). Bu sorular, öğrenciyi çevresindeki atık yönetimi süreçlerini incelemeye yönlendirmektedir. Bununla beraber sıfır atık bağlamında bu problem durumu, geri dönüşüm kutularının karışık kullanılması, yemekhane atıklarının doğru yönetilmemesi ya da öğrencilerin atık türlerini ayırt etmekte zorlanması şeklinde ortaya çıkabilmektedir. Öğrenci, bu durumları gözlemlediğinde ilk aşamada bir merak ve soru geliştirmektedir. Sorunun nedenleri üzerinde düşündükçe atık yönetiminin sadece kutu yerleştirme işleminden ibaret olmadığını, okul kültürü ve kurumsal düzenleme gibi birçok etkenle ilişkili olduğunu görmektedir (Karakuş ve Şeyihoğlu, 2021; Kardaş, 2023). Bu süreç, öğrencinin çevresel bir olayı çok yönlü biçimde incelemesini sağlamaktadır. Bu kapsamda Çimen (2021) çalışmasında evsel atıklar ve geri dönüşüm konusunda uygulanan probleme dayalı STEM (Fen,Teknoloji,Mühendislik,Matematik) etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarı ve farkındalıkları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Çalışmada probleme dayalı STEM uygulamalarının öğrencilerin geri dönüşüm konusundaki kavramsal öğrenmelerini ve çevresel farkındalıklarını destekleyebileceği belirtilmiştir. Bu bağlamda Alkan ve Yüzüak (2025) çalışmasında yedinci sınıf öğrencilerinin geri dönüşüme ilişkin STEM etkinliklerine yönelik görüşleri incelenmiştir. Çalışmada STEM temelli geri dönüşüm etkinliklerinin öğrencilerin problem çözme, çevresel farkındalık ve geri dönüşüm bilinci üzerinde olumlu katkılar sağlayabileceği değerlendirilmiştir. STEM eğitimi, öğrencilerin günlük yaşamda ve gelecekte karşılaşacakları problemlere çözüm üretmelerini, bilgiyi organize edebilmelerini, edindikleri bilgileri farklı disiplinlere aktarabilmelerini ve problem çözümüne ilişkin çözüm üretebilmelerini hedeflemektedir.

Başar'ın (2021) ifade ettiği gibi bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi, öğrencilerin bilgiyi doğrudan deneyimleyebilecekleri ve aktif olarak kullanabilecekleri öğrenme ortamlarının oluşturulmasını gerektirmektedir. Bu nedenle fen eğitimi kapsamında yürütülen sıfır atık uygulamaları, öğrencilerin gözlem, sınıflandırma, veri toplama ve sonuç çıkarma gibi bilimsel süreç becerilerini gerçek yaşam problemleri üzerinden geliştirmelerine katkısı olacaktır. Öğrenciler okul ortamında atık kutularının kullanımını gözlemleyebilmekte, farklı atık türlerini sınıflandırabilmekte, sınıf içinde kullanılan kağıtların tekrar kullanım durumunu inceleyebilmekte, kantinde oluşan ambalaj atıklarını değerlendirebilmekte ve atıkların hangi alanlarda daha yoğun biriktiğini belirleyebilmektedir. Bu süreçte öğrenciler yalnızca gözlem yapmakla kalmamakta, gözlemlerini düzenlemekte ve anlamlı sonuçlara ulaşmaya çalışmaktadır (Katırcıoğlu, 2019; Kayış ve Güven, 2024). Gözlem süreci,

öğrencinin çevresel sorunlara yönelik farkındalığını artırmaktadır. Veri toplama süreci ise öğrencinin iddialarını kanıtlarla desteklemesini sağlamaktadır. Öğrenci sıfır atık sürecinde kendi davranışını değerlendirdiğinde, çevre sorunlarının yalnızca başkalarının eylemlerinden kaynaklanmadığını fark etmektedir. Gereksiz çıktı alma, geri dönüşüm kutularını yanlış kullanma ya da kullanılabilir materyalleri erken atma gibi davranışlar öğrenci tarafından sorgulanabilmektedir. Bu sorgulama, çevre eğitiminde önemli bir dönüşüm alanı oluşturmakta çünkü öğrenci kendi davranışını değerlendirmeden çevresel sorumluluğu tam olarak içselleştirememektedir. Tüm bunlarla beraber sıfır atık konusunun araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme modeliyle ele alınması, okulun tamamını öğrenme ortamına dönüştürebilmektedir (Koç vd., 2018; Koçulu, 2018). Bu durum, fen eğitiminin sınıf duvarları içinde sınırlı kalmasını önlemektedir. Öğrenciler gerçek ortamlarda veri topladığında ve gerçek durumları değerlendirdiğinde öğrenme daha anlamlı hale gelmektedir.

Okulda gözlenen atık yönetimi uygulamaları, öğrenciye fen bilgisinin yaşamdaki karşılığını göstermektedir. Bu nedenle sıfır atık yaklaşımı, araştırma ve sorgulamaya dayalı fen öğretiminde hem konu hem yöntem bakımından güçlü bir bütünlük oluşturmaktadır. Tüm bunlar bağlamında Bahadır ve Uzoğlu (2024) çalışmasında ortaokul fen bilimleri öğretim programlarında sıfır atık ve geri dönüşüm konularına yönelik kazanımlar incelenmiştir. Çalışmada sıfır atık ve geri dönüşüm içeriklerinin programda çevre bilinci, kaynakların verimli kullanımı ve sürdürülebilir yaşam becerileriyle ilişkilendirildiği belirtilmiştir. Bu süreçle ilişkili olarak Nacaroglu vd. (2019) çalışmasında güncel eğilimler açısından fen bilimleri öğretim programına yönelik öğretmen ve uzman değerlendirmeleri karşılaştırılmıştır. Çalışmada öğretim programının bilimsel beceriler, mühendislik uygulamaları ve çevresel konular açısından farklı paydaşlarca değerlendirilmesinin program geliştirme açısından önemli olduğu belirtilmiştir.

2.10.3 İş birlikli öğrenme modeli

İş birlikli öğrenme modeli, öğrencilerin ortak bir öğrenme amacı doğrultusunda grup halinde çalıştığı, sorumluluk paylaştığı ve ortak ürün ya da çözüm geliştirdiği öğrenci merkezli bir öğretim yaklaşımıdır. Bu modelde öğrenme, bireysel çabanın yanında grup içi etkileşim, yardımlaşma ve sorumluluk bilinciyle gelişmektedir. Fen eğitimi açısından iş birlikli öğrenme, öğrencilerin bilimsel kavramları tartışarak ve ortak problem çözme süreçlerine katılarak öğrenmesine katkı sağlamaktadır (Küçük, 2017).

Sıfır atık konusu, iş birlikli öğrenme modeli için oldukça uygun bir alandır çünkü sıfır atık yaklaşımı bireysel duyarlılığı gerektirmekle birlikte gerçek anlamda etkili olabilmesi için ortak davranış, düzenli katılım ve paylaşılan sorumluluk gerektirmektedir. Fen eğitiminde sıfır atık yaklaşımı iş birlikli öğrenme modeliyle ele alındığında, öğrenciler çevresel bir sorunu grup olarak anlamaya ve çözmeye yönelmektedir (Nacaroğlu vd., 2019; Okur ve Dal, 2021). Atıkların kaynağında ayrıştırılması, okul kantininde oluşan ambalaj atıklarının incelenmesi, geri dönüşüm kutularının doğru kullanımının desteklenmesi ya da yeniden kullanım etkinliklerinin planlanması gibi konular grup çalışmasına elverişli alanlar oluşturmaktadır. Bayar'ın (2017) belirttiği üzere geri dönüşüm davranışlarının yetersiz olması, yalnızca atık miktarının artmasına değil, aynı zamanda uzun vadeli çevresel sorunların derinleşmesine de neden olmaktadır. Bu durum, bireylerde geri dönüşüm bilinci ve çevresel sorumluluk geliştirilmesinin önemini ortaya koymaktadır.

Genel olarak atık yönetimi, yalnızca tek bir öğrencinin dikkatli davranmasıyla sürdürülebilir hale gelmemektedir. Sınıfın, okulun ve daha geniş çevrenin ortak sorumlulukla hareket etmesi gerekmektedir. Bu süreçle ilişkili olarak Ateş (2018) çalışmasında fen bilgisi öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınma farkındalıkları belirlenmiştir. Çalışmada öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınma konusunda yeterli farkındalığa sahip olmasının çevre ve sürdürülebilirlik eğitimi etkili biçimde yürütebilmeleri açısından önemli olduğu vurgulanmıştır. Bu çerçevede Atmaca (2018) çalışmasında fen bilgisi öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınma farkındalıkları incelenmiştir. Çalışmada öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınmaya ilişkin bilgi ve farkındalık düzeylerinin çevre eğitimi yeterlikleriyle bağlantılı olduğu değerlendirilmiştir. Öğrenciler iş birlikli öğrenme sürecinde bu gerçeği deneyimlemektedir. Bilgili'nin (2021) ifade ettiği benzerlik, sıfır atık yaklaşımının yalnızca atıkların azaltılmasına yönelik teknik bir uygulama olmadığını, aynı zamanda doğal kaynakların korunmasını ve kaynak döngüsünün sürdürülebilirliğini esas alan bütüncül bir anlayış olduğunu göstermektedir. Grup içinde herkesin sürece katkı vermesi gerektiğini fark eden öğrenci, sıfır atık uygulamalarında da ortak katılımın önemini daha iyi kavramaktadır. Bu yönüyle iş birlikli öğrenme, çevre eğitiminde toplumsal sorumluluk ve birlikte hareket etme bilincini güçlendirmektedir. Bu kapsamda iş birlikli öğrenme modelinde öğretmenin rolü, grup sürecini düzenlemek ve öğrenciler arasında verimli etkileşim kurulmasını sağlamaktır. Bu bağlamda öğretmen, grupları oluştururken öğrencilerin farklı özelliklerini dikkate almalı, görevlerin dengeli paylaşılmasını sağlamalı ve öğrencilerin bilimsel kavramları doğru kullanmasına rehberlik

etmelidir. Sıfır atık konulu etkinliklerde öğretmen, öğrencilerin yalnızca slogan üretmesini ya da yüzeysel öneriler sunmasını yeterli görmemelidir (Ömürbek vd., 2019; Önal vd., 2019). Öğrencilerin önerilerinin atık yönetimi ilkeleriyle uyumlu olması, geri dönüşüm ve yeniden kullanım kavramlarını doğru kullanması, kaynak tasarrufunu bilimsel gerekçelerle açıklaması ve okul ortamına uygun uygulamalar geliştirmesi beklenmelidir.

Öğrenciler, öğretmenin açıklamasından farklı olarak akranlarının deneyimlerinden ve açıklamalarından etkilenebilmektedir. Bir öğrencinin evde atık ayrıştırma deneyimini anlatması, başka bir öğrencinin yeniden kullanım örneği paylaşması ya da grup içinde plastik kullanımını azaltmaya yönelik somut öneriler sunması diğer öğrenciler üzerinde etkili olabilmektedir (Önal vd., 2020; Öz-Aydın vd., 2022). Akran etkileşimi, çevresel davranışların benimsenmesini kolaylaştırmakta çünkü öğrenci çevreye duyarlı davranışların yalnızca öğretmenin söylediği kurallar olmadığını, arkadaşları tarafından da uygulanabilir görülen davranışlar olduğunu fark etmektedir. Ayrıca Önal vd. (2020) çalışmasında fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre kimlikleri ve çevre dostu davranışları incelenmiştir. Çalışmada çevre kimliğinin bireyin çevreye yönelik sorumluluk duygusu, duyarlılığı ve günlük yaşamda çevre dostu davranışlar sergilemesiyle ilişkili olduğu değerlendirilmiştir. Bu durum, sıfır atık kültürünün sınıf içinde yaygınlaşmasına katkı sağlamaktadır. Tüm bunlarla beraber iş birlikli öğrenme modeli, fen eğitiminde sıfır atık konusunun ortak sorumluluk, grup etkileşimi ve uygulamalı çevre davranışı temelinde ele alınmasını sağlayan etkili bir öğretim yaklaşımıdır (Özbuğutu, 2021; Özcan ve Koştur, 2019). Bu model, öğrencilerin atık türlerini birlikte incelemesini, okul ortamındaki atık yönetimi sorunlarını grup olarak değerlendirmesini, geri dönüşüm ve kaynak tasarrufu konusunda ortak ürünler geliştirmesini ve çevresel sorumluluğu paylaşmasını desteklemektedir. Sıfır atık yaklaşımı bireysel davranış kadar toplumsal katılımı da gerektirdiği için iş birlikli öğrenme modeliyle güçlü bir uyum göstermektedir (Özdemir ve Gökçe, 2019; Özerdinç, 2022). Genel olarak Aytar ve Özsevgeç (2019) çalışmasında disiplinler arası fen öğretiminin yedinci sınıf öğrencilerinin sürdürülebilir kalkınma konusundaki gelişimlerine etkisi incelenmiştir. Çalışmada sürdürülebilir kalkınma konularının fen, teknoloji, toplum ve çevre ilişkisi içinde ele alınmasının öğrencilerin bütüncül düşünmesini destekleyebileceği belirtilmiştir.

3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın deseni, araştırma verileri, dokümana ulaşma ve tarama, veri toplama araçları ve veri analizine dair bilgiler yer almaktadır.

3.1 Araştırma Deseni

Bu araştırma, sıfır atık projesiyle doğrudan veya kavramsal açıdan ilişkili akademik yayınların fen eğitimi bağlamında incelenmesi amacıyla nitel araştırma yaklaşımı doğrultusunda tasarlanmıştır. Araştırmada doküman analizi kullanılmıştır. Doküman analizi, araştırılan olguya ilişkin bilgi içeren yazılı ve elektronik materyallerin belirli ölçütlere göre seçilmesini, sistematik biçimde incelenmesini ve yorumlanmasını kapsamaktadır (Bowen, 2009; Yıldırım ve Şimşek, 2011). Bu araştırmada makale ve lisansüstü tezler temel veri kaynağını oluşturmuş, ulaşılan yayınlar araştırmanın amaç ve alt problemleri doğrultusunda betimsel ve tematik açıdan değerlendirilmiştir. Araştırma deseni; veri tabanlarının belirlenmesi, arama stratejisinin oluşturulması, kayıtların tanımlanması, yinelenen kayıtların çıkarılması, başlık ve özet incelemesi, tam metin uygunluk değerlendirmesi, nihai çalışmaların seçilmesi ve seçilen yayınların kodlanması aşamalarından oluşmuştur. Tarama Google Akademik, YÖK Ulusal Tez Merkezi ve TR Dizin üzerinde 31.05.2026 tarihinde tamamlanmıştır. Yayın yılı 2017-2026 aralığıyla, yayın dili Türkçeyle ve erişim durumu tam metnine elektronik ortamda ulaşılabilen çalışmalarla sınırlandırılmıştır.

Arama stratejisinde iki ana kavram kümesi kullanılmıştır. Birinci kümede “sıfır atık”, “geri dönüşüm”, “atık yönetimi”, “sürdürülebilirlik” ve “sürdürülebilir kalkınma” terimleri; ikinci kümede ise “fen eğitimi”, “fen bilimleri” ve “çevre eğitimi” terimleri yer almıştır. Bu çerçevede aynı kavram alanındaki eş veya ilişkili ifadelerden en az birini içeren, aynı zamanda eğitim bağlamıyla ilişki kuran yayınlara ulaşılması amaçlanmıştır. Veri tabanlarında kullanılan arama dizgileri Tablo 3.1’de verilmiştir.

Tablo 3.1: Veri tabanlarına göre arama dizgileri

Veri tabanı	Tam arama dizgisi	Uygulanan sınırlamalar
Google Akademik	(“sıfır atık” ya da “geri dönüşüm” ya da “atık yönetimi” ya da sürdürülebilirlik ya da “sürdürülebilir kalkınma”) ve (“fen eğitimi” ya da “fen bilimleri” ya da “çevre eğitimi”)	2017-2026; Türkçe; tam metnine erişilebilen akademik yayınlar

Tablo 3.1 (devamı)

YÖK	(“sıfır atık” OR “geri dönüşüm” ya da “atık	2017-2026; Türkçe;
Ulusal Tez	yönetimi” ya da sürdürülebilirlik ya da	izinli/tam metin tezler;
Merkezi	“sürdürülebilir kalkınma”) ve (“fen eğitimi”	tez adı, özet ve konu
	ya da “fen bilimleri” OR “çevre eğitimi”)	alanı
TR Dizin	(“sıfır atık” ya da “geri dönüşüm” ya da “atık	2017-2026; Türkçe;
	yönetimi” ya da sürdürülebilirlik ya da	makale; başlık, özet ve
	“sürdürülebilir kalkınma”) ve (“fen eğitimi”	anahtar kelimeler
	ya da “fen bilimleri” ya da “çevre eğitimi”)	

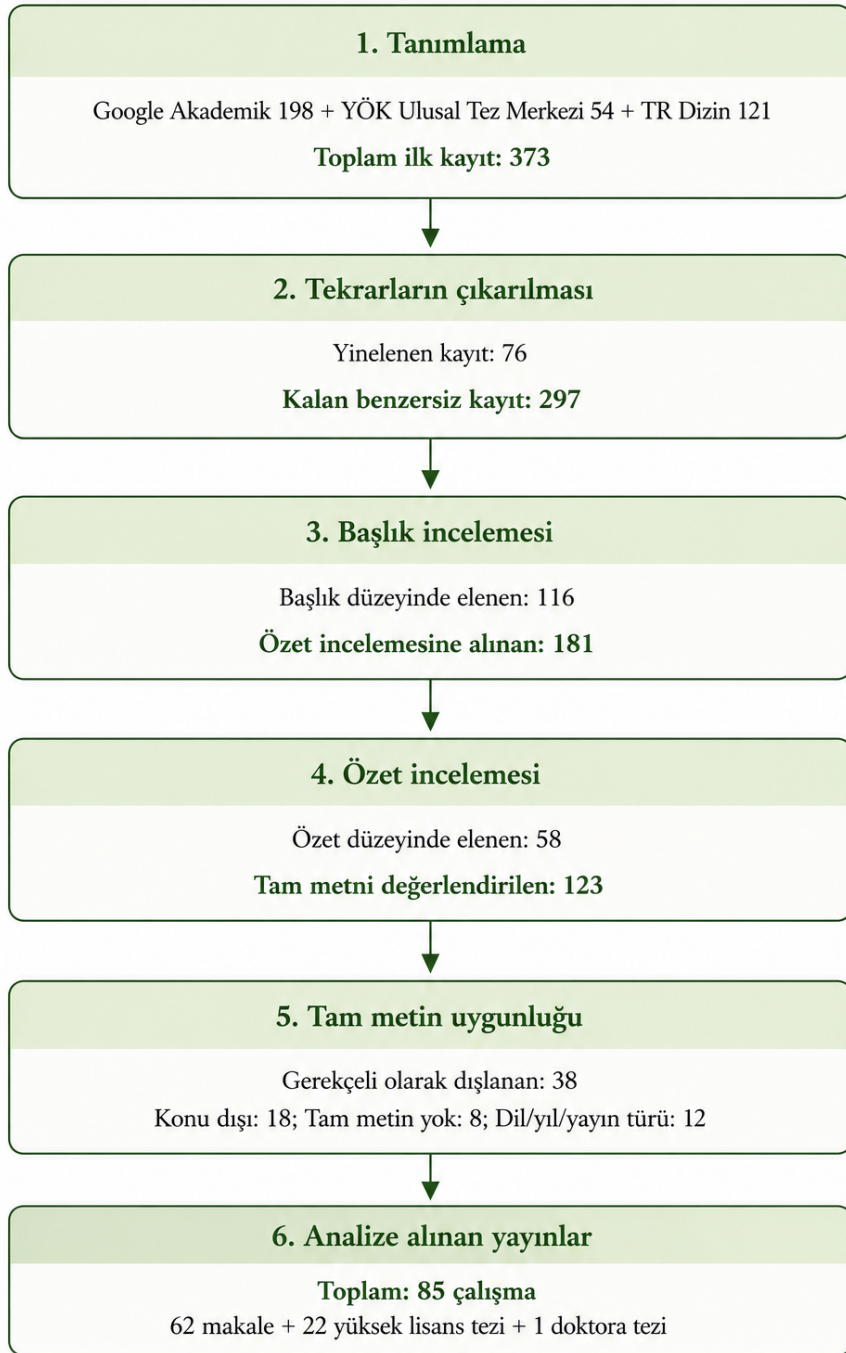
Tarama sonucunda ulaşılan kayıtlar yayın adı, yazar adı, yayın yılı üzerinden karşılaştırılmıştır. Aynı yayının birden fazla veri tabanında yer alması durumunda tek kayıt korunmuş, diğer kayıtlar yinelenen yayın olarak çıkarılmıştır. Yinelenen kayıtların ayıklanmasından sonra çalışmalar önce başlık, ardından özet ve son olarak tam metin düzeyinde değerlendirilmiştir. Eleme ve seçim sürecinin veri tabanlarına göre sayısal görünümü Tablo 3.2’de sunulmuştur.

Tablo 3.2: Veri tabanlarına göre kayıt ve eleme süreci

Veri tabanı	İlk kayıt	Tekrar kayıt	Başlıkta elenen	Özette elenen	Tam metinde elenen	Nihai çalışma
Google Akademik	198	45	63	31	20	39
YÖK	54	5	12	8	6	23
Ulusal Tez Merkezi						
TR Dizin	121	26	41	19	12	23
Toplam	373	76	116	58	38	85

Çalışmaların araştırmaya dâhil edilmesinde 2017-2026 yılları arasında yayımlanmış olma, Türkçe hazırlanmış olma, tam metne elektronik ortamda erişilebilme, makale veya lisansüstü tez niteliği taşıma, Türkiye’de gerçekleştirilmiş veya Türkiye bağlamını incelemiş olma ve sıfır atık, geri dönüşüm, atık yönetimi, sürdürülebilirlik, çevre eğitimi ya da fen eğitimiyle

doğrudan kavramsal veya eğitsel ilişki kurma ölçütleri esas alınmıştır. Başlık, özet ve tam metin değerlendirmeleri sonucunda 62 makale, 22 yüksek lisans tezi ve 1 doktora tezi olmak üzere toplam 85 çalışma analiz kapsamına alınmıştır. Her veri tabanından nihai veri setine dâhil edilen benzersiz çalışma sayısı Google Akademik için 39, YÖK Ulusal Tez Merkezi için 23 ve TR Dizin için 23 olarak belirlenmiştir. Birden fazla veri tabanında bulunan yayınlar yalnızca ilk ve tam bibliyografik kaydın alındığı veri tabanı altında gösterilmiştir.



Şekil 3.1: Çalışma seçim akış şeması

Yayınlar; yıl, tür, yayın ortamı, hedef grup veya çalışma materyali, konu alanı, araştırma yaklaşımı, araştırma deseni, veri toplama araçları, veri analiz teknikleri, ana temalar, alt temalar, sorun alanları ve öneriler bakımından kodlanmıştır. Doküman analizi yoluyla elde edilen veriler betimsel içerik analizi kapsamında değerlendirilmiş; çalışmalar önceden belirlenen inceleme kategorileri ve temalar doğrultusunda sistematik olarak sınıflandırılmış, elde edilen bulgular frekans ve dağılımlar hâlinde sunularak fen eğitimi bağlamındaki araştırma eğilimleri ortaya konulmuştur (Yıldırım ve Şimşek, 2018).

3.2 Araştırma Verileri

Araştırmanın inceleme materyalini, Google Akademik, YÖK Ulusal Tez Merkezi ve TR Dizin veri tabanlarında yer alan, 2017-2026 yılları arasında yayımlanmış ve sıfır atık, geri dönüşüm, sürdürülebilirlik, atık yönetimi, çevre eğitimi ve fen eğitimi konularıyla ilişkili Türkçe akademik yayınlar oluşturmaktadır. Tarama sürecinde makale, lisansüstü tez ve bildiri türündeki yayınlar değerlendirilmiş, ancak belirlenen dâhil etme ve dışlama ölçütlerini karşılayan yayınların 62'sinin makale, 23'ünün ise lisansüstü tez olduğu belirlenmiştir. Bildiri türündeki yayınlar araştırma ölçütlerini karşılamadığı için analiz kapsamına alınmamıştır. Araştırmada amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme kullanılmış ve toplam 85 akademik çalışma incelemeye dâhil edilmiştir. Değerlendirilen makale ve lisansüstü tezler Ek A'da kodları ve bibliyografik bilgileriyle birlikte sunulmuştur.

3.3 Dokümana Ulaşma ve Tarama

Bu araştırmada sıfır atık projesine ilişkin akademik yayınların taranması ve analiz edilmesi sürecinde sistematik bir yol izlenmiştir. Tarama süreci Google Akademik, YÖK Ulusal Tez Merkezi ve TR Dizin veri tabanlarında yürütülmüştür. Tarama sürecinde 'sıfır atık', 'geri dönüşüm', 'sürdürülebilirlik', 'atık yönetimi', 'çevre eğitimi', 'fen eğitimi' ve 'fen bilimleri' anahtar kelimeleri farklı kombinasyonlarla kullanılmıştır. İlk tarama sonucunda ulaşılan çalışmalar başlık, özet ve tam metin uygunluğu açısından incelenmiş; yinelenen, tam metnine ulaşılamayan, Türkçe olmayan ve araştırmanın kapsamı dışında kalan çalışmalar elenmiştir.

Tarama sürecinde temel olarak aşağıdaki ölçütler esas alınmıştır:

Zaman Sınırı: Araştırma, sıfır atık projesinin Türkiye'de uygulamaya konulduğu 2017 yılından tezin tamamlandığı 2026 yılına kadar olan dönemi kapsamaktadır.

Yayın Dili: Literatür taraması yalnızca Türkçe dilde yayımlanmış akademik çalışmalarla sınırlandırılmıştır.

Erişilebilirlik: Çalışmaya yalnızca tam metnine elektronik ortamda erişim sağlanabilen makale ve lisansüstü tezler dahil edilmiştir.

İçerik Uygunluğu: Fen eğitimi bağlamında, atık yönetimi ve sıfır atık uygulamalarını konu edinen, kuramsal veya uygulamalı çalışmalar analiz kapsamına alınmıştır.

Tarama sonucunda ulaşılan akademik yayınlar, araştırmacı tarafından geliştirilen "Analiz Kodlama Formu" (Ek-B) aracılığıyla incelenmiştir. Bu form; yayının yılı, türü (tez/makale), yayın ortamı, hedef kitle, genel konu alanı, araştırma yaklaşımı, desen, kullanılan veri toplama aracı ve veri analiz tekniği gibi değişkenleri içermektedir. İncelenen tüm yayınlar, betimsel içerik analizi yaklaşımıyla kodlanmış ve elde edilen veriler matrisler halinde düzenlenerek "Bulgular" bölümünde sunulmuştur. Bu süreçte çalışmanın geçerliğini artırmak amacıyla, benzer içerik örüntülerine sahip olan çalışmalar sistematik bir şekilde gruplandırılarak alan yazındaki güncel eğilimler ortaya konulmaya çalışılmıştır.

3.4 Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından oluşturulan analiz kodlama formu kullanılmıştır. Yayın inceleme formu, araştırma kapsamına alınan tez ve makalelerin belirli ölçütler doğrultusunda düzenli biçimde incelenmesini sağlamak amacıyla hazırlanmıştır. Bu form, yayınların betimsel ve tematik özelliklerini birlikte değerlendirmeye olanak sağlayacak biçimde yapılandırılmıştır. Yayın inceleme formunda yayın adı, yazar, yıl, yayın türü, konu alanı, hedef kitle, araştırma yöntemi, veri toplama aracı, veri analizi tekniği ve tematik kodlara yer verilmiştir. Bu kapsamda geri dönüşüm, fen eğitimi uygulamaları ve proje temelli öğrenme gibi temalar dikkate alınmıştır. Bu çerçevede yayınların yalnızca betimsel özellikleri olmamakla beraber aynı zamanda hangi içerik alanlarına yoğunlaştıkları da belirlenmiştir. Bu araştırmada incelenen çalışmaların analizinde kullanılan analiz kodlama formunun boş hali Ek-B’de sunulmuştur.

3.5 Veri Analizi

Araştırmada elde edilen verilerin çözümlenmesinde betimsel içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Yıldırım ve Şimşek’e (2011) göre nitel veri analizinde betimsel analiz ve içerik analizi olmak üzere iki temel yaklaşım bulunmaktadır. Betimsel analiz, verilerin önceden belirlenen tema ve kategoriler doğrultusunda düzenlenmesi, özetlenmesi ve

yorumlanmasına dayanırken; içerik analizi, verilerin benzerlik ve farklılıkları dikkate alınarak kavramlar ve temalar altında sınıflandırılmasını ve bu veriler arasındaki ilişkilerin ortaya konulmasını amaçlamaktadır. Bu araştırmada analiz süreci betimsel kodlama ve tematik kodlama olmak üzere birbiriyle ilişkili iki düzeyde yürütülmüştür. Betimsel kodlama düzeyinde yayınların yılı, türü, yayın ortamı, hedef grubu, araştırma yaklaşımı, araştırma deseni, veri toplama araçları ve veri analiz teknikleri sınıflandırılmıştır. Tematik kodlama düzeyinde ise yayınların amaç, bulgu, sonuç ve öneri bölümlerinde öne çıkan ortak içeriklerin belirlenmesine ve bu içeriklerin ana tema ile alt temalar altında düzenlenmesine odaklanılmıştır (Miles ve Huberman, 1994; Yıldırım ve Şimşek, 2011). Araştırmada analiz birimini inceleme kapsamına alınan her bir akademik yayın oluşturmuştur. Yayınların başlık, özet, amaç, yöntem, bulgu, sonuç ve öneri bölümleri kodlamada dikkate alınan veri alanları olarak belirlenmiştir. Yayınların yalnızca başlıklarında veya anahtar kelimelerinde geçen kavramlara dayanılarak kodlama yapılmamış, ilgili kavramın çalışmanın amacı ve içeriği içerisindeki işlevi birlikte değerlendirilmiştir. Makaleler M1, M2 ve devam eden kodlarla, lisansüstü tezler ise T1, T2 ve devam eden kodlarla tanımlanmıştır.

Betimsel değişkenler araştırmanın alt problemleri doğrultusunda analiz öncesinde belirlenmiştir. Yayın yılı, yayın türü, yayın ortamı, hedef grup, eğitim düzeyi, araştırma yaklaşımı, araştırma deseni, veri toplama aracı ve veri analiz tekniği bu kapsamda önceden tanımlanan kod alanlarını oluşturmuştur. Tematik kodlar ise yayınların ayrıntılı biçimde okunması sonucunda elde edilen veri birimlerinden geliştirilmiştir. Bu nedenle araştırmada betimsel boyutta tümdengelim, tematik boyutta ise tümevarımsal bir kodlama süreci izlenmiştir. Tematik kodlama sırasında öncelikle her yayının temel araştırma amacı belirlenmiştir. Ardından amaç, bulgu ve sonuç bölümlerindeki anlamlı ifadeler kısa ve açıklayıcı kodlarla tanımlanmıştır. Benzer anlam taşıyan kodlar bir araya getirilerek alt temalar oluşturulmuş, birbiriyle ilişkili alt temalar daha kapsayıcı ana temalar altında düzenlenmiştir. Örneğin evsel atıklar, plastik atıklar, atık türleri, atıkların ayrıştırılması, geri dönüşüm davranışı ve atık yönetimi kodları “Geri dönüşüm, atık ve atık yönetimi” ana teması altında birleştirilmiştir. Sürdürülebilir kalkınma farkındalığı, sürdürülebilir yaşam, döngüsel ekonomi ve sürdürülebilir çevre eğitimi kodları ise “Sürdürülebilir kalkınma ve sürdürülebilirlik” ana teması altında değerlendirilmiştir.

Tablo 3.3: Betimsel analiz çerçevesi

Ana tema	Temanın tanımı	Alt tema ve kod örnekleri	Tema sınırı
Sıfır atık	Doğrudan sıfır atık yaklaşımını, projesini, politikasını veya yönetim sistemini konu alan yayınlar	Sıfır atık yaklaşımı, sıfır atık projesi, sıfır atık farkındalığı, sıfır atık politikası	Yalnızca geri dönüşüm veya atık ayrıştırmayı inceleyen ve sıfır atık yaklaşımını temel çerçeve olarak kullanmayan yayınlar bu temaya alınmamıştır
Geri dönüşüm, atık ve atık yönetimi	Atık türlerini, atıkların ayrıştırılmasını, geri dönüşüm süreçlerini ve atık yönetimi davranışlarını inceleyen yayınlar	Evsel atıklar, plastik atıklar, atık türleri, geri dönüşüm davranışı, atık yönetimi, geri dönüşüm farkındalığı	Sıfır Atık Projesini doğrudan inceleyen yayınlardan ayrılmıştır
Sürdürülebilir kalkınma ve sürdürülebilirlik	Kaynakların gelecek kuşaklar gözetilerek kullanılması, sürdürülebilir yaşam ve döngüsel ekonomi üzerinde duran yayınlar	Sürdürülebilir kalkınma farkındalığı, sürdürülebilir yaşam, döngüsel ekonomi, sürdürülebilir çevre eğitimi	Temel odağı çevresel tutum veya davranış olan yayınlar çevre bilinci temasına alınmıştır
Çevre bilinci, farkındalık, tutum ve davranış	Katılımcıların çevreye ilişkin bilişsel, duyuşsal ve davranışsal özelliklerini inceleyen yayınlar	Çevre tutumu, çevresel farkındalık, çevre kimliği, çevre dostu davranış, çevre okuryazarlığı	Sürdürülebilir kalkınma kavramını temel kuramsal çerçeve olarak inceleyen yayınlardan ayrılmıştır

Tablo 3.3 (devamı)

Öğretim programı, ders kitabı ve kazanım incelemeleri	Öğretim programlarını, kitaplarını, kazanımları veya öğrenme çıktılarını inceleme materyali olarak kullanan yayınlar	Program analizi, ders kitabı incelemesi, kazanım analizi, program karşılaştırması	Öğrenci veya öğretmenlerin görüşlerini inceleyen uygulamalı yayınlar bu temaya alınmamıştır
Diğer	Temel temalardan herhangi birine doğrudan yerleştirelemeyen yayınlar	Model önerisi, genel alanyazın incelemesi, kavramsal değerlendirme	Yalnızca diğer ana temaların kapsamına girmeyen yayınlarda kullanılmıştır

Tablo 3.3'te araştırmada kullanılan birincil tematik odakların tanımları ve sınırları gösterilmiştir. Yayınların sınıflandırılmasında çalışmanın başlığında belirli bir kavramın bulunması tek başına yeterli kabul edilmemiş, yayının temel amacı, araştırma soruları ve ulaştığı sonuçlar birlikte değerlendirilmiştir. Her yayın yalnızca bir birincil tematik odak altında sınıflandırılmış, farklı içerik özellikleri ise ikincil kodlarla gösterilmiştir. Bu çerçevede birincil tematik odakların birbirini dışlaması sağlanırken yayınların çok boyutlu yapısının ikincil kodlar aracılığıyla korunması amaçlanmıştır.

Tablo 3.4: Örnek kodlama uygulamaları

Yayın kodu	Yayındaki temel içerik	İlk kod	Alt tema	Birincil ana tema	İkincil kod
M6	Fen bilgisi öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınma farkındalığının incelenmesi	Sürdürülebilirlik farkındalığı	Farkındalık	Sürdürülebilir kalkınma ve sürdürülebilirlik	Öğretmen adayı

Tablo 3.4 (devamı)

M7	Fen bilimleri öğretim programının sürdürülebilir kalkınma eğitimi açısından incelenmesi	Programda sürdürülebilirlik	Program analizi	Sürdürülebilir kalkınma ve sürdürülebilirlik	Öğretim programı
M25	Öğretmen adaylarının geri dönüşüme ilişkin farkındalıklarının incelenmesi	Geri dönüşüm farkındalığı	Farkındalık	Çevre bilinci, farkındalık, tutum ve davranış	Geri dönüşüm
M28	Atık maddelerden öğretim materyali geliştirmenin çevresel tutum ve algıya etkisi	Çevresel tutum değişimi	Tutum ve algı	Çevre bilinci, farkındalık, tutum ve davranış	Öğretim materyali
T7	Fen bilimleri öğretmen adaylarının geri dönüşüm davranışları ile ekolojik ayak izlerinin karşılaştırılması	Geri dönüşüm davranışı	Davranış	Çevre bilinci, farkındalık, tutum ve davranış	Ekolojik ayak izi

Tablo 3.4'te yayınlardan elde edilen anlamlı veri birimlerinin ilk kodlardan alt temalara ve birincil tematik odaklara nasıl dönüştürüldüğü örneklerle gösterilmiştir. Kodlama sırasında yayının temel araştırma amacı birincil tematik odağın belirlenmesinde esas alınmış, hedef grup, inceleme materyali, araştırma türü ve ek kavramsal içerikler ikincil kodlarla belirtilmiştir. Örneğin öğretim programında sürdürülebilir kalkınmayı inceleyen M7 kodlu yayın, temel amacı sürdürülebilir kalkınma eğitiminin görünümünü belirlemek olduğu için sürdürülebilirlik odağına yerleştirilmiş, öğretim programı incelemesi ise ikincil kod olarak değerlendirilmiştir.

Araştırmanın güvenilirliğini artırmak amacıyla, araştırma kapsamında yer alan çalışmalar arasından rastgele seçilen 10 çalışma, araştırmacı dışında alanında uzman ikinci bir araştırmacı tarafından da bağımsız olarak kodlanmıştır. Daha sonra iki araştırmacının yaptığı kodlamalar karşılaştırılarak görüş birliği ve görüş ayrılığı bulunan durumlar belirlenmiştir. Kodlayıcılar arasındaki uyum, Miles ve Huberman'ın (1994) önerdiği güvenilirlik formülü

(Güvenirlik = Görüş Birliği / (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı) $\times$ 100) doğrultusunda değerlendirilmiştir. Yapılan değerlendirme sonucunda elde edilen güvenilirlik katsayısının %98,6 olduğu belirlenmiş ve değerin 0.70'in üzerinde olması sebebiyle veri analiz sürecinin güvenilirliği sağlanmıştır.

4. BULGULAR

Genel olarak bu kısımda sıfır atık projesine ilişkin incelenen yayınlardan elde edilen bulgulara yer verilmektedir. Bulgular, yayınların betimsel özellikleri, yöntemsel yapıları ve fen eğitimiyle ilişkili içerikleri doğrultusunda sunulmaktadır. Elde edilen veriler tablolar halinde düzenlenmekte ve her tabloya ilişkin betimleyici açıklamalar yapılmaktadır.

4.1 İncelenen Yayınların Betimsel Özelliklerine İlişkin Bulgular

Bu kısımda araştırma kapsamına alınan yayınların temel betimsel özellikleri sunulmaktadır. Yayınların yıllara, eğitim düzeylerine ve genel konu alanlarına göre dağılımı tablolar aracılığıyla gösterilmektedir. Bu çerçevede incelenen yayınların genel yapısına ilişkin bütüncül bir görünüm ortaya konulmaktadır. İncelenen yayınların yıllara göre dağılımını ortaya koymak amacıyla yayınların yayımlandıkları yıllar analiz edilmiş ve elde edilen bulgular Tablo 4.1'de sunulmuştur.

Tablo 4.1: İncelenen yayınların yıllara göre dağılımı

Yıl	f	%
2017	8	9,41
2018	8	9,41
2019	16	18,82
2020	7	8,24
2021	11	12,94
2022	7	9,41
2023	7	8,24
2024	12	14,12
2025	8	9,41
2026	1	1,18
Toplam	85	100,00

Tablo 4.1 incelendiğinde sıfır atık projesine ilişkin çalışmaların yıllara göre farklılık gösterdiği görülmektedir. En fazla çalışmanın 2019 yılında gerçekleştirildiği (%18,82; f=16), bunu 2024 yılındaki çalışmaların (%14,12; f=12) izlediği belirlenmiştir. Çalışmaların %12,94 'dü (f=11) 2021 yılında yayımlanırken, 2017, 2018, 2022 ve 2025 yıllarında aynı sayıda çalışmaya (%9,41; f=8) rastlanmıştır. En az çalışmanın ise 2026 yılında (%1,18; f=1)

gerçekleştirildiği görülmektedir. Genel olarak değerlendirildiğinde, sıfır atık projesine yönelik araştırmaların özellikle 2019 yılı sonrasında artış gösterdiği ve konuya ilişkin akademik ilginin zaman içerisinde devam ettiği göstermektedir.

İncelenen yayınların türlerine göre dağılımını ortaya koymak amacıyla yayınlar analiz edilmiş ve elde edilen bulgular Tablo 4.2'de sunulmuştur.

Tablo 4.2: İncelenen yayınların türlerine göre dağılımı

Yayın Türü	f	%
Makale	62	72,94
Yüksek lisans tezi	22	25,88
Doktora tezi	1	1,18
Toplam	85	100,00

Tablo 4.2'de incelenen yayınların türlerine göre dağılımı gösterilmektedir. Bulgular incelendiğinde çalışmaların büyük çoğunluğunu makalelerin oluşturduğu görülmektedir (%72,94; f=62). Yüksek lisans tezleri toplam yayınların %25,88'ini (f=22) oluştururken, doktora tezlerinin oranının oldukça düşük olduğu (%1,18; f=1) belirlenmiştir. Bu durum, sıfır atık projesi konusunun akademik literatürde daha çok makale türünde ele alındığını göstermektedir.

İncelenen yayınların yayın ortamına göre dağılımını ortaya koymak amacıyla yayınlar analiz edilmiş ve elde edilen bulgular Tablo 4.3'te sunulmuştur.

Tablo 4.3: İncelenen yayınların yayın ortamına göre dağılımı

Yayın Ortamı	f	%
Hakemli dergilerde yayımlanan makaleler	62	72,94
Üniversitelerde hazırlanan tezler	23	27,06
Toplam	85	100,00

Tablo 4.3'te yayınların yayımlandığı ortamlar gösterilmiştir. Bulgular incelendiğinde yayınların büyük çoğunluğunun hakemli dergilerde yayımlanan makalelerden oluştuğu görülmektedir (%72,94; f=62). Üniversitelerde hazırlanan tezlerin oranı ise %27,06 (f=23)

olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlar, sıfır atık projesi konusunun ağırlıklı olarak bilimsel dergiler aracılığıyla yayınlandığı görülmektedir.

İncelenen yayınların hedef kitle ve eğitim düzeyine göre dağılımını ortaya koymak amacıyla yayınlar analiz edilmiş ve elde edilen bulgular Tablo 4.4'te sunulmuştur.

Tablo 4.4 İncelenen yayınların inceleme birimine göre dağılımı

İnceleme biriminin türü	İnceleme birimi	f	%
Katılımcı temelli	Öğretmen adayları	26	30,59
Katılımcı temelli	Ortaokul öğrencileri	20	23,53
Katılımcı temelli	Birden fazla katılımcı grubunu içeren çalışmalar	14	16,47
Doküman temelli	Öğretim programı, ders kitabı ve diğer dokümanlar	13	15,29
Katılımcı temelli	İlkokul öğrencileri	6	7,06
Katılımcı temelli	Öğretmenler ve uzmanlar	3	3,53
Katılımcı temelli	Lise öğrencileri	1	1,18
Katılımcı temelli	Üniversite öğrencileri	1	1,18
Katılımcı temelli	Okul öncesi çocuklar	1	1,18
Toplam		85	100,00

Tablo 4.4 incelendiğinde yayınların 72'sinin katılımcı temelli, 13'ünün ise doküman temelli olarak yürütüldüğü görülmektedir. Katılımcı temelli yayınlarda en fazla öğretmen adaylarına yer verilmiş, bu grubu ortaokul öğrencileri izlemiştir. Birden fazla katılımcı grubunu birlikte ele alan çalışmalar da yayınlar içerisinde önemli bir paya sahiptir. İlkokul öğrencileri, öğretmenler ve uzmanlar daha sınırlı sayıda çalışmada incelenirken lise öğrencileri, üniversite öğrencileri ve okul öncesi çocukların yalnızca birer yayında ele alındığı belirlenmiştir. Doküman temelli yayınlarda ise öğretim programları, ders kitapları ve diğer yazılı materyaller inceleme birimi olarak kullanılmıştır. Bu dağılım, alanyazının ağırlıklı olarak öğretmen adayları ile ortaokul öğrencileri üzerinde yoğunlaştığını, bazı eğitim düzeyleri ve katılımcı gruplarının ise yeterince incelenmediğini göstermektedir.

4.2 Yayınlarda Öne Çıkan Temalara İlişkin Bulgular

Bu kısımda incelenen yayınlarda belirlenen ana tema ve alt temalara yer verilmektedir. Yayınlar geri dönüşüm, sürdürülebilirlik, sıfır atık, tutum ve davranış, öğretim programı kazanım incelemeleri ana temaları doğrultusunda sınıflandırılmaktadır. Ayrıca belirlenen temalara ilişkin kodlama matrisleri aracılığıyla yayınların tematik odakları gösterilmektedir. İncelenen yayınların ana tema ve alt temalara göre dağılımını ortaya koymak amacıyla yayınlar analiz edilmiş ve elde edilen bulgular Tablo 4.5'te sunulmuştur.

Tablo 4.5: İncelenen yayınlarda belirlenen ana tema ve alt temalar

Ana Tema	Alt Tema Örnekleri	f	%
Geri dönüşüm, atık ve atık yönetimi	Evsel atıklar, plastik atıklar, geri dönüşüm farkındalığı, atık yönetimi, geri dönüşüm davranışı, atık türleri	29	34,12
Sürdürülebilir kalkınma ve sürdürülebilirlik	Sürdürülebilir kalkınma farkındalığı, sürdürülebilir yaşam, döngüsel ekonomi, sürdürülebilir çevre eğitimi	20	23,53
Çevre bilinci, farkındalık, tutum ve davranış	Çevre tutumu, çevresel farkındalık, çevre kimliği, çevre dostu davranış, çevre okuryazarlığı	13	15,29
Sıfır atık	Sıfır atık yaklaşımı, sıfır atık projesi, sıfır atık farkındalığı, sıfır atık politikası	10	11,76
Öğretim programı, ders kitabı ve kazanım incelemeleri	Fen bilimleri öğretim programı, ders kitabı incelemeleri, kazanım analizi, program karşılaştırmaları	12	14,12
Diğer	Model önerileri, alan yazını incelemeleri, kavramsal çerçeve niteliğindeki yayınlar	1	1,18
Toplam		85	100,00

Tablo 4.5'te incelenen yayınlarda belirlenen ana tema ve alt temalara yer verilmiştir. Geri dönüşüm, atık ve atık yönetimi teması altında toplandığı görülmektedir (%34,12; f=29). Bu temayı sürdürülebilir kalkınma ve sürdürülebilirlik (%23,53; f=20) ile öğretim programı,

Çevre bilinci, farkındalık, tutum ve davranış teması toplam çalışmaların %15,29'ini (f=13) temaları takip etmektedir. Ders kitabı ve kazanım incelemeleri (%14,12; f=12), doğrudan sıfır atık temasına odaklanan çalışmaların oranı %11,76 (f=10) olarak belirlenmiştir. Diğer kategorisinde değerlendirilen çalışmaların oranı ise %1,18 (f=1) düzeyindedir. Elde edilen bulgulara göre sıfır atık projesi kapsamında gerçekleştirilen araştırmaların büyük ölçüde atık yönetimi, geri dönüşüm ve sürdürülebilirlik ekseninde şekillendiğini göstermektedir. İncelenen yayınların geri dönüşüm ve atık yönetimi temasına odaklanan yayınların kodlama matrisini Tablo 4.6'da sunulmuştur.

Tablo 4.6: Geri dönüşüm ve atık yönetimi temasına odaklanan yayınların kodlama matrisi

Örnek Yayınlar	Odak Grup	Tematik Odak	Tematik Kod
T1	Ortaokul öğrencileri	Okul dışı öğrenme ortamlarında evsel atıklar ve geri dönüşüm	Okul dışı öğrenme
T2	Ortaokul öğrencileri	Eğitsel oyunlarla atıklar ve geri dönüşüm farkındalığı	Öğretim uygulaması
M3	Ortaokul öğrencileri	STEM etkinlikleri ve geri dönüşüm görüşleri	Öğretim uygulaması
M5	Yedinci sınıf öğrencileri	Atık yönetimi görüşleri ve argüman düzeyleri	Atık yönetimi
T5	Ortaokul öğrencileri	Evsel atıklar ve geri dönüşüm konusunda okul dışı öğrenme	Okul dışı öğrenme
T10	Öğrenciler	Probleme dayalı STEM etkinlikleri ile geri dönüşüm	Öğretim uygulaması
T12	Yedinci sınıf öğrencileri	Bilimsel karikatürlerle geri dönüşüm farkındalığı	Öğretim uygulaması
T14	Ortaokul öğrencileri	Çevre, plastik atık ve geri dönüşüm tutumları	Tutum incelemesi
T15	Yedinci sınıf öğrencileri	Gezi gözlem destekli geri dönüşüm öğretimi	Öğretim uygulaması
M44	Ortaokul öğrencileri	Okul dışı öğrenme ortamlarında geri dönüşüm bilinci	Okul dışı öğrenme
T23	Öğrenciler	İstasyon tekniği ile evsel atıklar ve geri dönüşüm öğretimi	Öğretim uygulaması

Tablo 4.6’da geri dönüşüm ve atık yönetimi temasına odaklanan yayınlar verilmiştir. Yayınlarda okul dışı öğrenme, eğitsel oyun, atık yönetimi görüşleri, bilimsel karikatür, zekâ oyunları, istasyon tekniği ve çevre tutumu gibi tematik kodlar yer almaktadır. Yayınların önemli bir bölümü ortaokul öğrencileri ve yedinci sınıf öğrencileri bağlamında yapılandırılmıştır. İncelenen yayınların sürdürülebilir kalkınma ve sürdürülebilirlik temasına odaklanan yayınların kodlama matrisini Tablo 4.7’de sunulmuştur.

Tablo 4.7: Sürdürülebilir kalkınma ve sürdürülebilirlik temasına odaklanan yayınların kodlama matrisi

İlgili Yayın Örnekleri	Yayın Türü	Tematik Odak	Tematik Kod
M6	Makale	Fen bilgisi öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınma farkındalığı	Farkındalık
M7	Makale	Fen bilimleri öğretim programının sürdürülebilir kalkınma eğitimi açısından analizi	Program analizi
M8	Makale	Sürdürülebilir kalkınma farkındalık ölçeği geliştirme	Ölçek geliştirme
M10	Makale	Disiplinler arası fen öğretimi ve sürdürülebilir kalkınma	Öğretim uygulaması
M15	Makale	Sürdürülebilir kalkınma eğitiminin öğretim programlarına yansımaları	Program analizi
M27	Makale	Eğitim öğretim alanında sürdürülebilir kalkınma konulu lisansüstü yayınlar	Eğilim analizi
M36	Makale	Sınıf öğretmeni adaylarında sürdürülebilir kalkınma farkındalığı	Farkındalık
M59	Makale	Ortaokul öğrencilerinin sürdürülebilir yaşam kavramları	Bilişsel yapı
T21	Yüksek lisans tezi	Fen bilgisi öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınma farkındalığı	Farkındalık

Tablo 4.7’de sürdürülebilir kalkınma ve sürdürülebilirlik temasına odaklanan yayınlar yer almaktadır. Yayınlarda sürdürülebilir kalkınma farkındalığı, sürdürülebilir kalkınma eğitimi, öğretim programı analizi, disiplinler arası fen öğretimi ve bilişsel yapı gibi tematik kodlar bulunmaktadır. Yayınlar öğretmen adayları, öğretim programları, ortaokul öğrencileri ve lisansüstü yayınlar gibi farklı bağlamlarda ele alınmıştır. İncelenen yayınların çevre bilinci, tutum, farkındalık ve davranış temasına odaklanan yayınların kodlama matrisini Tablo 4.8’de sunulmuştur.

Tablo 4.8: Çevre bilinci, tutum, farkındalık ve davranış temalarına göre yayınların kodlama matrisi

İlgili Yayın Örnekleri	Odak Grup	İncelenen Boyut	Tematik Kod
M1	Ortaokul öğrencileri	Çevreye yönelik tutum düzeyi	Tutum
M4	Fen bilimleri öğretmen adayları	Çevre sorunlarına yönelik tutum ve metaforik algı	Tutum ve algı
T7	Fen bilimleri öğretmen adayları	Geri dönüşüm davranışları ve ekolojik ayak izi	Davranış
T9	Fen bilgisi öğretmen adayları	Sürdürülebilir kalkınma farkındalığı ve çevre davranışları	Farkındalık ve davranış
M20	Öğretmen adayları	Sürdürülebilir çevreye yönelik tutum	Tutum
M25	Öğretmen adayları	Geri dönüşüm farkındalığı	Farkındalık
M28	Öğretmen adayları	Atık maddelerden materyal geliştirmenin çevresel tutum ve algıya etkisi	Tutum ve algı
M46	Fen bilgisi öğretmen adayları	Çevre okuryazarlık düzeyi	Çevre okuryazarlığı

Tablo 4.8 (devamı)

M50	Fen bilgisi öğretmen adayları	Çevre kimliği ve çevre dostu davranış	Çevre kimliği
M9	Öğrenciler	Yaşam temelli fen eğitimi ve çevre bilinci	Çevre bilinci
M56	Okul öncesi öğretmen adayları	Çevre bilinç düzeyi	Çevre bilinci
T16	Fen bilgisi öğretmen adayları	Sürdürülebilir kalkınma farkındalığı ile çevre tutum ve davranışı arasındaki ilişki	Tutum ve davranış

Tablo 4.8’da çevre bilinci, tutum, farkındalık ve davranış temalarına göre yayınların kodlama matrisi sunulmuştur. Yayınlarda çevre tutumu, çevre sorunlarına yönelik algı, geri dönüşüm davranışları, ekolojik ayak izi, çevre okuryazarlığı, çevre kimliği ve çevre dostu davranış gibi boyutlara yer verilmiştir. Odak gruplar arasında ortaokul öğrencileri, fen bilgisi öğretmen adayları, öğretmen adayları ve okul öncesi öğretmen adayları bulunmaktadır.

İncelenen yayınların sıfır atık temasına odaklanan yayınların kodlama matrisini Tablo 4.9’da sunulmuştur.

Tablo 4.9: Sıfır atık temasına odaklanan yayınların kodlama matrisi

Örnek Yayınlar	Yayın Türü	Tematik Odak	Tematik Kod
M12	Makale	Sıfır atık yaklaşımının kavramsal kökenleri	Kavramsal çerçeve
M38	Makale	Fen bilgisi öğretmen adaylarının sıfır atık farkındalığı	Öğretmen adayı farkındalığı
M49	Makale	Ders kitabında sıfır atık politikasının görünümü	Ders kitabı incelemesi
M55	Makale	İlkokul öğrencilerinin sıfır atık kavramına ilişkin çizimleri	Öğrenci algısı
M32	Makale	Ortaokul fen bilimleri kitaplarında sıfır atık projesi	Ders kitabı incelemesi

Tablo 4.9 (devamı)

M16	Makale	Ortaokul fen bilimleri öğretim programında sıfır atık yaklaşımı	Program incelemesi
M21	Makale	Fen bilimleri öğretmenlerinin sıfır atık ile ilgili görüşleri	Öğretmen görüşleri
M11	Makale	Fen bilimleri öğretim programlarında sıfır atık ve geri dönüşüm kazanımları	Kazanım incelemesi
M40	Makale	Sıfır atık politikası olan ilkokulda öğrenci çevre farkındalığı	Okul temelli uygulama
M45	Makale	Eğitsel oyunlar bağlamında sıfır atık yaklaşımı	Öğretim uygulaması

Tablo 4.9’da sıfır atık temasına odaklanan yayınların kodlama matrisi verilmiştir. Yayınlarda sıfır atık yaklaşımının kavramsal kökenleri, öğretmen adaylarının sıfır atık farkındalığı, ders kitaplarında sıfır atık politikasının görünümü, ortaokul fen bilimleri kitaplarında sıfır atık projesi ve öğretim programlarında sıfır atık yaklaşımı ele alınmıştır. Ayrıca öğretmen görüşleri, okul temelli uygulamalar ve eğitsel oyunlar bağlamında sıfır atık konusu da tabloda yer almaktadır.

4.3 Yayınların Yöntemsel Özelliklerine İlişkin Bulgular

Bu kısımda incelenen yayınların yöntemsel özellikleri ele alınmaktadır. Yayınların araştırma yaklaşımları, örneklem veya inceleme materyalleri, veri toplama araçları ve veri analizi teknikleri tablolar halinde sunulmaktadır. Bu kapsamda yayınların yöntemsel dağılımı ve araştırma süreçlerinde kullanılan temel unsurlar betimlenmektedir. İncelenen yayınların araştırma yaklaşımlarına göre dağılımını ortaya koymak amacıyla yayınlar analiz edilmiş ve elde edilen bulgular Tablo 4.10’da sunulmuştur.

Tablo 4.10: İncelenen yayınların araştırma yaklaşımlarına göre dağılımı

Araştırma Yaklaşımı	f	%
Nicel araştırma yaklaşımı	33	38,82
Nitel araştırma yaklaşımı	41	48,24
Karma araştırma yaklaşımı	8	9,41

Tablo 4.10 (devamı)

Kavramsal, model önerisi ya da ölçek geliştirme odaklı yaklaşım	3	3,53
Toplam	85	100,00

Tablo 4.10’da incelenen yayınların araştırma yaklaşımlarına göre dağılımı verilmiştir. Yayınların en büyük bölümünün nitel araştırma yaklaşımıyla gerçekleştirildiği görülmektedir (%48,24; f=41). Nicel araştırma yaklaşımının %38,82 (f=33) oranında tercih edildiği belirlenmiştir. Karma araştırma yaklaşımının toplam çalışmaların %9,41’ini (f=8) oluşturduğu görülürken, kavramsal, model önerisi ya da ölçek geliştirme odaklı yaklaşımın %3,53 (f=3) ile en az tercih edilen yaklaşım olduğu belirlenmiştir. Bu bulgular, sıfır atık projesine ilişkin incelenen araştırmalarda nitel araştırma yaklaşımının ön plana çıktığını, nicel araştırma yaklaşımının da önemli bir paya sahip olduğunu; buna karşılık karma ve kavramsal, model önerisi ya da ölçek geliştirme odaklı yaklaşımların daha sınırlı kaldığını göstermektedir.

İncelenen yayınların araştırma desenlerine göre dağılımını ortaya koymak amacıyla yayınlar analiz edilmiş ve elde edilen bulgular Tablo 4.11’de sunulmuştur.

Tablo 4.11: İncelenen yayınların araştırma desenlerine göre dağılımı

Araştırma Deseni	f	%
Tarama ve betimsel inceleme	27	31,76
Deneysel desen	17	20,00
Doküman analizi, program ve ders kitabı incelemesi	15	17,65
Durum çalışması ve görüş odaklı nitel incelemeler	12	14,12
İçerik analizi, eğilim analizi ve alan yazını incelemesi	12	14,12
Ölçek geliştirme	1	1,18
Kavramsal model önerisi	1	1,18
Toplam	85	100,00

Tablo 4.11’de yayınların araştırma desenlerine göre dağılımı sunulmuştur. Tarama ve betimsel inceleme deseninde gerçekleştirildiği görülmektedir (%31,76; f=27). Doküman analizi, program ve ders kitabı incelemeleri %17,65 (f=15), deneysel desen çalışmalarının her

biri toplam çalışmaların %20,00'ını (f=17) oluşturmaktadır. Durum çalışması ve görüş odaklı nitel incelemeler %14,12 (f=12) oranında yer alırken, içerik analizi, eğilim analizi ve alan yazını incelemesi çalışmalarının oranı %14,12 (f=12) olarak belirlenmiştir. Ölçek geliştirme ve kavramsal model önerisi çalışmalarının ise oldukça sınırlı olduğu ve her birinin toplam çalışmaların %1,18'sini (f=1) oluşturduğu görülmektedir. Elde edilen bulgular, sıfır atık projesine ilişkin araştırmaların ağırlıklı olarak mevcut durumun belirlenmesine ve betimlenmesine odaklandığını göstermektedir.

İncelenen yayınların veri toplama araçlarına göre dağılımını ortaya koymak amacıyla yayınlar analiz edilmiş ve elde edilen bulgular Tablo 4.12'de sunulmuştur.

Tablo 4.12: İncelenen yayınlarda kullanılan veri toplama araçları

Veri Toplama Aracı	f	%
Ölçek, tutum ölçeği, farkındalık ölçeği ve davranış formu	28	32,94
Başarı testi ve akademik başarıya yönelik ölçme araçları	5	5,88
Etkinlik, uygulama ve öğretim materyali değerlendirme araçları	9	10,59
Görüşme formu, görüş formu ve açık uçlu soru formu	15	17,65
Doküman, öğretim programı, ders kitabı ve akademik yayın	13	15,29
Metafor formu, çizim ve bilişsel yapı belirleme araçları	8	9,41
Alan yazını taraması ve kavramsal inceleme materyalleri	7	8,24
Toplam	85	100,00

Tablo 4.12'de yayınlarda kullanılan veri toplama araçları gösterilmiştir. En sık kullanılan veri toplama araçlarının ölçekler, tutum ölçekleri, farkındalık ölçekleri ve davranış formları olduğu görülmektedir (%32,94; f=28). Görüşme formu, görüş formu ve açık uçlu soru formu kullanılan çalışmaların oranı %17,65 (f=15) olarak belirlenirken, doküman, öğretim programı, ders kitabı ve akademik yayınların veri toplama aracı olarak kullanıldığı çalışmaların oranı %15,29 (f=13) olarak tespit edilmiştir. Etkinlik, uygulama ve öğretim materyali değerlendirme araçlarının kullanım oranı %10,59 (f=9), metafor formu, çizim ve

bilişsel yapı belirleme araçlarının kullanım oranı %9,41 (f=8) olarak belirlenmiştir. Alan yazını taraması ve kavramsal inceleme materyalleri %8,24 (f=7) oranında kullanılırken, başarı testi ve akademik başarıya yönelik ölçme araçları %5,88 (f=5) oranında kullanılmıştır. Bu bulgular, araştırmalarda veri toplama amacıyla ağırlıklı olarak ölçek ve görüşme temelli araçların tercih edildiğini göstermektedir.

İncelenen yayınların veri analiz tekniklerine göre dağılımını ortaya koymak amacıyla yayınlar analiz edilmiş ve elde edilen bulgular Tablo 4.13'te sunulmuştur.

Tablo 4.13: İncelenen yayınlarda kullanılan veri analizi teknikleri

Veri analizi tekniği	Kapsadığı analizler	f	%
Nicel istatistiksel analizler	Betimsel istatistikler, t-testi, ANOVA, korelasyon, regresyon, non-parametrik testler vb.	37	32,74
Nitel veri analizleri	İçerik analizi, tematik analiz, betimsel analiz, doküman analizi / doküman çözümlemesi	58	51,33
Karşılaştırmalı analizler	Program, kazanım, içerik, ülke, ders kitabı veya öğretim materyali karşılaştırmaları	6	5,31
Karma analiz süreci	Nicel ve nitel analiz tekniklerinin birlikte kullanılması	11	9,73
Ölçek geliştirme ve geçerlik-güvenirlik analizleri	AFA, DFA, madde analizi, Cronbach alfa vb.	1	0,88
Toplam		113	100,00

Tablo 4.13'te incelenen yayınlarda kullanılan veri analizi teknikleri verilmiştir. Bulgular incelendiğinde, araştırmalarda en sık tercih edilen yöntemin %51,33 (f=58) oranıyla nitel veri analizleri olduğu görülmektedir. İçerik analizi, tematik analiz, betimsel analiz ve doküman analizi süreçlerini kapsayan bu teknikler, alandaki çalışmaların büyük bir kısmını oluşturmaktadır. İkinci sırada ise %32,74 (f=37) oranıyla nicel istatistiksel analizler (betimsel istatistikler, t-testi, ANOVA, korelasyon, regresyon, non-parametrik testler vb.) yer almaktadır. Bunun yanı sıra, araştırmaların %9,73'ünde (f=11) nicel ve nitel veri analiz

tekniklerinin birlikte kullanıldığı karma analiz sürecine yer verildiği belirlenmiştir. Karşılaştırmalı analizlerin kullanım oranı %5,31 (f=6), ölçek geliştirme ve geçerlik-güvenirlik analizlerinin kullanım oranı ise %0,88 (f=1) olarak tespit edilmiştir. Bu veriler, sıfır atık projesine ilişkin literatürde nitel yaklaşımların nicel analizlere kıyasla daha yoğun bir biçimde kullanıldığını ortaya koymaktadır.

4.4 Fen Eğitimi, Öğretim Programı ve Öğretim Uygulamalarına İlişkin Bulgular

Bu kısımda incelenen yayınların fen eğitimi, öğretim programları, ders kitapları ve öğretim uygulamalarıyla ilişkili bulgularına yer verilmektedir. Fen bilimleri öğretim programlarını, ders kitaplarını, öğretim materyallerini ve uygulama temelli öğretim modellerini ele alan yayınlar tablolar aracılığıyla sunulmaktadır. Ayrıca sıfır atık ve geri dönüşüm konularında belirlenen sorun alanları ile öneri temaları fen eğitimi bağlamında gösterilmektedir. İncelenen yayınlarda Fen Bilimleri Öğretim Programlarını inceleyen yayınların kodlama matrisi ve elde edilen bulgular Tablo 4.14'te sunulmuştur.

Tablo 4.14: Fen bilimleri öğretim programlarını inceleyen yayınların kodlama matrisi

İlgili Yayın Örnekleri	İncelenen Program	Odak Kavram	Tematik Kod
M7	Fen bilimleri dersi öğretim programı(2018)	Sürdürülebilir kalkınma eğitimi	Program analizi
M11	Ortaokul fen bilimleri öğretim programı(2023-2024 yılı)	Sıfır atık ve geri dönüşüm kazanımları	Kazanım incelemesi
M14	Fen bilimleri öğretim programları(2018 ve 2024)	Sürdürülebilirlik	Program karşılaştırması
M16	Ortaokul fen bilimleri öğretim programı(2018)	Sıfır atık yaklaşımı ve ilkeleri	Program analizi
M23	Sosyal bilgiler ve fen bilimleri öğretim programları(2018)	Çevre konuları	Program karşılaştırılması

Tablo 4.14 (devamı)

M29	Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli fen bilimleri programı(2024)	Sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma hedefleri	Program analizi
M34	Fen bilimleri ile çevre ve iklim değişikliği programları(1992,2006, 2013,2018)	Çevre okuryazarlığı bileşenleri	Program karşılaştırması
M47	Fen bilimleri öğretim programı(2018)	Güncel eğilimler	Uzman ve öğretmen değerlendirmesi
M60	Fen bilimleri ve sosyal bilgiler öğretim programları(2018)	Çevre eğitimi	Program analizi

Tablo 4.14’te fen bilimleri öğretim programlarını inceleyen yayınlara ilişkin kodlama matrisi sunulmuştur. Yayınlarda sürdürülebilir kalkınma eğitimi, sıfır atık ve geri dönüşüm kazanımları, sürdürülebilirlik, çevre konuları, çevre okuryazarlığı bileşenleri ve güncel program analizleri yer almaktadır. Yayınlar fen bilimleri öğretim programları ile diğer öğretim programları arasındaki ilişkileri de kapsamaktadır. İncelenen yayınların ders kitapları ve öğretim materyallerini inceleyen yayınların kodlama matrisini Tablo 4.15’te sunulmuştur.

Tablo 4.15: Ders kitapları ve öğretim materyallerini inceleyen yayınların kodlama matrisi

İlgili Yayın Örnekleri	Materyal	Odak	Kod
T4	Fen bilimleri ve sosyal bilgiler ders kitapları	Sürdürülebilir çevre eğitimi	Ders kitabı incelemesi
M23	Sosyal bilgiler ve fen bilimleri ders kitapları	Çevre konuları	Ders kitabı ve program incelemesi
M32	Ortaokul fen bilimleri kitapları	Sıfır Atık Projesi	Ders kitabı incelemesi

Tablo 4.15 (devamı)

M42	Sosyal bilgiler ders kitabı etkinlikleri	Çevre sorunları	Ders kitabı incelemesi
M49	Hayat bilgisi ders kitabı	Sıfır atık politikası	Ders kitabı incelemesi
M53	Sosyal bilgiler ders kitabı	Çevre eğitimi	Ders kitabı incelemesi
M62	Fen bilimleri ders kitapları	Sürdürülebilir kalkınma amaçları	Ders kitabı incelemesi
M28	Atık maddelerden geliştirilen öğretim materyalleri	Atık materyal kullanımı, çevresel tutum ve davranış	Öğretim materyali geliştirme
T12	Bilimsel karikatürler	Evsel atıklar ve geri dönüşüm farkındalığı	Öğreti Materyali Geliştirme
M2	İleri dönüşüm atölyesi materyalleri	Sürdürülebilirlik, ileri dönüşüm, beceri gelişimi	Atölye temelli materyal kullanımı

Tablo 4.15'te ders kitapları ve öğretim materyallerini inceleyen yayınlar verilmiştir. Yayınlarda fen bilimleri, sosyal bilgiler ve sıfır atık, geri dönüşüm ve sürdürülebilirlik temaları açısından ele alınmıştır. Ayrıca atık maddelerden geliştirilen öğretim materyalleri, bilimsel karikatürler ve ileri dönüşüm atölyesi materyalleri de tabloda yer alan inceleme materyalleri arasındadır. İncelenen yayınların sıfır atık ve geri dönüşüm konusunda kullanılan öğretim modelleri Tablo 4.16'da sunulmuştur.

Tablo 4.16: Sıfır atık ve geri dönüşüm konusunun öğretiminde kullanılan öğretim yaklaşımları, yöntem-teknikler ve materyaller

İlgili yayın örnekleri	Öğretim yaklaşımı/ yöntem-teknik/ materyal	Uygulama süreci	Hedeflenen kazanım / değişken
M3	STEM etkinlikleri	Geri dönüşüm konusuna yönelik STEM temelli etkinliklerin uygulanması	Öğrenci görüşleri ve farkındalık

Tablo 4.16 (devamı)

T1	Okul dışı öğrenme	Evsel atıklar ve geri dönüşüm konusunun okul dışı öğrenme ortamlarında ele alınması	Çevre tutumu ve öğrenci görüşleri
T2	Eğitsel oyun	Atıklar ve geri dönüşüm konusuna yönelik oyun temelli uygulamaların yapılması	Farkındalık
T5	Okul dışı öğrenme	Geri dönüşüm konusunun okul dışı öğrenme etkinlikleriyle desteklenmesi	Çevre tutumu
M10	Disiplinler arası fen öğretimi	Sürdürülebilir kalkınma konusunun farklı disiplinlerle ilişkilendirilmesi	Sürdürülebilirlik farkındalığı/gelişimi
T10	Problemedayalı STEM	Evsel atıklar ve geri dönüşüm konusuna yönelik probleme dayalı STEM etkinlikleri	Akademik başarı ve farkındalık
T11	Yaşam temelli öğrenme	Evsel atıklar ve geri dönüşüm konusunun günlük yaşam bağlamlarıyla ilişkilendirilmesi	Çevre bilinci ve duyarlılık
T12	Bilimsel karikatür	Evsel atıklar ve geri dönüşüm konusunun bilimsel karikatürlerle desteklenmesi	Farkındalık
M28	Atık materyalden öğretim materyali geliştirme	Atık maddeler kullanılarak öğretim materyali tasarlanması	Çevresel tutum, davranış ve algı
T15	Gezi-gözlem destekli öğretim	Plastik atıklar ve geri dönüşüm konusunda gezi-gözlem uygulaması yapılması	Çevre tutumu
M44	Okul dışı öğrenme	Geri dönüşüm konusunda doğa algısı ve çevre bilincini geliştirmeye yönelik okul dışı etkinlikler	Doğa algısı ve çevre bilinci

Tablo 4.16 (devamı)

M45	Eğitsel oyun	Sıfır atık yaklaşımına yönelik özgün oyun uygulamalarının geliştirilmesi	Öğretmen adayı görüşleri
M9	Yaşam temelli fen eğitimi	Çevre bilincine yönelik yaşam temelli fen etkinlikleri uygulanması	Çevre bilinci
T23	İstasyon tekniği	Evsel atıklar, geri dönüşüm ve kimya endüstrisi konularının istasyon tekniğiyle işlenmesi	Akademik başarı ve öğrenci görüşleri

Tablo 4.16 incelendiğinde , en sık kullanılan uygulamanın okul dışı öğrenme olduğu görülmektedir (f = 3). Bunu STEM/probleme dayalı STEM, eğitsel oyun ve yaşam temelli öğrenme/yaşam temelli fen eğitimi izlemektedir (f = 2). Disiplinler arası fen öğretimi, bilimsel karikatür, atık materyalden öğretim materyali geliştirme, gezi-gözlem destekli öğretim ve istasyon tekniği ise birer çalışmada yer almıştır (f = 1). Bu bulgular, sıfır atık ve geri dönüşüm konularının öğretiminde öğrenciyi aktif kılan, günlük yaşamla ilişki kurmayı sağlayan ve çevre bilinci/farkındalığını geliştirmeye yönelik uygulamaların öne çıktığını göstermektedir.

İncelenen yayınların fen eğitiminde sıfır atık, geri dönüşüm ve sürdürülebilirlik konularında uygulama temelli yayınlara göre dağılımı Tablo 4.17'de sunulmuştur.

Tablo 4.17: Fen eğitiminde uygulama temelli yayınların dağılımı

Uygulama Türü	İlgili Yayın Örnekleri	f
Okul dışı öğrenme ve gezi gözlem	T1,T5,T15M44	4
STEM ve probleme dayalı STEM	M3, T10	2
Eğitsel oyun ve zeka oyunları	T2, M45	2
Yaşam temelli öğrenme	T11, M9	2
Bilimsel karikatür	T12	1
İstasyon tekniği	T23	1
Doğa eğitimi ve özel temalı çevre eğitimi	M18	1

Tablo 4.17 (devamı)

Atık materyalden öğretim materyali geliştirme	M28	1
İleri dönüşüm atölyesi	M2	1
Disiplinler arası fen öğretimi	M10	1
Toplam		16

Tablo 4.17’de fen eğitiminde uygulama temelli yayınların dağılımı verilmiştir. Okul dışı öğrenme ve gezi gözlem en çok yer verilen uygulama türleri arasındadır. STEM, probleme dayalı STEM, eğitsel oyun ve zeka oyunları, yaşam temelli öğrenme, bilimsel karikatür, istasyon tekniği, doğa eğitimi, atık materyalden öğretim materyali geliştirme, ileri dönüşüm atölyesi ve disiplinler arası fen öğretimi diğer uygulama türleri olarak yer almaktadır.

4.5 Sıfır Atık Projesine İlişkin Çalışmalarda Belirlenen Sorun Alanları ve Araştırmacılar Tarafından Sunulan Önerilere İlişkin Bulgular

Sıfır atık projesinin akademik literatürdeki yansımalarını inceleyen bu bölümde, ilgili çalışmalarda öne çıkan temel sorun alanları ve bu sorunlara yönelik araştırmacılar tarafından getirilen çözüm önerileri sistematik olarak ele alınmaktadır. İncelenen yayınlarda sorun ve öneri temaları Tablo 4.18’de sunulmuştur

Tablo 4.18: İncelenen yayınlardan elde edilen sorun alanları, öneri temaları ve fen eğitimi açısından olası yansımaları

Ana tema	Alt tema	Sorunun görünümü	İlgili yayın örnekleri	Öneri teması	Fen eğitimi açısından anlamı
Öğretim programı ve içerik yapısı	Program kazanımlarının bütünlüğü	Sıfır atık kazanımlarının programlarda sınırlı ya da dağınık görünmesi	M11, M16, M14	Programlarda sıfır atık ve geri dönüşüm kazanımlarının bütüncül biçimde güçlendirilmesi	Çevre ve sürdürülebilirlik konularının fen öğretim programlarında daha sistematik yer almasını destekler
Öğretim programı ve içerik yapısı	Ders kitabı içeriklerinin görünürlüğü	Ders kitaplarında sıfır atık, geri dönüşüm ve çevre içeriklerinin yeterince görünür olmaması	M32, M49, M62	Ders kitaplarında sıfır atık, geri dönüşüm ve sürdürülebilirlik örneklerinin artırılması	Öğrencilerin kavramları somut örnekler üzerinden anlamlandırmasını sağlar
Öğrenci öğrenmeleri ve farkındalık	Öğrenci farkındalığı	Öğrencilerde geri dönüşüm ve atık yönetimi farkındalığının geliştirilme ihtiyacı	T2, T12, T13, T14	Farkındalık odaklı uygulamalı etkinliklerin yaygınlaştırılması	Atık yönetimi bilgisinin okul yaşamına ve gündelik davranışlara aktarılmasını destekler
Öğretmen eğitimi ve yeterlik	Öğretmen adayları farkındalığı	Öğretmen adaylarında sıfır atık ve sürdürülebilirlik farkındalığının güçlendirilmesi ihtiyacı	M38, M6, M25, T21	Öğretmen yetiştirme programlarında çevre eğitimi uygulamalarının artırılması	Öğretmen adaylarının çevre konularını sınıfta daha etkili ele almasına katkı sağlar

Tablo 4.18 (devamı)

Öğretim süreci ve yöntemsel çeşitlilik	Uygulamalı öğretim ihtiyacı	Çevre eğitiminin yalnızca teorik bilgi düzeyinde kalma riski	T11, T5, M44, M9	Yaşam temelli, okul dışı ve uygulamalı öğretim yaklaşımlarının kullanılması	Fen bilgisinin günlük yaşamla ilişkilendirilmesini güçlendirir
Öğretim süreci ve yöntemsel çeşitlilik	Yöntem çeşitliliği	Atık yönetimi konularında farklı öğretim yöntemlerine ihtiyaç duyulması	M3, T10, M45, T23	STEM, eğitsel oyun, istasyon tekniği ve problem temelli etkinliklerin geliştirilmesi	Öğrencilerin aktif katılımını ve problem çözme becerilerini artırır
Davranış geliştirme ve sürdürülebilir okul kültürü	Davranışa dönüşme ve süreklilik	Geri dönüşüm konusunun kalıcı davranışa dönüşmesinde süreklilik sorunu	T8, M50, T22	Davranış izleme, okul kültürü ve aile katılımının desteklenmesi	Çevresel bilginin kalıcı davranışa dönüşmesini destekler
Öğrenci öğrenmeleri ve farkındalık	Soyut kavramların öğrenimi	Sürdürülebilirlik kavramlarının öğrenciler tarafından soyut algılanması	M10, M59, M36	Sürdürülebilirlik kavramlarının somut etkinliklerle desteklenmesi	Kavramsal öğrenme ile günlük yaşam bağının güçlenmesini sağlar

Tablo 4.18’de incelenen yayınlarda belirlenen sorun ve öneriler tematik olarak sınıflandırılmıştır. Yapılan analiz sonucunda sorun ve önerilerin “öğretim programı ve içerik yapısı”, “öğrenci öğrenmeleri ve farkındalık”, “öğretmen eğitimi ve yeterlik”, “öğretim süreci ve yöntemsel çeşitlilik” ile “davranış geliştirme ve sürdürülebilir okul kültürü” olmak üzere beş ana tema altında toplandığı görülmektedir. Bu temalar, sıfır atık ve geri dönüşüm konularının fen eğitiminde yalnızca bilgi aktarımı düzeyinde değil; program, ders kitabı, öğretim yöntemi, öğretmen eğitimi, öğrenci farkındalığı ve davranış geliştirme boyutlarıyla ele alınması gerektiğini göstermektedir.

5. TARTIŞMA

5.1 Birinci Alt Probleme İlişkin Bulguların Tartışılması

Araştırmanın birinci alt problemi kapsamında sıfır atık projesine ilişkin çalışmaların betimsel özellikleri yayın yılı, yayın türü, yayın ortamı ve inceleme birimi bakımından değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular, sıfır atık konusuna yönelik akademik ilginin özellikle 2019 yılı sonrasında belirgin biçimde arttığını ve yayınların 2019, 2021 ve 2024 yıllarında yoğunlaştığını göstermektedir. Bu bulgu, alanyazındaki yayınların zamansal dağılımıyla da uyumludur. Ömürbek vd. (2019) üniversitelerdeki atık yönetimi uygulamalarını incelerken Önal vd. (2019) sıfır atık politikasının çevre eğitimi ve ders kitaplarındaki görünümünü ele almıştır. Dal ve Okur (2021) fen bilimleri öğretmenlerinin sürdürülebilir kalkınma ve sıfır atık konusundaki görüşlerine odaklanmış, Ceylan ve Aslan (2021) ise atık yönetimi temalı doğa eğitimi uygulamalarını değerlendirmiştir. Dünder ve Biçer (2024), Bahadır ve Uzoğlu (2024) ile Fidan ve Benzer'in (2023) çevre eğitimi, sürdürülebilirlik, öğretim programları ve geri dönüşüm konularındaki incelemeleri de bu akademik yönelimin devam ettiğini göstermektedir. Türkiye'de 2017 yılında başlatılan Sıfır Atık Hareketi'nin ardından sıfır atık uygulamalarının eğitim kurumları, kamu kuruluşları ve yerel yönetimlerde daha görünür hâle gelmesi, konuya yönelik araştırmaların artmasında etkili olmuştur. Bununla birlikte yıllara göre görülen artış yalnızca ulusal projenin etkisiyle açıklanamaz, çevre eğitimi, sürdürülebilir kalkınma, çevre okuryazarlığı ve kaynakların verimli kullanılması konularına yönelik genel akademik ilginin yükselmesiyle birlikte değerlendirilmelidir.

Yayın türleri bakımından elde edilen sonuçlar, sıfır atık konusunun ağırlıklı olarak makale türündeki yayınlarda ele alındığını göstermektedir. İncelenen çalışmalar arasında yüksek lisans tezlerinin sayısı makalelere göre daha düşük kalmış, doktora tezlerinin ise oldukça sınırlı olduğu belirlenmiştir. Bu dağılım, sıfır atık, çevre eğitimi, sürdürülebilir kalkınma ve geri dönüşüm konularındaki akademik birikimin daha çok makaleler üzerinden görünür hâle geldiğini ortaya koymaktadır. Bununla birlikte doktora tezlerinin sayıca az olmasının nedenlerini açıklamaya yönelik araştırmada herhangi bir veri toplanmamıştır. Bu nedenle söz konusu durumun araştırma süresi, kapsamı, yayın tercihi veya alanın gelişim düzeyi gibi etkenlere bağlanması mümkün değildir. Elde edilen bulgu yalnızca, incelenen yayınlar içerisinde doktora düzeyindeki araştırmaların sınırlı temsil edildiğini göstermekte ve sıfır atık konusunun doktora çalışmalarında daha fazla ele alınmasına yönelik bir gereksinime işaret etmektedir.

Araştırmada incelenen çalışmaların yayın ortamları değerlendirildiğinde hakemli dergilerde yayımlanan araştırmaların önemli bir yer tuttuğu görülmüştür. Bu sonuç, sıfır atık konusunun güncel ve uygulamaya dönük yapısı nedeniyle araştırmacılar tarafından daha hızlı biçimde bilimsel dergiler aracılığıyla paylaşılacak istendiğini göstermektedir. Eğitim, çevre ve sürdürülebilirlik alanlarında gerçekleştirilen araştırmaların büyük bölümünün de benzer şekilde dergi yayınları aracılığıyla literatüre kazandırıldığı bilinmektedir.

Hedef kitle bakımından elde edilen bulgular, araştırmaların büyük ölçüde öğretmen adayları ve ortaokul öğrencileri üzerinde yoğunlaştığını göstermektedir. Öğretmen adaylarının ön plana çıkması, çevre bilinci ve sürdürülebilirlik anlayışının gelecekte öğrencilere aktarılmasında öğretmenlerin kritik bir role sahip olmasıyla açıklanabilir. Kavramsal çerçevede yer verilen Çelik (2019), Koçulu (2018), Gürlü (2023) ve Harman ve Yenikalaycı (2020) gibi çalışmaların da öğretmen adaylarına odaklanması bu sonucu desteklemektedir. Ortaokul öğrencilerine yönelik araştırmaların yoğunluğu ise çevreye ilişkin bilgi, tutum ve davranışların erken yaşlarda kazandırılmasının önemsenmesiyle ilişkilendirilebilir. Buna karşılık okul öncesi, lise ve üniversite öğrencilerine yönelik çalışmaların sınırlı kalması, bu grupların gelecekte yapılacak araştırmalar açısından önemli çalışma alanları sunduğunu göstermektedir.

Birinci alt probleme ilişkin elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, sıfır atık konusunun eğitim alanında giderek daha fazla araştırma konusu haline geldiği, ancak araştırmaların belirli hedef kitleler etrafında yoğunlaştığı anlaşılmaktadır. Özellikle doktora düzeyindeki çalışmaların, farklı eğitim kademelerine yönelik araştırmaların ve doğrudan sıfır atık yaklaşımını merkeze alan çalışmaların artırılması alan yazının gelişimine katkı sağlayabilir.

5.2 İkinci Alt Probleme İlişkin Bulguların Tartışılması

Araştırmanın ikinci alt problemi kapsamında sıfır atık projesine ilişkin çalışmaların tematik yapısı incelenmiş ve yayınların belirli temalar etrafında kümelendiği belirlenmiştir. Bulgular, araştırmaların önemli bir bölümünün geri dönüşüm, atık ve atık yönetimi temaları altında toplandığını ortaya koymuştur. Sürdürülebilir kalkınma ve sürdürülebilirlik temasının da dikkat çekici bir yoğunluğa sahip olduğu görülmüştür. Buna karşın doğrudan sıfır atık kavramını merkeze alan çalışmaların sayısı daha sınırlı kalmıştır. Bu sonuç, sıfır atık kavramının eğitim araştırmalarında henüz bağımsız ve kuramsal olarak derinleştirilmiş bir araştırma alanı hâline gelmediğini; çoğunlukla geri dönüşüm, atık yönetimi ve sürdürülebilirlik gibi daha geniş çevre eğitimi temaları içinde ele alındığını göstermektedir.

Tematik dağılım incelendiğinde geri dönüşüm ve atık yönetimi temasının ön plana çıkması beklenen bir sonuç olarak değerlendirilebilir. Çünkü sıfır atık yaklaşımının uygulamaya yansıyan en görünür boyutları geri dönüşüm süreçleri, atıkların ayrıştırılması ve kaynakların verimli kullanılmasıyla ilişkilidir. Kavramsal çerçevede yer verilen Erdaş ve Ada (2019), Ömürbek vd. (2019), Kamaşak (2019) ve Taşan (2024) gibi araştırmalar da benzer biçimde geri dönüşüm ve atık yönetimi konularına odaklanmıştır. Alan yazındaki bu yoğunlaşma, sıfır atık yaklaşımının eğitim alanında daha çok somut uygulamalar üzerinden ele alındığını göstermektedir. Öğrencilerin geri dönüşüm davranışları, atık yönetimi konusundaki görüşleri ve çevreye yönelik tutumları araştırmalarda sıkça incelenen değişkenler arasında yer almıştır. Sürdürülebilir kalkınma ve sürdürülebilirlik temasının ikinci sırada yer alması da dikkat çekici bir bulgudur. İncelenen yayınlarda sürdürülebilir kalkınma farkındalığı, sürdürülebilir yaşam becerileri, öğretim programlarının sürdürülebilirlik açısından değerlendirilmesi ve çevresel sorumluluk konuları ön plana çıkmıştır. Özerdinç (2022), Bulut ve Çakmak (2018), Ateş (2018) ve Dünder ve Biçer (2024) tarafından ulaşılan sonuçlar da sürdürülebilirlik kavramının eğitim alanında giderek daha fazla önem kazandığını göstermektedir. Özellikle öğretmen adayları üzerinde yürütülen araştırmaların yoğunluğu, sürdürülebilirlik anlayışının gelecek kuşaklara aktarılmasında öğretmenlerin önemli bir konumda bulunduğu işaret etmektedir. Çevre bilinci, çevre tutumu, çevre okuryazarlığı ve çevresel davranış teması altında toplanan çalışmaların önemli bir bölümünün öğretmen adayları üzerinde gerçekleştirilmiş olması da dikkat çekmektedir. Çelik (2019), Gürler (2023), Harman ve Yenikalaycı (2020) ile Sunduvaç ve Buldur (2024) tarafından yapılan araştırmalar incelendiğinde benzer bir eğilimin ortaya çıktığı görülmektedir. Öğretmen adaylarının çevresel farkındalık düzeylerinin belirlenmesine yönelik ilginin artması, çevre eğitiminin sınıf içindeki uygulayıcıları olacak bireylerin bu konudaki yeterliliklerinin önemsenmesinden kaynaklanıyor olabilir. Bunun yanında ortaokul öğrencileri üzerinde gerçekleştirilen çalışmaların da belirli bir yoğunluğa ulaştığı görülmektedir.

İncelenen yayınlarda okul dışı öğrenme, STEM etkinlikleri, eğitsel oyunlar, gezi-gözlem uygulamaları ve probleme dayalı öğrenme gibi öğretim süreçlerinin geri dönüşüm ve atık yönetimi temalarıyla birlikte ele alınması da önemli bir bulgu olarak değerlendirilebilir. Bu sonuç, araştırmacıların çevre eğitimi yalnızca kuramsal bilgi aktarımı şeklinde değil, uygulama ve deneyim temelli öğrenme süreçleriyle desteklemeye çalıştıklarını göstermektedir. Nitekim Küçük (2017), Kamaşak (2019), Karacaoğlu (2024) ve Öztap (2019) tarafından gerçekleştirilen araştırmalar da benzer şekilde öğrencilerin doğrudan deneyim kazandıkları uygulamaların çevresel farkındalığın gelişimine katkı sağladığını ortaya koymuştur.

İkinci alt probleme ilişkin bulgular değerlendirildiğinde sıfır atık konulu çalışmaların belirli temalar etrafında yoğunlaştığı, özellikle geri dönüşüm, atık yönetimi ve sürdürülebilirlik konularının araştırmalarda baskın bir konuma sahip olduğu anlaşılmaktadır. Bununla birlikte doğrudan sıfır atık yaklaşımını merkeze alan araştırmaların sayısının daha sınırlı olması dikkat çekmektedir. Alan yazındaki bu durum, ilerleyen yıllarda sıfır atık kavramının kuramsal boyutlarını, eğitimsel etkilerini ve uygulama süreçlerini doğrudan inceleyen araştırmalara ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir.

5.3 Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulguların Tartışılması

Üçüncü alt problem kapsamında sıfır atık projesine ilişkin çalışmaların yöntemsel özellikleri değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar, araştırmalarda en fazla nitel araştırma yaklaşımının tercih edildiğini göstermektedir. Nicel araştırmalar da önemli bir yer tutmakla birlikte nitel çalışmaların sayısal olarak daha fazla olduğu belirlenmiştir. Karma araştırma yaklaşımının ise daha sınırlı düzeyde tercih edildiği görülmektedir.

Veri toplama araçlarına ilişkin bulgular da araştırma yaklaşımlarıyla uyumlu görünmektedir. En fazla kullanılan araçların ölçekler, tutum ölçekleri, farkındalık ölçekleri ve davranış belirleme formları olduğu belirlenmiştir. Görüşme formları ve açık uçlu soru formları ikinci sırada yer alırken dokümanlar, öğretim programları ve ders kitapları da önemli veri kaynakları arasında bulunmaktadır. Bu durum araştırmaların büyük ölçüde bireylerin çevreye ilişkin görüşlerini, farkındalıklarını ve tutumlarını belirlemeye odaklandığını göstermektedir. Harman ve Yenikalayıcı (2020), Çelik (2019), Koçulu (2018) ve Sunduvaç ve Buldur (2024) tarafından gerçekleştirilen araştırmalarda da benzer veri toplama araçlarının kullanıldığı görülmektedir. Özellikle öğretmen adayları üzerinde yürütülen çalışmalarda ölçeklerin yaygın biçimde tercih edilmesi dikkat çekmektedir.

Veri analiz teknikleri bakımından nitel veri analizlerinin ilk sırada yer alması, araştırmalarda katılımcıların görüşlerinin, deneyimlerinin ve incelenen dokümanların ayrıntılı biçimde çözümlenmesine önem verildiğini göstermektedir. İçerik analizi, tematik analiz, betimsel analiz ve doküman analizi tekniklerinin yaygın olarak kullanılması, nitel araştırmaların alan yazında önemli bir yer tuttuğunu ortaya koymaktadır. Bununla birlikte nicel istatistiksel analizlerin de önemli bir oranda kullanıldığı görülmektedir. Doküman analizi çalışmalarının sayısı ise özellikle öğretim programları, ders kitapları ve akademik yayınların incelenmesine yönelik ilginin devam ettiğini göstermektedir. Canata ve Alkan (2023), Özcan ve Koştur (2019), Savaş

ve Çalık (2021) ile Bilir ve Karamustafaoğlu (2025) tarafından gerçekleştirilen çalışmalar da program ve doküman incelemelerinin son yıllarda daha görünür hâle geldiğini ortaya koymaktadır. Dikkat çeken bir başka sonuç, ölçek geliştirme çalışmalarının oldukça sınırlı olmasıdır. Oysa sıfır atık, sürdürülebilirlik ve çevre eğitimi gibi alanlarda kullanılabilecek geçerli ve güvenilir ölçme araçlarına duyulan ihtiyaç devam etmektedir. Bu durum aynı zamanda sıfır atık alanının henüz gelişimini sürdürmekte olan bir araştırma alanı olduğuna da işaret etmektedir.

Üçüncü alt problemde elde edilen sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde, sıfır atık projesine ilişkin araştırmaların yöntemsel açıdan belirli bir çeşitlilik gösterdiği görülmektedir. Bununla birlikte nitel araştırma yaklaşımının, tarama ve betimsel inceleme desenlerinin ve ölçek kullanımının öne çıktığı anlaşılmaktadır. Alan yazında deneysel çalışmaların bulunması olumlu olmakla birlikte uzun süreli uygulamaların, karma yöntem araştırmalarının ve ölçek geliştirme çalışmalarının artırılması; sıfır atık konusunun eğitim boyutunun daha derinlemesine anlaşılmasına katkı sağlayabilir. Ayrıca farklı veri toplama araçlarının birlikte kullanıldığı araştırmaların yürütülmesi, konuya ilişkin daha kapsamlı sonuçlara ulaşılmasını mümkün kılabilir.

5.4 Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulguların Tartışılması

Dördüncü alt problem kapsamında fen eğitimi bağlamında sıfır atık projesine ilişkin belirlenen eğilimler incelenmiştir. Bulgular, araştırmaların önemli bir bölümünün fen bilimleri öğretim programları, ders kitapları, öğretim materyalleri ve öğretim uygulamaları üzerinde yoğunlaştığını göstermektedir. Özellikle sürdürülebilir kalkınma, çevre eğitimi, geri dönüşüm, sıfır atık ve çevre okuryazarlığı konularının öğretim programları içerisinde nasıl yer aldığı araştırmacılar tarafından sıklıkla incelenmiştir. Bu durum, sıfır atık yaklaşımının eğitim sistemine yalnızca uygulama düzeyinde değil, program geliştirme ve öğretim süreçleri açısından da dahil edilmeye çalışıldığını göstermektedir.

Fen bilimleri öğretim programlarına yönelik çalışmalar incelendiğinde sürdürülebilir kalkınma, çevresel sorumluluk ve geri dönüşüm kazanımlarının ön plana çıktığı görülmektedir. Özcan ve Koştur (2019), Başar (2021), Canata ve Alkan (2023) ile Bilir ve Karamustafaoğlu (2025) tarafından gerçekleştirilen araştırmalar da öğretim programlarının çevre eğitimi ve sürdürülebilirlik boyutları bakımından değerlendirildiğini göstermektedir. Programlarda çevre konularına daha fazla yer verilmesi, öğrencilerin çevresel sorunları erken yaşlarda fark

etmelerine ve çevreye yönelik sorumluluk geliştirmelerine katkı sağlayabilir. Bununla birlikte bazı araştırmalarda sıfır atık kazanımlarının program içerisinde dağınık biçimde yer aldığı ya da doğrudan görünür olmadığı yönünde değerlendirmelere de rastlanmaktadır.

Ders kitapları ve ğretim materyallerine ilişkin bulgular, evre eğitiminin sınıf içindeki yansımalarını göstermesi bakımından önemlidir. İncelenen araştırmalarda ders kitaplarında yer alan evre konularının ele alınış biçimi, sürdürülebilir kalkınma amaçlarının görünürlüğü ve sıfır atık yaklaşımının içeriklerdeki yeri değerlendirilmiştir. Karakuş ve şeyihoğlu (2021), nal vd. (2019) ve z-Aydın vd. (2022) tarafından ulaşılan sonuçlar da ders kitaplarının çevresel farkındalık oluşturmadaki önemini ortaya koymaktadır. Bununla birlikte yalnızca bilgi aktarımına dayalı içeriklerin yeterli olmadığı, öğrencilerin aktif katılımını destekleyen uygulamalara da ihtiyaç duyulduğu anlaşılmaktadır.

Araştırmada ulaşılan bir diğer sonuç, sıfır atık ve geri dönüşüm konularının ğretiminde farklı ğretim modellerinden yararlanılmasıdır. STEM etkinlikleri, eğitsel oyunlar, gezi-gözlem uygulamaları, okul dışı öğrenme süreçleri, yaşam temelli öğrenme ve probleme dayalı öğrenme gibi yaklaşımların kullanıldığı grlmştir. Bu sonuç evre eğitiminin uygulamaya dayalı bir alan olduğunu göstermektedir. Küçük (2017), Kamaşak (2019), Karacaoğlu (2024) ve ztap (2019) tarafından gerçekleştirilen araştırmalar da öğrencilerin doğrudan deneyim kazandıkları öğrenme ortamlarının çevresel farkındalık üzerinde olumlu etkiler oluşturduğunu ortaya koymaktadır. Özellikle okul dışı öğrenme ve gezi-gözlem etkinliklerinin ön plana çıkması, evre sorunlarının gerçek yaşam bağlamında öğrenilmesinin önemsendiğini göstermektedir.

Fen eğitimi içerisinde sıfır atık ve geri dönüşüm konularının disiplinler arası bir yapıda ele alınması da dikkat çekmektedir. İncelenen çalışmalarda evre eğitiminin yalnızca fen bilimleriyle sınırlı kalmadığı; sosyal bilgiler, vatandaşlık eğitimi, etik ve sürdürülebilir kalkınma gibi alanlarla ilişkilendirildiği görülmektedir. Bu durum sıfır atık yaklaşımının yalnızca çevresel değil, aynı zamanda sosyal ve ekonomik boyutları bulunan bir konu olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla ğrencilerin konuya bütüncül bir bakış açısıyla yaklaşabilmeleri için farklı disiplinlerin birlikte değerlendirilmesi önem taşımaktadır.

Dördüncü alt probleme ilişkin sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde, fen eğitimi alanında sıfır atık ve geri dönüşüm konularının ğretim programları, ders kitapları ve ğretim uygulamaları içerisinde giderek daha görünür hale geldiği anlaşılmaktadır. Bununla birlikte

çevre eğitiminin yalnızca bilgi düzeyinde kalmaması, davranış değişikliğine dönüşebilmesi için uygulama temelli ve öğrenci merkezli öğretim süreçlerinin yaygınlaştırılması gerektiği söylenebilir. Ayrıca sıfır atık yaklaşımının öğretim programlarında daha sistematik ve bütüncül biçimde ele alınması, çevresel sorumluluk bilincinin geliştirilmesine katkı sağlayabilir.

5.5 Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulguların Tartışılması

Araştırmanın beşinci alt problemi kapsamında sıfır atık projesine ilişkin çalışmalarda belirlenen sorun alanları ve araştırmacılar tarafından sunulan öneriler değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular, çalışmaların önemli bir bölümünde öğretim programları, ders kitapları, çevre farkındalığı, sürdürülebilirlik eğitimi ve uygulama süreçlerine ilişkin çeşitli sorunların vurgulandığını göstermektedir. Özellikle sıfır atık kazanımlarının öğretim programlarında sınırlı biçimde yer alması, çevre ve geri dönüşüm içeriklerinin ders kitaplarında yeterince görünür olmaması ve öğrencilerde kalıcı davranış değişikliği oluşturma konusunda çeşitli güçlüklerle karşılaşılması öne çıkan bulgular arasında yer almaktadır.

Araştırmalarda dikkat çeken bir diğer sonuç, çevre eğitiminin çoğu zaman bilgi düzeyinde kalması ve davranış boyutuna yeterince yansımamasıdır. Çevre sorunları, geri dönüşüm ve sürdürülebilirlik konularında öğrencilerin bilgi düzeylerinin artırılmasına yönelik çalışmalar bulunmasına rağmen, bu bilgilerin günlük yaşam davranışlarına dönüşmesinin her zaman kolay olmadığı görülmektedir. Kavramsal çerçevede yer verilen Başer (2019), Karacaoğlu (2024), Öztap (2019) ve Kamaşak (2019) gibi araştırmalar da çevre eğitiminin uygulama boyutunun önemine dikkat çekmektedir. Çevresel farkındalığın davranışa dönüşebilmesi için öğrencilerin yalnızca bilgi edinmeleri değil, aynı zamanda uygulama süreçlerine aktif biçimde katılmaları gerekmektedir.

Öğretmen adayları ve öğretmenler üzerine gerçekleştirilen çalışmalarda sürdürülebilir kalkınma, çevre bilinci ve sıfır atık konularındaki farkındalığın geliştirilmesine yönelik ihtiyaçların öne çıktığı görülmektedir. Çelik (2019), Koçulu (2018), Harman ve Yenikalaycı (2020) ile Sunduvaç ve Buldur (2024) tarafından gerçekleştirilen araştırmalarda da benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Öğretmenlerin çevresel farkındalık düzeyleri ile öğrencilerin çevreye yönelik tutumları arasında güçlü bir ilişki bulunduğu düşünüldüğünde, öğretmen yetiştirme programlarında sıfır atık ve sürdürülebilirlik içeriklerine daha fazla yer verilmesi önem kazanmaktadır. Çünkü çevreye duyarlı bireylerin yetiştirilmesinde öğretmenlerin rehberlik rolü oldukça belirleyicidir.

İncelenen yayınlarda ders kitapları ve öğretim programlarına yönelik önerilerin de önemli bir yer tuttuğu belirlenmiştir. Özellikle sıfır atık, geri dönüşüm ve sürdürülebilir yaşam konularının programlarda daha görünür hale getirilmesi gerektiği yönünde değerlendirmeler yapılmıştır. Canata ve Alkan (2023), Özcan ve Koştur (2019), Başar (2021) ve Bilir ve Karamustafaoğlu (2025) tarafından gerçekleştirilen çalışmalar da çevre eğitimiyle ilişkili kazanımların geliştirilmesine yönelik öneriler sunmaktadır. Bu sonuçlar, çevresel farkındalığın yalnızca belirli üniteler içerisinde değil, öğretim sürecinin bütününe yayılan bir anlayışla ele alınması gerektiğini göstermektedir.

Araştırmalarda dikkat çeken önerilerden biri de uygulama temelli öğretim etkinliklerinin artırılmasıdır. STEM etkinlikleri, okul dışı öğrenme ortamları, doğa eğitimi, gezi-gözlem uygulamaları, eğitsel oyunlar ve proje tabanlı çalışmaların öğrencilerin çevresel farkındalıklarını geliştirmede etkili olduğu belirtilmektedir. Bu sonuç, dördüncü alt probleme ilişkin bulgularla da örtüşmektedir. Çevre eğitiminin soyut bilgi aktarımının ötesine geçerek deneyim temelli öğrenme süreçleriyle desteklenmesi, öğrencilerin çevresel sorunları daha iyi anlamalarına katkı sağlayabilir.

Bulgular arasında sürdürülebilir kalkınma kavramının öğrenciler tarafından zaman zaman soyut ve anlaşılması güç bir konu olarak algılanması da yer almaktadır. Bu nedenle araştırmacılar, sürdürülebilirlik ve sıfır atık kavramlarının günlük yaşam örnekleriyle ilişkilendirilmesini ve öğrencilerin doğrudan deneyimleyebilecekleri öğrenme ortamlarının oluşturulmasını önermektedir. Böylece çevre eğitimi yalnızca kuramsal bir içerik olmaktan çıkarak öğrencilerin yaşam becerileriyle bütünleşen bir öğrenme alanına dönüşebilecektir.

Beşinci alt problemde elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, sıfır atık ve çevre eğitimi alanındaki araştırmaların yalnızca mevcut durumu ortaya koymakla kalmadığı, aynı zamanda uygulamaya dönük önemli öneriler sunduğu görülmektedir. Öğretim programlarının geliştirilmesi, ders kitaplarının zenginleştirilmesi, öğretmen eğitimlerinin güçlendirilmesi ve uygulama temelli öğrenme süreçlerinin yaygınlaştırılması yönündeki öneriler alan yazında ortak biçimde vurgulanmaktadır. Bu durum, sıfır atık yaklaşımının eğitim sisteminde daha etkili biçimde yer alabilmesi için bütüncül ve sürdürülebilir uygulamalara ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Fen eğitimi bağlamında sıfır atık projesine ilişkin gerçekleştirilen çalışmaların betimsel içerik analizi yoluyla incelendiği bu araştırmada, alan yazında yer alan yayınların betimsel, tematik ve yöntemsel özellikleri ile fen eğitimi süreçlerine yönelik yansımaları ortaya konulmuştur. İncelenen yayınlar, sıfır atık konusunun son yıllarda eğitim alanında giderek daha fazla ilgi gördüğünü göstermektedir. Özellikle 2019 yılı sonrasında yayın sayılarında belirgin bir artış yaşandığı görülmüş, bu artışın sıfır atık uygulamalarının ülke genelinde yaygınlaşmasıyla ilişkili olduğu değerlendirilmiştir.

Yayın türleri bakımından makalelerin belirgin biçimde ön plana çıktığı, lisansüstü tez çalışmalarının ise daha sınırlı kaldığı belirlenmiştir. Hedef kitle açısından öğretmen adayları ve ortaokul öğrencilerinin araştırmalarda daha sık tercih edildiği görülmüştür. Buna karşılık okul öncesi dönem, lise öğrencileri, öğretmenler ve farklı yetişkin gruplarına yönelik çalışmaların sınırlı kaldığı dikkat çekmiştir.

Tematik bulgular, araştırmaların büyük ölçüde geri dönüşüm, atık yönetimi ve sürdürülebilirlik konuları etrafında yoğunlaştığını göstermiştir. Doğrudan sıfır atık kavramını merkeze alan yayınların sayısının daha düşük olması, konunun çoğunlukla çevre eğitimi, sürdürülebilir kalkınma ve geri dönüşüm başlıkları altında ele alındığını ortaya koymaktadır. Bunun yanında çevre bilinci, çevresel farkındalık, tutum ve davranış konularının da önemli bir çalışma alanı oluşturduğu belirlenmiştir.

Yöntemsel açıdan değerlendirildiğinde nitel araştırma yaklaşımının ağırlıkta olduğu görülmüştür. Tarama ve betimsel inceleme desenleri, ölçekler ve nitel veri analizleri (içerik analizi, tematik analiz, betimsel analiz) sıklıkla kullanılan yöntemsel tercihler arasında yer almıştır. Nicel araştırmalar ve istatistiksel analizler de önemli bir yer tutmakla birlikte karma yöntem araştırmaları ve ölçek geliştirmeye yönelik çalışmaların daha sınırlı kaldığı görülmüştür.

Fen eğitimi kapsamında gerçekleştirilen çalışmalar, sıfır atık ve geri dönüşüm konularının öğretim programları, ders kitapları ve öğretim uygulamaları içerisinde giderek daha görünür hale geldiğini ortaya koymuştur. STEM uygulamaları, okul dışı öğrenme ortamları, gezi-gözlem etkinlikleri, eğitsel oyunlar ve yaşam temelli öğrenme uygulamalarının çevre eğitimi

süreçlerinde sıklıkla kullanıldığı belirlenmiştir. Çevre sorunlarının doğrudan deneyimlenmesine imkân sağlayan uygulamaların öğrencilerde farkındalık ve sorumluluk gelişimini desteklediği anlaşılmıştır.

İncelenen yayınlarda sıfır atık ve çevre eğitimi alanına ilişkin bazı ortak sorun alanları da belirlenmiştir. Öğretim programlarında sıfır atık kazanımlarının sınırlı düzeyde yer alması, ders kitaplarında konuya ilişkin içeriklerin yeterince görünür olmaması, çevresel bilgilerin davranışa dönüşmesinde yaşanan güçlükler ve öğretmen adaylarının sürdürülebilirlik yeterliklerinin geliştirilmesi gerekliliği dikkat çeken sonuçlar arasında yer almıştır.

Sıfır atık yaklaşımının eğitim alanında yalnızca çevre koruma anlayışıyla sınırlı kalmadığı; sürdürülebilir yaşam becerileri, çevresel sorumluluk, kaynak yönetimi ve toplumsal farkındalık gibi çok boyutlu kazanımlarla ilişkilendirildiği görülmektedir. Alan yazında oluşan bilgi birikimi, sıfır atık konusunun gelecekte eğitim araştırmaları içerisinde daha geniş bir çalışma alanı oluşturacağını göstermektedir.

6.1 Öneriler

Bu araştırmadan elde edilen bulgular ve ulaşılan sonuçlar doğrultusunda, alanyazına ve gelecekte gerçekleştirilecek çalışmalara katkı sağlayabileceği düşünülen önerilere aşağıda yer verilmiştir.

1. Sıfır atık konusunu doğrudan merkeze alan araştırmaların sayısı artırılabilir.
2. Okul öncesi, ilkokul, lise ve yetişkin eğitimi düzeylerinde gerçekleştirilecek çalışmalarla alan yazındaki hedef kitle çeşitliliği geliştirilebilir.
3. Öğretmenler ve okul yöneticilerinin sıfır atık uygulamalarına ilişkin bilgi, tutum ve yeterliklerini inceleyen araştırmalara daha fazla yer verilebilir.
4. Nicel araştırmaların yanında karma yöntemli ve uzun süreli uygulama çalışmalarının artırılması alanın daha kapsamlı değerlendirilmesine katkı sağlayabilir.
5. Sıfır atık uygulamalarının öğrencilerin davranış değişimi üzerindeki uzun dönemli etkileri boylamsal araştırmalarla incelenebilir.
6. Fen bilimleri öğretim programlarında sıfır atık ve sürdürülebilirlik kazanımlarının kapsamı genişletilebilir.
7. Ders kitaplarında sıfır atık, geri dönüşüm ve sürdürülebilir yaşam konularına yönelik uygulama örneklerine daha fazla yer verilebilir.

8. Okul dışı öğrenme ortamları, doğa eğitimi uygulamaları, STEM etkinlikleri ve proje temelli çalışmalar çevre eğitimi süreçlerinde daha yaygın kullanılabilir.
9. Öğretmen yetiştirme programlarında sıfır atık, sürdürülebilir kalkınma ve çevre okuryazarlığı konularına yönelik uygulamalı içerikler artırılabilir.
10. Farklı disiplinleri bir araya getiren araştırmalarla sıfır atık yaklaşımının sosyal, ekonomik ve çevresel boyutları birlikte ele alınabilir.

7. KAYNAKLAR

- Ağtaş, B., Bektaş, O., Güneri, E.** (2019). Ortaokul öğrencilerinin çevreye yönelik tutum düzeylerinin belirlenmesi. *Online Fen Eğitimi Dergisi*, 4(1); 66-85. <https://izlik.org/JA37TU82BH>
- Akıncı, S., Seçgin, F.** (2026). Değer odaklı sürdürülebilirlik bağlamında ileri dönüşüm: Ortaokul öğrencilerinin bilgi-beceri gelişimine yönelik atölye süreci deneyimleri. *Anadolu Kültürel Araştırmalar Dergisi*, 10(1),402-425.
- Alkan, A., Yüzüak, A. V.** (2025). 7. sınıf öğrencilerinin geri dönüşümüne ilişkin STEM etkinliklerine yönelik görüşlerinin incelenmesi. *Anadolu Kültürel Araştırmalar Dergisi*, 9(1); 91-118. <https://doi.org/10.15659/jancr.v9i1.217>
- Altay, Z.** (2024). *Okul dışı öğrenme ortamlarında sağlanan evsel atıklar ve geri dönüşümüne yönelik faaliyetlerin çevre davranışlarına ve görüşlerine etkileri* (Tez No. 861710) [Yüksek lisans tezi, Sakarya Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Altunbey, H.** (2022). *İl ve ilçede yaşayanlar ortaokul 7. sınıflarda atıklar ve geri dönüşüm konusunda eğitimsel oyunlarla geniş kapsamlı* (Tez No. 719611) [Doktora tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Arık, S., Yılmaz, M.** (2017). Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Çevre Sorunlarına Yönelik Tutumları ve Çevre Kirliliğine Yönelik Metaforik Algıları. *Kastamonu Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi* , 25(3), 1147 - 1164.
- Ateş, H.** (2018). Fen Bilgisi ve Sosyal Bilgiler öğretmen adaylarının sürdürülebilir tüketim davranışlarının ve bilgi düzeylerinin araştırılması. *Journal of Uludag University Faculty of Education*, 31(2), 507-531. <https://doi.org/10.19171/uefad.505608>
- Ateş, H.** (2019). Fen Bilimleri dersi öğretim programının sürdürülebilir kalkınma eğitimi açısından analizi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 101-127. <https://izlik.org/JA99DU99LX>
- Atmaca, A. C.** (2018). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınma farkındalıklarının belirlenmesi* (Tez No. 506261) [Yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Atmaca, AC, Kıray, SA & Pehlivan, M.** (2019). Sürdürülebilir kalkınma farkındalığı için bir ölçme aracının geliştirilmesi. *Uluslararası Eğitimde Değerlendirme Araçları Dergisi* , 6 (1), 80-91. <https://doi.org/10.21449/ijate.518099>
- Atasoy, Ş. & Bulut, H.** (2025). Yedinci sınıf öğrencilerinin atık yönetimine ilişkin görüşleri ve argüman düzeyleri. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 130-155. <https://doi.org/10.52826/mcbuefd.1593957>
- Aydemir, N.** (2024). *4. sınıf Fen Bilimleri ve Sosyal Bilgiler ders kitaplarının sürdürülebilir çevre eğitimi açısından incelenmesi* (Tez No. 893322) [Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Aydın, M.** (2019). *Evsel atıklar ve geri dönüşüm konusunun okul öğrenme ortamları ile ifade edilmesinin 7.sınıfların çevre dağılımına etkisinin incelenmesi* (Tez No. 546496) [Yüksek lisans tezi, Kocaeli Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Aydoğdu, C. & Sarı Ay, Ö.** (2021). Yaşam temelli fen eğitiminin öğrencilerin çevre bilinci üzerine etkisi. *Mehmet Akif Ersoy University Journal of Education Faculty*, 57, 26-51. <https://izlik.org/JA54KT43FW>
- Aytar, A., Özsevgeç, T.** (2019). Disiplinler arası fen öğretiminin 7. sınıf öğrencilerinin sürdürülebilir kalkınma konusundaki gelişimlerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2); 324-357. <https://doi.org/10.16986/HUJE.2018045282>
- Bahadır, E., Uzoğlu, M.** (2024). Ortaokul fen bilimleri öğretim programlarında sıfır atık ve geri dönüşüm konularına yönelik kazanımların incelenmesi. *Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi*, 16(31); 785-796. <https://doi.org/10.38155/ksbd.1474496>
- Bahar, M., Yener, D., Yılmaz, M., Emen, H., Gürer, F.** (2018). 2018 fen bilimleri öğretim programı kazanımlarındaki değişimler ve fen teknoloji matematik mühendislik entegrasyonu. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2); 702-735. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2018.-412111>
- Bakaç, E.** (2019). 2005 fen ve teknoloji dersi öğretim programı, 2013 ve 2018 fen bilimleri dersi öğretim programlarının karşılaştırılması. *Journal of Human Sciences*, 16(3); 857-870. <https://doi.org/10.14687/jhs.v16i3.5386>

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Başar, T.** (2021). 2018 fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan kazanımların bilimsel süreç becerileri açısından analizi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(1); 218-235. <https://doi.org/10.17556/erziefd.756163>
- Başer, Ş.** (2019). *Lise öğrencilerinin geri dönüşüm ve atıklarla ilgili algıları* (Tez No. 570883) [Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Bayar, V.** (2017). *Fen bilimleri öğretmen adaylarının geri dönüşüm davranışları ile ekolojik ayak izlerinin karşılaştırılması* (Tez No. 480208) [Yüksek lisans tezi, DÜMLUPINAR ÜNİVERSİTESİ]. Ulusal Tez Merkezi.
- Bilgili, M. Y.** (2021). Sıfır atık yaklaşımının kökenleri ve günümüzdeki anlamı. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20(40); 683-703. <https://doi.org/10.46928/iticusbe.787711>
- Bilgili, M. Y.** (2025). Geri dönüşüm, döngüsel ekonomi ve sıfır atık odaklı bir model önerisi: türkiye atık bankaları. *Çevre Şehir ve İklim Dergisi*, 7, 106-144. <https://izlik.org/JA32HU95WD>
- Bingöl Üniversitesi Sıfır Atık Koordinatörlüğü.** (t.y.). *Atık yönetim hiyerarşisi [Şema]*. <https://sifiratik.bingol.edu.tr/media/44789/amac.png?anchor=center&mode=min&width=1140>
- Bıhr, U.** (2025). Türkiye’de 2018 ve 2024 yılları Fen Bilimleri dersi öğretim programlarının temel öğeler açısından karşılaştırılması. *Milli Eğitim Dergisi*, 54(246), 793 - 836. <https://doi.org/10.37669/milliegitim.1532604>
- Birsen, V.** (2020). *Üniversite öğrencilerinin geri dönüşümüne ilişkin görüş ve tutumlarının belirlenmesi* (Tez No. 653175) [Yüksek lisans tezi, Çag Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Bowen, G. A.** (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative Research Journal*, 9(2), 27-40. <https://doi.org/10.3316/QRJ0902027>
- Braun, V. & Clarke, V.** (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77-101.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Bulut, B. & Çakmak, Z.** (2018). Sürdürülebilir kalkınma eğitimi ve öğretim programlarına yansımaları. *Uluslararası Türkçe Edebiyat Kültür Eğitim (TEKE) Dergisi*, 7(4), 2680-2697. <https://izlik.org/JA38CG93AH>
- Canata, Ç., Ö., Alkan, A.** (2023). Ortaokul fen bilimleri öğretim programında sıfır atık yaklaşımı ve ilkelerinin yeri. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 25(4); 1326-1348. <https://doi.org/10.32709/akusosbil.1071368>
- Cebesoy, Ü. B., Karışan, D.** (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik bilgilerinin, tutumlarının ve bu kaynakların öğretimi konusundaki öz-yeterlik algılarının incelenmesi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1); 1377-1415. <https://izlik.org/JA38GA85SX>
- Ceylan, Ö. & Aslan, Z.** (2021). Özel yetenekli öğrencilerin atık yönetimi temalı doğa eğitimine katılma nedenleri ve eğitim sonrası görüşleri. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 22(3), 725-747. <https://doi.org/10.21565/ozelegitimdergisi.784925>
- Çelik, F. M. & Gelmez Burakgazi, S.** (2025). Sürdürülebilir kalkınma odaklı çevre eğitimi araştırmalarına yönelik bir meta-sentez çalışması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(2), 301-324. <https://doi.org/10.29299/kefad.1525382>
- Çelik, M.** (2019). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınmaya yönelik küreselleri ve çevre sorunlarına yönelik yayılma üzerine inceleme çalışması* (Tez No. 600959) [Yüksek lisans tezi, Akdeniz Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Çimen, B.** (2021). *Evsel atıklar ve geri dönüşüm konusunda eklenen probleme dayalı STEM etkinliklerinin akademik başarısı ve kapsamı üzerindeki etkisi* (Tez No. 672056) [Yüksek lisans tezi, Ordu Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Çimen, H. Benzer, E.** (2019). Fen bilgisi ve sınıf öğretmen adaylarının sürdürülebilir çevreye yönelik tutumlarının incelenmesi. *İnsan ve İnsan*, 6(21); 525-542. <https://doi.org/10.29224/insanveinsan.475471>
- Dağlı, A.** (2021). *Yaşam temelli öğrenme yaklaşımının öğrencilerin çevre bilinci ve çevresel duyarlılık kazanımına etkisi: Evsel atıklar ve geri dönüşüm konusu* (Tez No. 661891) [Yüksek lisans tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Dal, Ş. Okur, A., N.** (2021). Fen bilimleri öğretmenlerinin sürdürülebilir kalkınma ve sıfır atık ile ilgili görüşlerinin belirlenmesi. *e-Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 8(3); 438-459. <https://doi.org/10.30900/kafkasegt.862414>
- Demirci Arslan, M., & Hamzaoglu, E.** (2023). 2020-2022 Yılları Arasında Türkiye’de Yayınlanan Çevre Eğitimi Konulu Tezlerin Yönelimleri (Tendencies of Environmental Education Theses Published in Turkey Between 2020-2023). *Anadolu Kültürel Araştırmalar Dergisi*, 7(2), 94-115. <https://doi.org/10.15659/ankad.v7i2.246>
- Demirezen, S., Kaya, E.** (2022). Sosyal bilgiler ve fen bilimleri öğretim programı ve ders kitaplarında çevre konuları. *Eğitim ve Yeni Yaklaşımlar Dergisi*, 5(2); 240-265. <https://doi.org/10.52974/jena.1200514>
- Dere, İ., Çinikaya, C.** (2023). Tiflis Bildirgesi ve BM(Birleşmiş Milletler) 2030 sürdürülebilir kalkınma amaçlarının çevre eğitimi ve iklim değişikliği dersi öğretim programına yansımaları. *Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 13(1); 1343-1366. <https://doi.org/10.48146/odusobiad.1218188>
- Dinçol, Ö., S.** (2020). Öğretmen adaylarının geri dönüşüm farkındalıklarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(3); 837-856. <https://doi.org/10.17556/erziefd.749431>
- Dinler, H., Simsar, A., Doğan, Y.** (2020). Okul öncesi öğretmen adaylarının geri dönüşüme yönelik düşüncelerinin incelenmesi. *Journal of Child and Development*, 3(5); 1-11. <https://doi.org/10.36731/cg.659567>
- Doğan, M. & Yüksel, İ.** (2026). Evsel atıklar ve geri dönüşüm konusunda zekâ oyunları kullanılmasının yedinci sınıf öğrenci başarısı ve öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına etkisi. *türk eğitim bilimleri dergisi*, 24(1), 646-661. <https://doi.org/10.37217/tebd.1635625>
- Doğu, İ.** (2023, 10 Ocak). *Döngüsel ekonomi nedir? Sustainable Future*. https://sustainablefuture.com.tr/dongusel_ekonomi_nedir/
- Doğan, Z.** (2020). Ortaokul 7.sınıflarda evsel atıklar ve geri dönüşüm konusunda bilimsel karikatürler kontrollü olarak kolayca erişilebilir (Tez No. 642032) [Yüksek lisans tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Dündar, R., Biçer, R.** (2024). Türkiye’de sürdürülebilir kalkınma ile ilgili eğitim öğretim alanında yapılan lisansüstü çalışmaların incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(4); 1917-1940. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2024.-1415088>
- Efe, H. A., Baran, M.** (2017). Atık maddelerden öğretim materyali geliştirme sürecinin öğretmen adaylarının çevresel tutum, davranış ve algılarına etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1); 22-46. <https://izlik.org/JA73ET47KP>
- Eker Çelebi, M. & Taşkın Ekici, F.** (2025). Türkiye yüzyılı maarif modelinde fen bilimleri öğretim programında sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma hedefleri ile ilişkisi. *Denizli İl Millî Eğitim Müdürlüğü Bilim Ve Eğitim Dergisi*, 1(1), 29-39. <https://izlik.org/JA83SS39GF>
- Er, N., S., Şenel, Ç., T.** (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının perspektifinden sürdürülebilir kalkınma kavramı. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1); 562-580. <https://izlik.org/JA76ZH39ME>
- Erdaş, K., E., Ada, E.** (2019). Okul öncesi öğretmen adaylarının çevre problemleri ve geri dönüşüm hakkındaki görüşleri. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1); 818-847. <https://izlik.org/JA79UN49XF>
- Erten, S., Köseoğlu, P.** (2022). Ortaokul fen bilimleri kitaplarında “Sıfır Atık Projesi”. *Millî Eğitim Dergisi*, 51(234); 1085-1110. <https://doi.org/10.37669/milliegitim.837265>
- Faiz, M., Bozdemir, Y., H.** (2019). Öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınma farkındalıkları. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(4); 1255-1271. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2019.-662082>
- Fidan, Y., P., Benzer, E.** (2023). Fen bilimleri ve çevre ve iklim değişikliği programlarındaki kazanımların çevre okuryazarlığı bileşenleri bağlamında karşılaştırılması. *Türkiye Eğitim Dergisi*. <https://doi.org/10.54979/turkegitimdergisi.1374836>
- Gümüş, M., Akhan, N. E.** (2024). Sosyal bilgiler ve fen bilgisi öğretmen adaylarının sürdürülebilirlik, kalkınma ve sürdürülebilir kalkınma kavramlarına yönelik metaforik algılarının karşılaştırılması. *International Primary Education Research Journal*, 8(3); 359-373. <https://izlik.org/JA66LA99XK>

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Günenç, İ.** (2022). *Ortaokul 8.sınıflarda geri dönüşüme ilişkin duygu, süreklilik ve değişimlerin belirlenmesi* (Tez No. 736118) [Yüksek lisans tezi, Kilis 7 Aralık Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Gürler, S. A.** (2023). Sınıf öğretmeni adaylarının sürdürülebilir kalkınma farkındalıkları ve doğal kaynaklar kavramına yönelik metaforik algıları. *Yaşadıkça Eğitim*, 37(2). 364 - 387. <http://doi.org/10.33308/26674874.2023372414>
- Hacısalihoglu, S.** (2021). Okullarda atık yönetimi yaklaşımı: Balıkesir ili örneği. *Uluslararası Biyosistem Mühendisliği Dergisi*, 2(1), 70-85. <https://izlik.org/JA86HD76AW>
- Harman, G., Yenikalaycı, N.** (2020). Fen bilgisi öğretmen adaylarının sıfır atık yaklaşımına yönelik farkındalıkları. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 50, 138-161. <https://doi.org/10.9779/pauefd.589781>
- İlhan, N., Doğan, Y. & Tosun, C.,** (2017). İlkokul birinci sınıf öğrencilerinin geri dönüşüm konusundaki bilgi, farkındalık ve davranışlarının incelenmesi. *International Online Journal of Educational Sciences*, 9(1), 174-190. [doi: http://dx.doi.org/10.15345/iojes.2017.01.012](http://dx.doi.org/10.15345/iojes.2017.01.012)
- Kahraman, G.** (2021). *Ortaokul öğrencilerinin çevre, plastik atık ve geri dönüşüm tutumlarının belirlenmesi* (Tez No. 668753) [Yüksek lisans tezi, Ege Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Kamaşak, İ.** (2019). *Geri dönüşüm ve plastik atıkların etkileri konusunda gezi-gözlem ile desteklenen öğretimin ortaokul 7.sınıf insanların çevre tutumları üzerindeki etkisinin incelenmesi* (Tez No. 617153) [Yüksek lisans tezi, Aksaray Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Karacaoğlu, Ömer C.** (2024). Environmental awareness of students in a primary school with zero waste policy. *European Journal of Contemporary Education and E-Learning*, 2(6), 3-28. [https://doi.org/10.59324/ejceel.2024.2\(6\).01](https://doi.org/10.59324/ejceel.2024.2(6).01)
- Karakaş, T. & Keleş, Ö.** (2023). Fen Bilgisi öğretmen adaylarının ekolojik ayak izi farkındalık düzeylerinin belirlenmesi. *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 7(2), 116-134. <https://doi.org/10.35346/aod.1380479>

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Karakuş, S., Şeyihoğlu, A.** (2021). 5. sınıf Sosyal Bilgiler ders kitaplarındaki çevre sorunları konulu etkinliklerin disiplinlerarası öğretim yaklaşımı yönünden incelenmesi. *EKEV Akademi Dergisi*, 88, 451-466. <https://izlik.org/JA97SB93DG>
- Kardaş, İ., N.** (2023). İlkokul Sosyal Bilgiler dersi öğretim programının sürdürülebilir kalkınma hedefleri ve yenilenmiş Bloom taksonomisi kapsamında incelenmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 25(2); 472-486. <https://doi.org/10.32709/akusosbil.1129679>
- Katırcıoğlu, G.** (2019). *Okul dışı öğrenme ortamının 7.sınıfların geri dönüşümünün doğa algısı ve bilinç düzeyine etkisi* (Tez No. 562071) [Yüksek lisans tezi, Pamukkale Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Kayış, Ö., Güven, Y., E.** (2024). Özgün tasarlanan eğitsel oyunların öğretmen adaylarının sıfır atık yaklaşımına ilişkin görüşlerine etkisi. *Journal of Interdisciplinary Education: Theory and Practice*, 6(1); 34-50. <https://doi.org/10.47157/jietp.1452308>
- Koç, A., Çorapçıl, A., Doğru, M.** (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre okuryazarlık düzeylerinin incelenmesi. *Eğitim ve Yeni Yaklaşımlar Dergisi*, 1(1); 39-52. <https://izlik.org/JA82RH25GM>
- Koçulu, A.** (2018). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınma ile çevre sorunlarına yönelik tutumu ve arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Tez No. 511994) [Yüksek lisans tezi, Akdeniz Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Küçük, N.** (2017). *Ortaokullarda uygulamalı çevre eğitiminin çevre bilinci üzerine etkisi (Balıkesir örneği)* (Tez No. 486128) [Yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Miles, M. B. and Huberman, A. M.** (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook* (2nd ed). California: Sage Publications.
- Nacaroğlu, O., Sarıtaş, D., Kızıkan, O.** (2019). Güncel eğilimler açısından fen bilimleri öğretim programına yönelik öğretmen ve uzman değerlendirmelerinin karşılaştırılması. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 13(19); 116-145. <https://doi.org/10.26466/opus.563758>

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Orta Doğu Teknik Üniversitesi İdari ve Mali İşler Daire Başkanlığı. (t.y.). Sıfır atık [PowerPoint sunumu].

<https://imidb.metu.edu.tr/sites/imidb.metu.edu.tr/files/sifiratik.pdf>

Okur, A., N., Dal, Ş. (2021). Fen bilimleri öğretmenlerinin sürdürülebilir kalkınma ve sıfır atık ile ilgili görüşlerinin belirlenmesi. *e-Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 8(3); 438-459. <https://doi.org/10.30900/kafkasegt.862414>

Ömürbek, V., Erk, Ç., Herek, S. (2019). Üniversitelerde atık yönetimi uygulamaları. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 35, 124-161. <https://izlik.org/JA57KB69TW>

Önal, H., Kaya, N. & Çalışkan, T. (2019). Çevre eğitiminde sıfır atık politikası ve mevcut ders kitaplarındaki görünümü: Hayat bilgisi 2. sınıf ders kitabı. *Millî Eğitim Dergisi*, 48(221); 123-140. <https://izlik.org/JA73TG33NW>

Önal, N. T., Kılınç, A. & Saraçoğlu, S. (2020). Fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre kimliklerinin ve çevre dostu davranışlarının incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(3); 749-777. <https://doi.org/10.19171/uefad.660668>

Öz-Aydın, S., Ekersoy, S., Özkan, B. (2022). Türkiye’de eğitim ve öğretim programları çevre okuryazarlığının gerçekleştirilmesini ne kadar desteklemektedir? *Yaşadıkça Eğitim*, 36(1); 66-89. <https://doi.org/10.33308/26674874.2022361354>

Özbuğutu, E. (2021). 2018 ilköğretim ve ortaöğretim programlarında çevre konusunun yeri. *EKEV Akademi Dergisi*, 86, 249-268. <https://izlik.org/JA57FG79PM>

Ozdemir, M. & Gökçe, N. (2019). 6. sınıf sosyal bilgiler ders kitabının çevre eğitimi açısından incelenmesi. *Medeniyet Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 61-75. <https://izlik.org/JA94MN52HH>

Özerdinç, F., Kızılay, E. & Hamalosmanoğlu, M. (2022). Eğitimde sürdürülebilir kalkınma ile ilgili yapılan çalışmaların analizi: Bir meta-sentez çalışması. *Aksaray Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(1), 33-51. <https://doi.org/10.38122/ased.976188>

Öztap, R. (2019). *Okul öncesi eğitimde artık materyaller ile yapılan sanat etkinliklerinin çocukların geri dönüşüm farkındalık düzeylerine etkisinin incelenmesi* (Tez No. 577641) [Yüksek lisans tezi, Dumlupınar Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Soğancılar, M.E.** (2018). *Ortaokul öğrencilerinin geri dönüşüm düzeyindeki bilgi düzeyinin ve tutumlarının belirlenmesi* (Tez No. 514313) [Yüksek lisans tezi, Giresun Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Sönmez, E.** (2020). İlkokul birinci sınıf öğrencilerinin sıfır atık kavramı ile ilgili çizimlerinin incelenmesi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(2); 593-601. <https://doi.org/10.18506/anemon.638594>
- Sunduvaç, H., Buldur, A.** (2024). Okul öncesi öğretmen adaylarının çevre bilinç düzeyleri ile çevreye yönelik materyalist eğilimleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(43); 2363-2394. <https://doi.org/10.35675/befdergi.1394650>
- Şensoy, A.** (2025). Fen eğitimi yüksek lisans öğrencilerinin model ve modellemeye yönelik görüşleri: Sürdürülebilir kalkınma amaçlarına katkı potansiyeli. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 13(2); 162-205. <https://doi.org/10.56423/fbod.1549567>
- Taşan, M.** (2024). Türk eğitim sistemi'nde atık ve geri dönüşüm okuryazarlığı ve bu alanda yapılan eğitsel çalışmaların incelenmesi. *Hakkari Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 58-79. <https://izlik.org/JA37AK69KL>
- Topal, E.** (2024). *Ortaokul ürünlerinin sürdürülebilir yaşam tarzına yönelik matematiksel yapılarının belirlenmesi* (Tez No. 886994) [Yüksek lisans tezi, Aksaray Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Topal, E., Keleş, Ö.** (2024). Ortaokul 6-8. sınıf öğrencilerinin sürdürülebilir yaşam kavramlarına yönelik bilişsel yapılarının incelenmesi. *Ankara Üniversitesi Çevrebilimleri Dergisi*, 11(2); 43-59. <https://doi.org/10.62163/aucevrebilim.1570281>
- Torun, K. T.** (2024). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınma farkındalıklarının çeşitli değişkenlere göre incelenmesi* (Tez No. 853615) [Yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Turan, S., Koç, A.** (2021). Fen bilimleri ve sosyal bilgiler öğretim programlarının çevre eğitimi açısından değerlendirilmesi. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(2); 178-195. <https://izlik.org/JA37DD84BC>

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Türkmen, Y.** (2022). *Sınıf eğitimi ana bilim dalı öğrencilerinin çeşitli değişkenlere göre katı atık ve geri dönüşüme yönelik tutumlarının araştırılması: MAKÜ örneği*. Yüksek lisans tezi. Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi.
- Ural, K., P., Keleş, M. İ.** (2018). İlkokul 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin geri dönüşüm kavramı ile ilgili algıları. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(2); 481-498. <https://doi.org/10.17556/erziefd.404816>
- Yıldırım, A. & Şimşek, H.** (2011). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri. Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H.** (2018). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri (11. bs.). Seçkin Yayıncılık.
- Yüksel, Ö.** (2017). *Evsel atıklar ve geri dönüşüm-kimya genelindeki istasyonlarda bilimsel başarıya ve görüşlerine etkisi* (Tez No. 484441) [Yüksek lisans tezi, Ordu Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.

EKLER

EKLER

EK A: Araştırmada Kullanılan Çalışmalar ve Kodları

Çalışmalar	Yazar	Tez Adı	Yıl	Tür
M1	Burcu Ağtaş, Oktay Bektaş, Emine Güneri	Ortaokulu öğrencilerinin çevreye yönelik tutum düzeylerinin belirlenmesi	2019	Makale
M2	Seyit Akıncı, Fadime Seçgin	Değer odaklı sürdürülebilirlik bağlamında ileri dönüşüm: ortaokul öğrencilerinin bilgi-beceri gelişimine yönelik atölye süreci deneyimleri	2026	Makale
M3	Ramazan Alkan, Ahmet Volkan Yüzüak	7. sınıf öğrencilerinin geri dönüşümüne ilişkin stem etkinliklerine yönelik görüşlerinin incelenmesi.	2025	Makale
T1	Zeynep Altay	Okul dışı öğrenme ortamlarında yürütülen evsel atıklar ve geri dönüşümüne yönelik etkinliklerin öğrencilerin çevre tutumuna ve görüşlerine etkisi	2024	Yüksek Lisans Tezi
T2	Hülya Altunbey	İl ve ilçede öğrenim gören ortaokul 7. sınıf öğrencilerinde atıklar ve geri dönüşüm konusunda eğitsel oyunlarla farkındalık oluşturulması	2022	Doktora Tezi
M4	Selçuk Arık, Mehmet Yılmaz	Fen bilimleri öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik tutumları ve çevre kirliliğine yönelik metaforik algıları.	2017	Makale
M5	Şengül Atasoy, Halis Bulut	Yedinci sınıf öğrencilerinin atık yönetimine ilişkin görüşleri ve argüman düzeyleri	2025	Makale
M6	Hüseyin Ateş	Fen bilgisi ve sosyal bilgiler öğretmen adaylarının sürdürülebilir tüketim davranışlarının ve bilgi düzeylerinin araştırılması	2018	Makale
M7	Hüseyin Ateş	Fen bilimleri dersi öğretim programının sürdürülebilir kalkınma eğitimi açısından analizi	2019	Makale
T3	Ayşe Ceren Atmaca	Fen bilgisi öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınma farkındalıklarının belirlenmesi	2018	Yüksek Lisans Tezi
M8	Ayşe Ceren Atmaca, Mustafa Pehlivan, Seyit Ahmet Kıray	Sürdürülebilir kalkınma farkındalık ölçeğinin geliştirilmesi	2019	Makale
T4	Nurcan Aydemir	4. sınıf fen bilimleri ve sosyal bilgiler ders kitaplarının sürdürülebilir çevre eğitimi açısından incelenmesi	2024	Yüksek Lisans Tezi
T5	Meryem Aydın	Evsel atıklar ve geri dönüşüm konusunun okul dışı öğrenme ortamları ile desteklenmesinin 7. sınıf öğrencilerinin çevre tutumuna etkisinin incelenmesi	2019	Yüksek Lisans Tezi
M9	Cemil Aydoğdu, Özge Sarı Ay	Yaşam temelli fen eğitiminin öğrencilerinin çevre bilinci üzerine etkisi.	2021	Makale
M10	Ayşe Aytar, Tuncay Özsevgeç	Disiplinler arası fen öğretiminin 7. sınıf öğrencilerinin sürdürülebilir kalkınma konusundaki gelişimlerine etkisi.	2019	Makale
M11	Eyüphan Bahadır, Mustafa Uzoğlu	Ortaokul fen bilimleri öğretim programlarında sıfır atık ve geri dönüşüm konularına yönelik kazanımların incelenmesi	2024	Makale

T6	Şule Başer	Lise öğrencilerinin geri dönüşüm ve atıklarla ilgili algıları	2019	Yüksek Lisans Tezi
T7	Vildan Bayar	Fen bilimleri öğretmen adaylarının geri dönüşüm davranışları ile ekolojik ayak izlerinin karşılaştırılması.	2017	Yüksek Lisans Tezi
M12	Muhammed Yunus Bilgili	Sıfır atık yaklaşımının kökenleri ve günümüzdeki anlamı	2021	Makale
M13	Muhammed Yunus Bilgili	Geri dönüşüm, döngüsel ekonomi ve sıfır atık odaklı bir model önerisi: türkiye atık bankaları.	2025	Makale
M14	Uğur Bilir	Türkiye’de 2018 ve 2024 yılları fen bilimleri dersi öğretim programlarının temel öğeler açısından karşılaştırılması	2025	Makale
T8	Vildan Birsen	Üniversite öğrencilerinin geri dönüşümüne ilişkin görüş ve tutumlarının belirlenmesi	2020	Yüksek Lisans Tezi
M15	Birol Bulut, Zafer Çakmak	Sürdürülebilir kalkınma eğitimi ve öğretim programlarına yansımaları.	2018	Makale
M16	Tuba Canata Çöklü, Fatma Alkan	Ortaokul fen bilimleri öğretim programında sıfır atık yaklaşımı ve ilkelerinin yeri.	2023	Makale
M17	Ümran Betül Cebesoy, Dilek Karışan	Fen bilgisi öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik bilgilerinin, tutumlarının ve bu kaynakların öğretimi konusundaki öz-yeterlik algılarının incelenmesi	2017	Makale
M18	Özge Ceylan, Zeynep Aslan	Özel yetenekli öğrencilerin atık yönetimi temalı doğa eğitimine katılma nedenleri ve eğitim sonrası görüşleri	2021	Makale
M19	Fatma Mine Arslan Çelik, Sevinç Gelmez Burakgazi	Sürdürülebilir kalkınma odaklı çevre eğitimi araştırmalarına yönelik bir meta-sentez çalışması	2025	Makale
T9	Melahat Çelik	Fen bilgisi öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınmaya yönelik farkındalıkları ve çevre sorunlarına yönelik davranışları üzerine inceleme çalışması.	2019	Yüksek Lisans Tezi
T10	Burcu Çimen	Evsel atıklar ve geri dönüşüm konusunda eklenen probleme dayalı stem etkinliklerinin akademik başarısı ve kapsamı üzerindeki etkisi	2021	Yüksek Lisans Tezi
M20	Hicret Çimen, Semra Benzer	Fen bilgisi ve sınıf öğretmen adaylarının sürdürülebilir çevreye yönelik tutumlarının incelenmesi	2019	Makale
T11	Ali Dağlı	Yaşam temelli öğrenme yaklaşımının öğrencilerin çevre bilinci ve çevresel duyarlılık kazanımına etkisi: evsel atıklar ve geri dönüşüm konusu	2021	Yüksek Lisans Tezi
M21	Şuheda Dal, Nilüfer Okur	Fen bilimleri öğretmenlerinin sürdürülebilir kalkınma ve sıfır atık ile ilgili görüşlerinin belirlenmesi.	2021	Makale
M22	Meryem Demirci Arslan, Ergin Hamzaoglu	Türkiye’de çevre eğitimi konulu lisansüstü tezlerin yönelimleri.	2023	Makale
M23	Serpil Demirezen, Esra Kaya	Sosyal bilgiler ve fen bilimleri öğretim programı ve ders kitaplarında çevre konuları.	2022	Makale
M24	İlker Dere, Ceren Çinikaya	Tiflis bildirgesi ve bm 2030 sürdürülebilir kalkınma amaçlarının çevre eğitimi ve iklim değişikliği dersi öğretim programına yansımaları	2023	Makale

M25	Sinem Dinçol Özgür	Öğretmen adaylarının geri dönüşüm farkındalıklarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi.	2020	Makale
M26	Hızır Dinler,Ahmet Simsar,Yakup Doğan	Okul öncesi öğretmen adaylarının geri dönüşüme yönelik düşüncelerinin incelenmesi.	2020	Makale
T12	Zehra Doğan	Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinde evsel atıklar ve geri dönüşüm konusunda bilimsel karikatürler kullanılarak farkındalık oluşturulması	2020	Yüksek Lisans Tezi
M27	Recep Dünder, Ramazan Biçer	Türkiye’de sürdürülebilir kalkınma ile ilgili eğitim öğretim alanında yapılan lisansüstü çalışmaların incelenmesi	2024	Makale
M28	Hülya Aslan Efe, Medine Baran	Atık maddelerden öğretim materyali geliştirme sürecinin öğretmen adaylarının çevresel tutum, davranış ve algılarına etkisi	2017	Makale
M29	Merve Eker Çelebi, Fatma Taşkın Ekici	Türkiye yüzyılı maarif modelinde fen bilimleri öğretim programında sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma hedefleri ile ilişkisi	2025	Makale
M30	Sibel Er Nas, Tülay Şenel Çoruhlu	Fen bilgisi öğretmen adaylarının perspektifinden sürdürülebilir kalkınma kavramı.	2017	Makale
M31	Eda Erdaş Kartal,Ezgi Ada	Okul öncesi öğretmen adaylarının çevre problemleri ve geri dönüşüm hakkındaki görüşleri.	2019	Makale
M32	Sinan Erten, Pelin Köseoğlu	Ortaokul fen bilimleri kitaplarında “sıfır atık projesi”	2022	Makale
M33	Melike Faiz,Hafife Bozdemir Yüzbaşıoğlu	Öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınma farkındalıkları	2019	Makale
M34	Pınar Fidan Yazgan, Elif Benzer	Fen bilimleri ve çevre ve iklim değişikliği programlarındaki kazanımların çevre okuryazarlığı bileşenleri bağlamında karşılaştırılması	2023	Makale
M35	Hafize Eda Gümüş, Nadire Emel Akhan	Sosyal bilgiler ve fen bilgisi öğretmen adaylarının sürdürülebilirlik, kalkınma ve sürdürülebilir kalkınma kavramlarına yönelik metaforik algılarının karşılaştırılması	2024	Makale
T13	İlhan Günenç	Ortaokul 8.sınıflarda geri dönüşüme ilişkin duygu, süreklilik ve değişimlerin belirlenmesi	2022	Yüksek Lisans Tezi
M36	Sümeyye Aydın Gürler	Sınıf öğretmeni adaylarının sürdürülebilir kalkınma farkındalıkları ve doğal kaynaklar kavramına yönelik metaforik algıları	2023	Makale
M37	Saadet Hacisalihoğlu	Okullarda atık yönetimi yaklaşımı: balıkesir ili örneği.	2021	Makale
M38	Gonca Harman, Nisa Yenikalaycı	Fen bilgisi öğretmen adaylarının sıfır atık yaklaşımına yönelik farkındalıkları.	2020	Makale
M39	Nail İlhan, Yakup Doğan, Cemal Tosun	İlkokul birinci sınıf öğrencilerinin geri dönüşüm konusundaki bilgi, farkındalık ve davranışlarının incelenmesi	2017	Makale
T14	Gülдер Kahraman	Öğrencilerinin çevre, plastik atık ve geri dönüşüm tutumlarının belirlenmesi	2021	Yüksek Lisans Tezi
T15	İbrahim Kamaşak	Geri dönüşüm ve plastik atıkların etkileri konusunda gezi-gözlem ile desteklenen öğretimin ortaokul 7.sınıf insanların çevre tutumları üzerindeki etkisinin incelenmesi	2019	Yüksek Lisans Tezi

M40	Ömer Cem Karacaoğlu	Sıfır atık politikasına sahip bir ilkokuldaki öğrencilerin çevre bilinci	2024	Makale
M41	Tuğçe Karakaş,Özgül Keleş	Fen bilgisi öğretmen adaylarının ekolojik ayak izi farkındalık düzeylerinin belirlenmesi.	2023	Makale
M42	Samet Karakuş, Ayşegül Seyihoğlu	5. sınıf sosyal bilgiler ders kitaplarındaki çevre sorunları konulu etkinliklerin disiplinlerarası öğretim yaklaşımı yönünden incelenmesi	2021	Makale
M43	Nergiz Kardeş İşler	İlkokul sosyal bilgiler dersi öğretim programının sürdürülebilir kalkınma hedefleri ve yenilenmiş bloom taksonomisi kapsamında incelenmesi	2023	Makale
M44	Güllü Katircioğlu	Okul dışı öğrenme ortamının 7.sınıfların geri dönüşümünün doğa algısı ve bilinç düzeyine etkisi	2019	Yüksek Lisans Tezi
M45	Öznur Kayış, Ezgi Güven Yıldırım	Özgün tasarlanan eğitsel oyunların öğretmen adaylarının sıfır atık yaklaşımına ilişkin görüşlerine etkisi	2024	Makale
M46	Adem Koç,Alper Çorapçıgil,Mustafa Doğru	Fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre okuryazarlık düzeylerinin incelenmesi	2018	Makale
T16	Aslı Koçulu	Fen bilgisi öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınma ile çevre sorunlarına yönelik tutumu ve arasındaki ilişkinin incelenmesi	2018	Yüksek Lisans Tezi
T17	Nazan Küçük	Ortaokullarda uygulamalı çevre eğitiminin çevre bilinci üzerine etkisi (balıkesir örneği)	2017	Yüksek Lisans Tezi
M47	Oğuzhan Nacaroglu, Davut Sarıtaş, Oktay Kızıkan	Güncel eğilimler açısından fen bilimleri öğretim programına yönelik öğretmen ve uzman değerlendirmelerinin karşılaştırılması	2019	Makale
M48	Vesile Ömürbek, Çiğdem Erk, Sümeyranur Herek	Üniversitelerde atık yönetimi uygulamaları	2019	Makale
M49	Hakan Önal, Niyazi Kaya, Tugay Çalışkan	Çevre eğitiminde sıfır atık politikası ve mevcut ders kitaplarındaki görünümü: hayat bilgisi 2. sınıf ders kitabı.	2019	Makale
M50	Nagihan Tanık Önal,Ahmet Kılınç,Sibel Saraçoğlu	Fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre kimliklerinin ve çevre dostu davranışlarının incelenmesi.	2020	Makale
M51	Serap Öz-Aydın,Senem Ekersoy,Beyza Özkan	Türkiye’de eğitim ve öğretim programları çevre okuryazarlığının gerçekleştirilmesini ne kadar desteklemektedir?	2022	Makale
M52	Emrah Özbuğutu	2018 ilköğretim ve ortaöğretim programlarında çevre konusunun yeri	2021	Makale
M53	Melisa Özdemir, Nazlı Gökçe	6. sınıf sosyal bilgiler ders kitabının çevre eğitimi açısından incelenmesi.	2019	Makale
M54	Fatma Özerdinç	Eğitimde sürdürülebilir kalkınma ile ilgili yapılan çalışmaların incelenmesi	2022	Makale
T18	Rümeysa Öztap	Okul öncesi eğitimde artık materyaller ile yapılan sanat etkinliklerinin çocukların geri dönüşüm farkındalık düzeylerine etkisinin incelenmesi	2019	Yüksek Lisans Tezi
T19	Mustafa Esat Soğancılar	Ortaokul öğrencilerinin geri dönüşüm konusundaki bilgi düzeylerinin ve tutumlarının belirlenmesi.	2018	Yüksek Lisans Tezi

M55	Derya Sönmez	İlkokul birinci sınıf öğrencilerinin sıfır atık kavramı ile ilgili çizimlerinin incelenmesi.	2020	Makale
M56	Hatice Sunduvuç, Aycan Buldur	Okul öncesi öğretmen adaylarının çevre bilinç düzeyleri ile çevreye yönelik materyalist eğilimleri arasındaki ilişkinin incelenmesi.	2024	Makale
M57	Aslı Şensoy	Fen eğitimi yüksek lisans öğrencilerinin model ve modellemeye yönelik görüşleri: sürdürülebilir kalkınma amaçlarına katkı potansiyeli.	2025	Makale
M58	Murat Taşan	Türk eğitim sistemi'nde atık ve geri dönüşüm okuryazarlığı ve bu alanda yapılan eğitsel çalışmaların incelenmesi	2024	Makale
T20	Esra Topal	Ortaokul öğrencilerinin sürdürülebilir yaşam tarzına yönelik bilişsel yapılarının belirlenmesi.	2024	Yüksek Lisans Tezi
M59	Esra Topal, Özgül Keleş	Ortaokul 6-8. sınıf öğrencilerinin sürdürülebilir yaşam kavramlarına yönelik bilişsel yapılarının incelenmesi	2024	Makale
T21	Kübra Tosun Torun	Fen bilgisi öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınma farkındalıklarının çeşitli değişkenlere göre incelenmesi	2024	Yüksek Lisans Tezi
M60	Saim Turan, Âdem Koç	Fen bilimleri ve sosyal bilgiler öğretim programlarının çevre eğitimi açısından değerlendirilmesi.	2021	Makale
T22	Yasin Türkmen	Sınıf eğitimi ana bilim dalı öğrencilerinin çeşitli değişkenlere göre katı atık ve geri dönüşüme yönelik tutumlarının araştırılması: makü örneği	2022	Yüksek Lisans Tezi
M61	Pınar Ural Keleş, Mustafa İskender Keleş	İlkokul 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin geri dönüşüm kavramı ile ilgili algıları	2018	Makale
M62	Yağmur Yazı, Mustafa Ergun	Fen bilimleri ders kitaplarının sürdürülebilir kalkınma amaçları açısından incelenmesi.	2025	Makale
T23	Özge Yüksel	Evsel atıklar ve geri dönüşüm-kimya genelindeki istasyonlarda bilimsel başarıya ve görüşlerine etkisi	2017	Yüksek Lisans Tezi

EK B: Analiz Kodlama Formu

Çalışmalar	Yıl	Tür	Üniversite	Dergi Adı	Dergi Türü	Konu	Yöntem	Örneklem- Çalışma Grubu	Veri Toplama Aracı	Veri Analiz Tekniği	Sonuç	Öneriler

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı :Fatmanur AKINCI

Doğum tarihi ve yeri :

e-posta :

Öğrenim Bilgileri

Derece	Okul/Program	Yıl
Y. Lisans	Balıkesir Üniversitesi/Fen Bilgisi Eğitimi	2026
Lisans	Balıkesir Üniversitesi/Fen Bilgisi Öğretmenliği	2023
Lise	Mehmet Akif Ersoy Anadolu Lisesi (Manisa/Selendi)	2018

Güler, B., Akıncı, F., Ürek, H. ve Sarıoğlu, A. (2024). Öğretmen Adaylarının Web 2.0 Araçları Kullanım Yeterliliklerine İlişkin Nicel Bir Çalışma: Necatibey Eğitim Fakültesi Örneği. 10. Uluslararası Başöğretmen Eğitim ve Yenilikçi Bilimler Kongresi, Ankara.

Akıncı, F., Ürek, H. ve Sarıoğlu, A. (2024). Empty Walls That Breathe: STEM Activity. 7. Uluslararası Antalya Bilimsel Araştırmalar ve Yenilikçi Çalışmalar Kongresi, Antalya.

Bostan Sarıoğlu, A. ve Akıncı, F. (2024). Uluslararası Değerlendirme Sınavları: PISA Örneği (Ed. F.Gülbüz). Fen eğitiminde Dönüşüm: Teknoloji, Mantık ve Eğilimler, İksad Yayınevi.