

**T.C.**  
**ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**  
**FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**ORTAOKUL 7. VE 8. SINIF DÜZEYİNDE EKOLOJİK AYAK İZİ VE**  
**KARBON AYAK İZİ KONULARINA İLİŞKİN DURUM TESPİTİ:**  
**BAYRAMIÇ İLÇESİ ÖRNEĞİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**PINAR KURT**

**ÇANAKKALE**  
**MAYIS, 2020**

**T.C.**  
**Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi**  
**Eğitim Bilimleri Enstitüsü**  
**Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı**  
**Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı**

**Ortaokul 7. ve 8. Sınıf Düzeyinde Ekolojik Ayak İzi ve Karbon Ayak İzi Konularına**  
**İlişkin Durum Tespiti: Bayramiç İlçesi Örneği**

**Pınar KURT**  
**(Yüksek Lisans Tezi)**

**Danışman**  
**Dr. Öğr. Üyesi Seda ÇAVUŞ GÜNGÖREN**

**Çanakkale**  
**Mayıs, 2020**

## Taahhütname

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum “**Ortaokul 7. ve 8. Sınıf Düzeyinde Ekolojik Ayak İzi ve Karbon Ayak İzi Konularına İlişkin Durum Tespiti: Bayramiç İlçesi Örneği**” adlı çalışmanın, tarafımdan, bilimsel ahlak ve değerlere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yaparak yararlanmış olduğumu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

18/05/2020

Pınar KURT

İmza



## Ön Söz

Ders aşamasından, tez aşamasına değin hemen her konuda beni yönlendiren, yol gösteren, rehberlik eden, sürekli motive eden, Doç. Dr. Serkan TİMUR'a, henüz ders aşamasında bir öğrenci iken sadece teoriye sıkışıp kalmamamı aynı zamanda öğrendiklerimi sahada da uygulayarak akademik yayın üretmemi ve bu açıdan tez aşamasını daha sağlıklı ve farkında yürütmemi sağlayan, insani yönü ile örnek ve sevgi dolu sayın Dr. Öğr. Üyesi Seda ÇAVUŞ GÜNGÖREN hocama, ayırdığı tüm zamanlar ve anlar için çok teşekkür ediyorum.

Yüksek lisans sürecimin tamamında yanımda olan, destekleyen, sergilediği özverili tutumlarıyla çıktığım yolu tamamlamamı sağlayan sevgili eşime verdiği emeklerinden dolayı çok teşekkür ediyorum.

Çanakkale, 2020

Pınar KURT



Kızım Irmak KURT'a ithafen...

## **Ortaokul 7. ve 8. Sınıf Düzeyinde Ekolojik Ayak İzi ve Karbon Ayak İzi Konularına İlişkin Durum Tespiti: Bayramiç İlçesi Örneği**

**Pınar KURT**

### **Özet**

Bu araştırmada ortaokul 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin sürdürülebilirliğe yönelik tutum, davranış ve farkındalıkları ile karbon ayak izi hakkındaki bilgi düzeylerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada kesitsel tarama modeli kullanılmış ve toplam 315 öğrenci katılmıştır. Veri toplama aracı olarak sürdürülebilirliğe yönelik tutum, davranış ve farkındalıkların belirlenmesi için çevre eğitimi anketi, karbon ayak izi bilgi testi, ekolojik ayak izi ile karbon ayak izine yönelik görüşler formu kullanılmıştır. Çevre Eğitim Anketi Meyer (2004) tarafından geliştirilmiş ve Keleş (2007) tarafından Türkçeye uyarlanmıştır. Sürdürülebilirliğe yönelik tutum, farkındalık ve davranış olmak üzere üç boyut yer almaktadır. Anket, cevapları dörtlü likert tipi kullanılarak hazırlanmış ve 35 maddeden oluşmaktadır. Karbon ayak izi bilgi testi Ertekin (2012) tarafından geliştirilmiş ve 23 sorudan oluşmaktadır. Analizlerde SPSS 22.0 paket programı kullanılmış, verilerin normalliğine ve veri toplama araçlarının güvenilirliğine bakılmıştır. Çevre eğitimi anketi ve karbon ayak izi bilgi testinde verilerin analizinde bağımsız gruplar t testi kullanılmıştır. İki ölçme aracına ait puanlar arasındaki ilişkiyi belirlemek içinse korelasyon testi yapılmıştır. Araştırmacı tarafından geliştirilen ekolojik ayak izi ile karbon ayak izine yönelik görüşler formu 38 öğrenciye uygulanmış ve analizinde betimsel analiz ile içerik analizi kullanılmıştır. Verilen cevaplar literatürdeki tanımlar bağlamında bilimsel olarak ifade edilip edilmemesine göre; “kabul edilebilir cevap, kısmen kabul edilebilir cevap ve kabul edilemez cevap” olarak betimlenmiş, frekans ve yüzde olarak hesaplanmış, içerikleri ise tema ve kodlar belirlenerek frekansları hesaplanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre ortaokul öğrencilerinin sürdürülebilirliğe yönelik tutum, davranış ve farkındalıklarının orta düzeyde olduğu tespit

edilmesine rağmen sürdürülebilirliğin alt boyutları ile cinsiyet değişkeni arasında anlamlı bir fark belirlenmemiştir. Ancak sınıf değişkeni açısından farkındalık boyutunda anlamlılık tespit edilmiştir. Öğrencilerin karbon ayak izi bilgilerinin orta düzeyde olduğu görülmüştür. Karbon ayak izi bilgi düzeylerinin sınıf ve cinsiyet değişkenlerine göre ise anlamlı farklılık bulunamamıştır. Ayrıca sürdürülebilirliğe yönelik tutum, davranış ve farkındalık puanı toplamıyla karbon ayak izi toplam puanı arasında orta düzeyde, pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Öğrencilerin ekolojik ayak izi ve karbon ayak izi kavramlarını açıklamada yeterli olmadıkları görülmüştür. Sınıf düzeyi arttıkça bilimsel kelime kullanımı sayısının arttığı gözlemlenmiştir. Öğrencilerin sınıf düzeyleri gözetilerek ekolojik ayak izi ve karbon ayak izi bilgi, tutum, davranış ve farkındalık düzeylerinde istenilen artışın sağlanması için sürdürülebilirliğe yönelik eğitimlere verilen önemin artırılması önerilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Ekolojik ayak izi, karbon ayak izi, sürdürülebilirlik, ortaokul öğrencileri.

# **Determination on Ecological Footprint and Carbon Footprint Issues in 7th and 8th Grade Level Middle School: Bayramiç District Example**

**Pınar KURT**

## **Abstract**

In this research, it is aimed to examine the 7th and 8th grade students' attitudes, behaviors and awareness of sustainability and their knowledge levels about carbon footprint. In the research, cross-sectional screening model was used and 315 students in total participated. Environmental education survey, carbon footprint knowledge test, views about ecological footprint and carbon footprint form were used as data collection tools to determine attitudes, behaviors, and awareness of sustainability. The Environmental Education Survey was developed by Meyer (2004) and adapted to Turkish by Keleş (2007). There are three dimensions: attitude, awareness, and behavior towards sustainability. The survey was prepared using four-point Likert type and consists of 35 items. The carbon footprint knowledge test was developed by Ertekin (2012) and consists of 23 questions. It was used with the SPSS 22.0 package program in the analyzes, normality of data, and the reliability of the data collection tools were checked. Independent groups t-test was used to analyze the data in the environmental education survey and carbon footprint knowledge test. Correlation test was used to determine the relationship between the scores of the two data collection tools. The views about ecological footprint and carbon footprint form developed by the researcher was applied to 38 students and descriptive analysis and content analysis were used in the analysis of it. According to whether the answers given are scientifically expressed in the context of definitions in the literature; It was described as “acceptable answer, partially acceptable answer, and unacceptable answer”, calculated as frequency and percentage, and its contents were determined by determining themes and codes. According to the results of the research, although attitudes, behaviors and awareness of middle school students towards



sustainability are determined at a medium level, no significant difference was assigned between the sub-dimensions of sustainability and the gender variable. However, in terms of grade variable, significance was found in the dimension of awareness. It was observed that the students' knowledge level about carbon footprint was moderate. No significant difference was found according to the grade and gender variables of carbon footprint knowledge levels. In addition, a moderately positive correlation was found between total attitude, behavior and awareness score towards sustainability and carbon footprint total score. It was observed that students were not sufficient to explain the ecological footprint and carbon footprint concepts. It has been observed that as the grade level increases, the number of scientific word usage increases. It is recommended to increase the importance given to sustainability education to achieve the desired increase in ecological footprint and carbon footprint knowledge, attitude, behavior, and awareness levels by considering the students' grade levels.

**Keywords:** Ecological footprint, carbon footprint, sustainability, middle school students.

## İçindekiler

Önsöz.....	ii
Özet .....	iv
Abstract .....	vi
İçindekiler.....	viii
Tablolar Listesi.....	xiii
Şekiller Listesi.....	xv
Grafikler Listesi.....	xvi
Kısaltmalar Listesi.....	xvii
Bölüm I: Giriş.....	1
Problem Durumu .....	1
Araştırmanın Amacı .....	6
Araştırmanın Önemi .....	7
Varsayımlar .....	10
Araştırmanın Sınırlılıkları.....	10
Tanımlar .....	11
Ekolojik ayak izi.....	11
Karbon ayak izi. ....	11
Çevre kirliliği.....	11
Bölüm II: Kavramsal Çerçeve.....	12
Çevre Sorunları ve Ortaya Çıkışı.....	12
Hava kirliliği .....	12
Su kirliliği .....	13
Toprak kirliliği.....	14
Işık kirliliği.....	15

Gürültü kirliliği .....	16
Görüntü kirliliği .....	17
Diğer Çevre Sorunları .....	17
Çevre Bilinci.....	18
Çevre bilgisi.....	19
Çevreye yönelik tutumlar.....	19
Çevreye yararlı davranışlar.....	19
Ekolojik Ayak İzi.....	20
Tüketimin ekolojik ayak izi .....	22
Üretimin ekolojik ayak izi .....	22
Ekolojik Ayak İzinin Önemi.....	22
Ekolojik Ayak İzinin Temel Bileşenleri .....	23
Otlak alanı ayak izi .....	24
Orman alanı ayak izi .....	24
Balıkçılık sahası ayak izi .....	25
Tarım arazisi ayak izi.....	25
Yapılaşmış alan ayak izi .....	25
Karbon ayak izi .....	26
Ekolojik Ayak İzi ve Çevreye Etkileri .....	26
Ekolojik Ayak İzi Analizinin Güçlü Yönleri ve Zayıf Yönleri .....	29
Ekolojik Ayak İzi Hesabı .....	30
Ekolojik Ayak İzinin Azaltılması .....	34
Karbon Ayak İzi .....	37
Kişisel karbon ayak izi.....	38
<i>Birincil (doğrudan) ayak izi .....</i>	<i>38</i>

<i>İkincil ayak izi</i> .....	39
Kurumsal karbon ayak izi .....	42
<i>Doğrudan karbon ayak izi (Kapsam-1)</i> .....	42
<i>Dolaylı karbon ayak izi (Kapsam-2)</i> .....	42
<i>Diğer dolaylı karbon ayak izi (Kapsam-3)</i> .....	43
Dünyada Karbon Ayak İzi ve Büyüklüğü .....	43
Sürdürülebilirlik, Ekolojik ve Karbon Ayak İzi Kavramlarının Fen Programındaki Yeri ve Önemi .....	48
3. Sınıf Düzeyine Ait Kazanımlar.....	49
4. Sınıf Düzeyine Ait Kazanımlar.....	50
5. Sınıf Düzeyine Ait Kazanımlar.....	51
6. Sınıf Düzeyine Ait Kazanımlar.....	53
7. Sınıf Düzeyine Ait Kazanımlar.....	53
8. Sınıf Düzeyine Ait Kazanımlar.....	56
İlgili Alanyazın .....	58
Bölüm III: Yöntem .....	67
Araştırma Modeli.....	67
Evren ve Örneklem.....	67
Uygulama Süreci .....	68
Veri Toplama Araçları.....	69
Çevre Eğitimi Anketi.....	69
Karbon Ayak İzi Bilgi Testi.....	70
Ekolojik Ayak İzi ile Karbon Ayak İzine Yönelik Görüşler Formu.....	70
Verilerin Analizi .....	70
Geçerlik ve Güvenirlilik.....	72

Bölüm IV: Bulgular ve Yorumlar .....	74
Çevre Eğitimi Anketi Puanlarının Normalliği.....	75
Öğrencilerin Çevre Eğitimi Anketi Toplam Puanları ile Sınıf Düzeyi Arasında Anlamlı Bir Fark Var Mıdır?.....	78
Öğrencilerin Çevre Eğitimi Anketi Toplam Puanları ile Cinsiyet Değişkeni Arasında Anlamlı Bir Fark Var Mıdır?.....	79
Öğrencilerin Çevre Eğitimi Anketi Alt Boyut (Sürdürülebilir Yaşama Yönelik, Farkındalık, Tutum ve Davranış) Toplam Puanları ile Sınıf Düzeyi Arasında Anlamlı Bir Fark Var Mıdır? .....	79
Öğrencilerin Çevre Eğitimi Anketi Alt Boyut (Sürdürülebilir Yaşama Yönelik, Farkındalık, Tutum ve Davranış) Toplam Puanları ile Cinsiyet Değişkeni Arasında Anlamlı Bir Fark Var Mıdır? .....	80
Öğrencilerin Karbon Ayak İzi Bilgi Testi ile Sınıf Düzeyi Arasında Anlamlı Bir Fark Var Mıdır? .....	81
Öğrencilerin Karbon Ayak İzi Bilgi Testi ile Cinsiyet Değişkeni Arasında Anlamlı Bir Fark Var Mıdır? .....	81
Öğrencilerin Karbon Ayak İzi Bilgi Testi ile Çevre Eğitimi Anketi Toplam Puanları Arasında Anlamlı Bir İlişki Var Mıdır? .....	82
Öğrencilerin Karbon Ayak İzi Bilgi Testi ile Çevre Eğitimi Anketi Alt Boyut (Sürdürülebilir Yaşama Yönelik, Farkındalık, Tutum Ve Davranış) Toplam Puanları Arasında Anlamlı Bir İlişki Var Mıdır? .....	83
Öğrencilerin Ekolojik Ayak İzi ve Karbon Ayak İzi Hakkındaki Düşünceleri.....	83
Ekolojik Ayak İzi.....	84
<i>Ekolojik Ayak İzi Nedir? Sorusuna Ait Bulgular .....</i>	<i>85</i>
<i>Ekolojik Ayak İzimizi Nasıl Azaltırız? Sorusuna Ait Bulgular .....</i>	<i>87</i>

<i>Ekolojik Ayak İzi Konusunda Toplumsal Bilinci Nasıl Arttırabiliriz? Sorusuna Ait Bulgular</i> .....	88
Karbon Ayak İzi.....	89
<i>Karbon Ayak İzi Nedir? Sorusuna Ait Bulgular</i> .....	90
<i>Karbon Ayak İzimizi Nasıl Azaltabiliriz? Sorusuna Ait Bulgular</i> .....	92
<i>Karbon Ayak İzi Konusunda Toplumsal Bilinci Nasıl Arttırabiliriz? Sorusuna Ait Bulgular</i> .....	94
Bölüm V: Tartışma, Sonuç ve Öneriler.....	97
Tartışma ve Sonuç .....	97
Öneriler.....	106
Kaynakça.....	108
Ekler .....	124
Ek 1: Çevre Eğitimi Anketi .....	124
Ek 2: Karbon Ayak İzi Bilgi Testi.....	127
Ek 3: Karbon Ayak İzi Bilgi Testi Cevap Anahtarı.....	133
Ek 4: Ekolojik Ayak İzi ile Karbon Ayak İzine Yönelik Görüşler Formu.....	134
Ek 5: Anket İzni.....	135
Özgeçmiş.....	139

## Tablolar Listesi

Tablo Numarası	Başlık	Sayfa
Tablo 1	Ekolojik Ayak İzinin Güçlü ve Zayıf Yanları.....	30
Tablo 2	Ekolojik Ayak İzi Hesaplamalarında Kullanılan Farklı Yaklaşımlar .....	32
Tablo 3	Türkiye'nin Karbon Ayak İzi Bileşenleri .....	46
Tablo 4	Ekolojik Ayak İzi .....	48
Tablo 5	3. Sınıf Ünite Kazanımları Sürdürülebilirlik Açısından İncelenmesi .....	50
Tablo 6	4. Sınıf Ünite Kazanımlarının Sürdürülebilirlik Açısından İncelenmesi.....	51
Tablo 7	5. Sınıf Ünite Kazanımlarının Sürdürülebilirlik Açısından İncelenmesi.....	52
Tablo 8	6. Sınıf Ünite Kazanımlarının Sürdürülebilirlik Açısından İncelenmesi.....	53
Tablo 9	7. Sınıf Ünite Kazanımlarının Sürdürülebilirlik Açısından İncelenmesi.....	55
Tablo 10	8. Sınıf Ünite Kazanımlarının Sürdürülebilirlik Açısından İncelenmesi.....	57
Tablo 11	Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Cinsiyete Göre Dağılımı.....	68
Tablo 12	Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Sınıf Düzeylerine Göre Dağılımı .....	68
Tablo 13	Veri Toplama Araçlarına Ait Güvenilirlik Testi Sonuçları .....	72
Tablo 14	Ölçeklerden Elde Edilen Puanların Normal Dağılım Testi Sonuçları .....	74
Tablo 15	Karbon Ayak İzi Bilgi Testi Puan Dağılımı.....	74
Tablo 16	Çevre Eğitimi Anketinin Alt Boyutlarıyla Birlikte Puan Dağılımı.....	75
Tablo 17	Öğrencilerin Çevre Eğitimi Anketi Toplam Puanlarının Sınıf Düzeyine Göre t Testi Sonucu .....	78
Tablo 18	Öğrencilerin Çevre Eğitimi Anketi Toplam Puanlarının Cinsiyet Değişkenine Göre t Testi Sonucu .....	79
Tablo 19	Öğrencilerin Çevre Eğitimi Anketi Alt Boyut Toplam Puanlarının Sınıfa Göre t Testi Sonucu .....	80

Tablo 20	Öğrencilerin Çevre Eğitimi Anketinin Alt Boyut Toplam Puanlarının Cinsiyete Göre t Testi Sonucu.....	80
Tablo 21	Öğrencilerin Karbon Ayak İzi Bilgi Testinin Sınıfa Göre t Testi Sonucu.....	81
Tablo 22	Öğrencilerin Karbon Ayak İzi Bilgi Testinin Cinsiyete Göre t Testi Sonucu .....	82
Tablo 23	Karbon Ayak İzi ve Çevre Eğitimi Anketi Toplam Puanları Arasındaki İlişkiye Ait Korelasyon Testi Sonucu .....	82
Tablo 24	Karbon Ayak İzi Bilgi Testi ve Çevre Eğitimi Alt Boyut Toplam Puanları Arasındaki İlişkiye Ait Korelasyon Testi Sonucu .....	83
Tablo 25	Öğrencilerin Ekolojik Ayak İzi Hakkındaki Cevaplarının Dağılımı .....	84
Tablo 26	Ekolojik Ayak İzi Tanımına Ait Kodlar ve Frekansları.....	85
Tablo 27	Ekolojik Ayak İzini Azaltmaya Yönelik Temalara Ait Kodlar ve Frekansları.....	87
Tablo 28	Bilinçlendirme Yollarına Ait Kodlar ve Frekansları.....	89
Tablo 29	Öğrencilerin Karbon Ayak İzi Hakkındaki Cevaplarının Dağılımı .....	90
Tablo 30	Karbon Ayak İzi Tanımına Ait Kodlar ve Frekansları .....	91
Tablo 31	Karbon Ayak İzini Azaltmaya Yönelik Ait Kodlar ve Frekansları .....	93
Tablo 32	Bilinçlendirme Yollarına Ait Kodlar ve Frekansları.....	95



## Şekiller Listesi

Şekil Numarası	Başlık	Sayfa
Şekil 1	Ekolojik ayak izi bileşenleri.....	24
Şekil 2	Karbon ayak izi ifade şekilleri. ....	37
Şekil 3	Bir kişinin tipik "karbon ayak izinin dökümü" .....	40
Şekil 4	Karbon ayak izi sınıflandırması ve parametreler .....	41
Şekil 5	Kurumsal karbon ayak izi ve kapsam şeması .....	42



## Grafikler Listesi

Grafik Numarası	Başlık	Sayfa
Grafik 1	Türkiye'nin biyolojik kapasitesi ve ekolojik ayak izi raporu (WWF, 2016) .....	46
Grafik 2	Türkiye nüfusuna göre biyolojik kapasitesi ve ekolojik ayak izi (1961-2016).....	47
Grafik 3	Karbon ayak izi bilgi testi puanları histogram grafiği .....	75
Grafik 4	Çevre eğitimi anketi toplam puanları histogram grafiği .....	76
Grafik 5	Çevre eğitimi anketi tutum boyutu histogram grafiği.....	77
Grafik 6	Çevre eğitimi anketi davranış boyutu histogram grafiği.....	77
Grafik 7	Çevre eğitimi anketi farkındalık boyutu histogram grafiği.....	78

## Kısaltmalar

<b>CLUM</b>	: Tüketim ve Alan Kullanımı Matrisi
<b>GFN</b>	: Küresel Ayak İzi Ağı
<b>IEA</b>	: Uluslararası Enerji Ajansı
<b>IPBES:</b>	: Hükümetler arası Biyolojik Çeşitlilik ve Ekosistem Hizmetleri Platformu
<b>KAI</b>	: Karbon Ayak İzi
<b>LDRA</b>	: Arazi Bozunumu ve İyileştirme Değerlendirmesi
<b>MEB</b>	: Milli Eğitim Bakanlığı
<b>NFA</b>	: Ulusal Ayak İzi Hesaplamaları
<b>TÜİK</b>	: Türkiye İstatistik Kurumu
<b>WWF</b>	: Dünya Doğayı Koruma Vakfı (World Wide Fund for Nature)

## **Bölüm I: Giriş**

Küreselleşen dünyadaki bilim ve teknolojik gelişmelerle birlikte bilinçsiz tüketimler, sanayileşme, nüfus artışı ve acımasız rekabet ortamı, doğayı tehdit eden unsurlara her geçen gün yenilerinin eklenmesine neden olmaktadır. Tehdit unsurlarındaki artış, yirminci yüzyılın sonunda toprak, su ve hava kirliliğinde artış, küresel ısınmayla birlikte biyolojik çeşitlilikte azalma ve doğal kaynakların hızla tükenmesini de beraberinde getirmektedir (Ertekin, 2012). Bu durum insan ve doğa arasındaki dengenin bozulmasıyla birlikte ekosistemdeki taşıma kapasitesinin de aşılmasında etkili rol oynamaktadır.

İnsan etkisi ekolojik sistemlerin işleyişinde önemli bir etmendir. İnsanların doğaya verdiği zarar sonucu oluşan çevre felaketleri gün geçtikçe artmaktadır. Bu da doğal sistemlerde baskıyı arttırmaktadır. Çevre sorunlarının ana sebebi insan faktörü olduğundan dolayı bilim insanları doğaya verilen zararın çözümünden öte insanların doğa üzerindeki etkileri üzerinde durmaktadır. Sürdürülebilirliğin bir göstergesi olan karbon ayak izi ve ekolojik ayak izi gibi kavramların insanların çevreye bıraktıkları zararın ayak izini farkında olmaları için bu kavramlar üzerinde durulması gerekmektedir (Ertekin, 2012). Gelecek kuşakların sürdürülebilir kalkınma ve kaynak kullanımı konusunda doğaya uyumlu, sürdürülebilir bir yaşam şekli benimsemesi için çevre okuryazarı olmaları, dolayısıyla da bu gerçekleştirebilmek için çevre için ekolojik ayak izi doğru olarak öğrenilmesi gereken bir kavramdır (Aydede, Deveci ve Gönen, 2019). Bu konuda ne derece bilgili, duyarlı ya da farkında olduğunun da denetlenmesi eğitimcilerin, araştırmacıların önemli bir görevidir.

### **Problem Durumu**

İnsanlar, yaşamlarını devam ettirebilmek için çevrelerindeki canlı ve cansız tüm varlıklardan yararlanmaktadır. Canlı ve cansız varlıkların belli bir çevrede buldukları ve etkileşimlerinin sürekliliği herkes tarafından bilinen bir gerçektir (Ağacan, 2014). Çevreyle olan etkileşim, zarar söz konusu olmadığı sürece uyum içinde gerçekleşmeye devam eder

(Ağacan, 2014). Ancak insanlar bazen bilerek, bazen de bilmeyerek çevresine zararlı davranışlar içerisinde girebilmekte, çevresindeki kaynakları bilinçsizce tüketebilmektedir.

Doğaya bırakılan olumsuz etki, baskı ve ekolojik kapasiteye zarar veren davranışlar, insanların çevreyle olan etkileşimini olumsuz etkiler. Ekolojik dengeyi düşünmeksizin insanların üretim ve tüketim faaliyetleri, bilinçsiz kaynak tüketimi çevre sorunlarını da beraberinde getirmektedir (Aydede, vd., 2019). Bu sebeple de artan çevre sorunlarına dikkat çekmek, insanların doğaya verdikleri zararları belirlemek ve bu zararı ölçülebilir büyüklüklerle ifade etmek için ekolojik ayak izi kavramı ortaya çıkmıştır (Aydede, vd., 2019). Ekolojik ayak izi kavramı, gelecek kuşaklara daha iyi bir doğa bırakabilmek için sürdürülebilirlik kavramıyla birlikte kullanılmaktadır. Sürdürülebilirliğin göstergesi olarak nitelenmekte ve çevrenin ne kadar sürdürülebilir olduğunu yansıttığı da söylenebilir. İhtiyaç duyulan biyolojik üretken alanların korunması ve artırılması, sürdürülebilirlik çerçevesinde verimli kullanılması için ekolojik ayak izi hesaplamaları oldukça önemlidir (Akıllı, Kemahlı ve Okudan, 2008; Aydede, vd., 2019). Ekolojik ayak izi büyüklüğünü, tüketilen gıda, kullanılan ürün ve hizmetlerin yanı sıra bu hizmetlere erişim için havaya salınan karbondioksit gazı miktarı etkiliyor (World Wide Fund for Nature [WWF], 2018). 2008 yılında yapılan ekolojik ayak izi hesaplamalarına göre ekolojik ayak izinin %54 oranında en büyük bileşenini karbon ayak izini oluşturmaktadır (Baracke vd., 2011). Wiedmann ve Minx (2008)'e göre karbon ayak izi insan faaliyetleri sonucu oluşan ürünü, insanın tüm hayatı boyunca biriktirdiği toplam karbondioksit gazı miktarıdır. Son 50 yıllık süreçte ekolojik ayak izi %190 artış göstermiştir

Daha sürdürülebilir bir sistem yaratmak için üretim, tedarik ve tüketim alışkanlıkları önemli derecede değiştirilmelidir (WWF, 2018). Bireylerin bu alışkanlıklarını sürdürülebilir hale getirilebilmek için doğal kaynakların bilinçli kullanılması gerekmektedir. Gezegenimizin yok olma tehlikesi ile karşı karşıya kaldığı bu son yıllarda daha çok yenilenebilir tüketim

kaynakları tercih edilmelidir. Biyoçeşitliliğin yok olmaması, ekolojik sistemlerin birbiri içerisinde dengeli ilişki sürdürebilmesine ilişkin çevreye yönelik tutum ve davranışların yaşam döngüsünün işleyişine uygun olarak değiştirmemiz gerekmektedir. Ertekin (2012)'e göre ekolojik ayak izi ve karbon ayak izinin bireylerin sürdürülebilir yaşam tarzı konusunda iyi bir eğitim aracı olduğunu göstermektedir.

Bu doğrultuda erken yaşlarda çevre konusunda tutum, davranış ve farkındalık kazanılması gerekir. Sürdürülebilirliğin davranışa dönüştüren çevre okur yazarı bireylerin oluşmasına yönelik, ilkokul ve ortaokulda çevre eğitimine önem vermemiz gerekmektedir. Bu nedenle ilkokul ve ortaokul düzeyindeki öğrencilerin çevreye yönelik tutumlarını olumlu etkileyecek eğitim uygulamalarına yer verilmesi oldukça önemlidir (Çelikler, Aksan ve Yenikalaycı, 2017). Ekolojik ayak iziyle bireylerin sürdürülebilir yaşama yönelik bilgi, tutum ve davranışlarını geliştirmeye (Brody ve Ryu 2006; Gottlieb ve ark. 2012; Karaaslan Semiz ve Çakır Yıldırım, 2018) yönelik çalışmalar yapılmıştır. Yıldız, Yılmaz ve Mentiş, Taş (2017) 4. sınıf öğrencileriyle yapmış olduğu çalışmaya göre ilkokul öğrencilerinin çevreye yönelik farkındalıklarının yüksek olduğu belirlemiştir. Araştırmada elektrik, su ve kağıt tasarrufu, hava, su, toprak ve çevrenin kirletilmemesi, doğayı koruma, geri dönüşüm ve çevresel sorumluluk farkındalıklarının yüksek olduğu belirlenmiştir. Ancak araştırma sonuçlarına göre, öğrencilerin elektriği tükenebilen enerji kaynağı olarak ifade etmeleri hatalı bilgilerinin olduğu ya da bu konuda kavram yanlışlarının olduğunu gösterir niteliktedir (Çelikler, Aksan ve Yenikalaycı, 2019).

Gelişen, değişen teknoloji, hızlı nüfus artışı insanların üretim-tüketim anlayışları ekolojik problemlere neden olmaktadır. Ekolojik problemler ve çözüm yolları tüm Dünya'nın ortak sorunu olmuştur. Bu da bireylerin çevreye ve doğaya karşı sürdürülebilirliği sağlaması için çevre bilincini geliştirilmesi önemli bir konudur (Ateş, 2019). Tüm çevre problemlerinin ana sebebi insan ise çevrenin korunması ve ekolojik problemlerin önüne geçebilmek için

bireylerin çevre bilincine sahip olması gerekmektedir. Tüm eğitim kademelerinde uygulanan öğretim programlarında çevre eğitimi uygulamalarında çevre bilincinin kazandırılması bu noktada önemlidir (Ateş, 2019). Çevre eğitimiyle bireylerin kazandıkları bilgilerle, farkındalıklarını arttırmalarını ve sürdürülebilirliği bir yaşam tarzı olarak devam ettirmeleri beklenmektedir. Sürdürülebilirlik, sürdürülebilir kalkınma kelimeleri son derece önemli olan kavramlardır. Son yıllarda sürdürülebilir kalkınma her alanda yer alan bir kavram olmuştur. Eğitim alanında da 2018 fen bilimleri öğretim programında ilkökul, ortaokulların belirli kademelerinde ve lisans düzeyinde fen bilgisi öğretmen adaylarına sürdürülebilirlik kavramı çevre eğitimi konularında kazandırılmaktadır (Ateş, 2019).

2018 yılından önceki fen bilimleri öğretim programları incelendiğinde sürdürülebilirlik kavramına 2005 ve 2013 yıllarındaki öğretim programlarında da yer verilmiştir. 2005 yılındaki fen ve teknoloji dersi öğretim programında sürdürülebilirliğin amacını “fen ve teknoloji ile ilgili sosyal, ekonomik ve etik değerleri, kişisel sağlık ve çevre sorunlarını fark etmeleri, bunlarla ilgili sorumluluk taşımaları ve bilinçli kararlar vermelerini sağlamak” (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2005, s.9) olarak yer verilmiştir (Ateş, 2019). 2013 yılı fen bilimleri öğretim programının sürdürülebilirlik amaçları arasında da “birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark etmek ve toplum, ekonomi, doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilinci geliştirmek” (MEB, 2013, s.2) olarak yer almaktadır (Ateş, 2019). Geçmiş yıllarda fen müfredatında önem verilen sürdürülebilirlik kavramı 2018 fen bilimleri öğretim programında, sürdürülebilirliğin alt boyutları artırılarak yer almaktadır. Fen bilimleri dersi öğretim programı içerisinde tüm sınıf kademelerinde sürdürülebilirliğin alt boyutları olan tutum, davranış ve farkındalık çevre konularının içinde yer almaktadır. Çevre konuları içinde yer alan; çevre bilincinin geliştirilmesi, çevre kirliliğine karşı çözüm yolları sunması, ekolojik ayak izinin hesaplanması ve çevre ile ilgili sorunların çözümüne yönelik neler yapılması gerektiği konusu müfredatta kazanımlar içinde yer almıştır

(Ateş, 2019). Sürdürülebilirlik kavramı fen programları içerisinde sınıf seviyesine göre bakıldığında ilkokul 3. sınıftan ortaokul 8. sınıfa kadar olan çevre konularında yer almıştır. Ancak 8. sınıfta sürdürülebilirlik kavramına ait kazanım sayısı arttırılmıştır. Buna rağmen sadece 8. sınıf seviyesinde “Ekolojik ayak izi hesaplaması” kavramına yer verilmiştir. İlkokul 3.sınıftan ortaokul 8. sınıfa kadar olan fen bilimleri öğretim programında ekolojik ayak izi ve karbon ayak izi kavramı yer almamıştır.

Araştırma, müfredattaki ekolojik ayak izi ve karbon ayak izi kavramlarının 2013 fen bilimleri öğretim programında yer almaması nedeniyle yapılmıştır. Programda kazanımlarda ekolojik ayak izi ve karbon ayak izi kavramları ile bu kavramların dünya geleceği üzerindeki etkisine değinilmemiştir (MEB, 2013). 2013 programındaki bu eksiklikten dolayı, öğrencilerin çevreye yönelik ekolojik ayak izi ve karbon ayak izi farkındalıklarının arttırılmasının sürdürülebilirliğe etkisinin olduğu düşünülmektedir.

Karbon ayak izi kavramı 2013 fen programında çevre sorunlarının nedenleri arasında yer almamıştır. F.8.8.4.3. “Küresel iklim değişikliklerinin nedenlerini ve olası sonuçlarını araştırır ve sunar.” kazanımına göre karbon salınımından bahsedilmiştir. Karbon salınımını azaltmak için öğrencilerden çözüm önerileri de beklenmektedir. F.8.8.4.3. kazanımı küresel iklim değişikliğine neden olan etmenlere yönelik farkındalık kazandırmaktır. F.8.5.2.2. “Madde döngülerinin yaşam açısından önemini sorgular.” kazanımı karbon salınımının hava kirliliğine yol açtığını belirtmektedir. F.8.5.2.2. kazanımı karbon ayak izi kavramının çevre sorunun sebepleri arasında yer almamaktadır. Bu kazanım yaşamın devamı için gerekli olan madde döngüleri hakkında öğrencilerin bilinçlenmelerini sağlar (MEB, 2013). F.8.5.3.1. “Kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik proje tasarlar.” ve F.8.5.3.2. “Katı atıkları geri dönüşüm için ayrıştırmanın önemini ve ülke ekonomisine katkısını, araştırma verilerini kullanarak tartışır ve bu konuda çözüm önerileri sunar.” kazanımları sürdürülebilir kalkınma için öğrencilere çevre bilinci ve farkındalık kazandırmaktır.



İlgili literatürde sürdürülebilirliğin alt boyutları ile karbon ayak izinin birlikte ele alındığı yeterli çalışma bulunmaması, 2013 fen bilimleri öğretim programına ait kazanımların öğrencilerin sürdürülebilirliğe yönelik tutum, davranış ve farkındalıkları (ekolojik ayak izi) ile karbon ayak izi bilgi düzeylerine ne derece yansıdığı konusundaki alan yazında bulunan boşluğu doldurması açısından önemli bir konudur. Bu araştırma ile söz konusu boşluğun doldurulması hedeflenmiş ve sonuçları doğrultusunda alana öneriler sunulmak istenmiştir.

### **Araştırmanın Amacı**

Bu araştırmanın amacı 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin sürdürülebilirliğe yönelik tutum, davranış, farkındalıkları ile karbon ayak izi hakkındaki bilgilerini belirlemektir. Ayrıca ekolojik ayak izi ve karbon ayak izi konusundaki düşünceleri de araştırılmıştır. Bu amaç doğrultusunda belirlenen araştırma sorularına sırasıyla aşağıda yer verilmiştir.

1. Öğrencilerin çevre eğitimi anketi toplam puanları ile sınıf düzeyi arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Öğrencilerin çevre eğitimi anketi toplam puanları ile cinsiyet değişkeni arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. Öğrencilerin çevre eğitimi anketi alt boyut (sürdürülebilir yaşama yönelik, farkındalık, tutum ve davranış) toplam puanları ile sınıf düzeyi arasında anlamlı bir fark var mıdır?
4. Öğrencilerin çevre eğitimi anketi alt boyut (sürdürülebilir yaşama yönelik, farkındalık, tutum ve davranış) toplam puanları ile cinsiyet değişkeni arasında anlamlı bir fark var mıdır?
5. Öğrencilerin karbon ayak izi bilgi testi ile sınıf düzeyi arasında anlamlı bir fark var mıdır?
6. Öğrencilerin karbon ayak izi bilgi testi ile cinsiyet değişkeni arasında anlamlı bir fark var mıdır?

7. Öğrencilerin karbon ayak izi bilgi testi ile çevre eğitimi anketi toplam puanları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

8. Öğrencilerin karbon ayak izi bilgi testi ile çevre eğitimi anketi alt boyut (sürdürülebilir yaşama yönelik, farkındalık, tutum ve davranış) toplam puanları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

9. Öğrencilerin ekolojik ayak izi kavramı hakkındaki düşünceleri nelerdir?

10. Öğrencilerin ekolojik ayak izini azaltmaya yönelik çözüm önerileri nelerdir?

11. Öğrencilerin ekolojik ayak izi konusunda toplumsal bilincin nasıl arttırabilecekleri konusundaki düşünceleri nelerdir?

12. Öğrencilerin karbon ayak izi kavramı hakkındaki düşünceleri nelerdir?

13. Öğrencilerin karbon ayak izlerini nasıl azaltabilecekleri konusundaki düşünceleri nelerdir?

14. Öğrencilerin karbon ayak izi konusunda toplumsal bilincin nasıl arttırabilecekleri konusundaki düşünceleri nelerdir?

### **Araştırmanın Önemi**

Yapılan araştırmalarda, çevre konularıyla sürdürülebilirliğin çevre üzerindeki etkilerinden ve çevre eğitiminin gerekliliğinden bahsedilmiştir. Aynı zamanda ekolojik ayak izi ve karbon ayak izinin sürdürülebilirliğin göstergesi olduğu araştırmalarda kabul edilmiştir (Keleş, Uzun ve Özsoy, 2008). Erken yaşlarda ekolojik ayak izi ve karbon ayak izini çevre eğitiminde bir araç olarak kullanılması gerektiği üzerinde de durulmuştur (Keleş vd., 2008).

Bireylerin eğitim sürecinde edindikleri çevre bilinci ve çevre duyarlılığı, karşılaşılan çevre sorunlara çözüm üretilmesinde önemli katkı sağlamaktadır. Çevre eğitiminin en önemli noktalarının başında bireylerin tutum ve davranışlarında meydana gelecek değişim gelmektedir (Uyanık, 2017). Ortaokul öğrencilerindeki ekolojik ayak izi ve karbon ayak izi

farkındalık düzeyleri, ulaşılmak istenen çevresel amaçlar bakımından önemli bir gösterge olarak kabul edilebilir (Uyanık, 2017).

Çevre eğitimi uygulamaları insanları doğaya ve çevreye karşı bilinçlerini geliştirerek bireylerin davranışlarını sürdürülebilir kalkınma için yapması gereken değişiklikleri farkına varmasını sağlar (Keleş, 2007). Gelecek nesillere daha yaşanabilir bir doğa bırakabilmek ve sürdürülebilirliği sağlayabilmek için bireylerin erken yaşlarda doğru bir şekilde eğitilmesi çok önemlidir (Dawe, Jucker ve Martin, 2005; Qablan, 2005). Yapılan çalışmalar incelendiğinde, ekoloji kavramı temel alınarak yapılan eğitimlerin bu amaca olumlu yönde hizmet ettiği görülmektedir (Gündüz ve Bilir, 2012; Bozdemir, 2011).

Sürdürülebilirliğin bir göstergesi olan ekolojik ayak izi kavramı çevre eğitimi uygulamalarında çocuklara çevresel duyarlılık, çevre bilinci ve farkındalık kazandırarak yaşam tarzlarını değiştirmesini sağlar (Demirtaş ve Çinici, 2019). Aynı zamanda ekolojik ayak izi kavramı tüketim alışkanlıklarını yerel ve küresel anlamda etkilerini bilerek toplumsal anlamda ekolojik bilincin kazanılmasına da yardımcı olur (Demirci, 2009). Ekolojik ayak izi toplumların eşitliği yönünden değerlendirildiğinde geliştirilebilecek bir kavramdır (Bond, 2003).

Ekolojik ayak izi kavramı doğal kaynakların nasıl kullanıldığını açık bir şekilde göstermektedir (Seçme, 2019). Bu nedenle, ekolojik ayak izi değerlerini ölçebilmek, değerlendirebilmek ve ekolojik ayak izi değerlerinin hızla artışını önlemek adına ekoloji temelli eğitimler uygulanmalı ve bireyler çevresel anlamda daha bilinçli bir şekilde yetiştirilmelidir (Kurtuldu, 2019). Ortaokul öğrencilerinin uygulanan ekoloji temelli eğitimler kapsamında çevresel anlamda bilinçlenmeleri ve ekolojik ayak izi farkındalık değerlerini arttırmak amacıyla yapılan bu çalışma, hem öğrencilerin ekolojik ayak izi farkındalıklarında olumlu bir değişiklik meydana getirmesi, hem de ileride bu konuda yapılabilecek çalışmalara katkı sağlayabileceği yönüyle önemlidir (Kurtuldu, 2019).

İlgili alan yazın incelendiğinde, Demirtaş ve Çinici (2019) bireylerin ekolojik ayak izlerinin belirlenmesine yönelik yapılan çalışmaların çok fazla olmadığına dikkat çekmiştir. Sürdürülebilirlikle ilgili kavramların nasıl araştırıldığı incelendiğinde; sürdürülebilir çevreye yönelik bilgi, tutum, farkındalık, kavramsal yapı ve okuryazarlık konularının beraber ya da tek olarak ele alındığı gözlenmiştir (Demirtaş ve Çinici, 2019). Katılımcı grubun özellikleri incelendiğinde ise ilgili çalışmaların daha çok üniversite öğrencileriyle ya da meslek sahibi yetişkinlerle yapıldığı görülmüştür (Demirtaş ve Çinici, 2019). Tüm eğitim öğretim kademelerinde sürdürülebilirliğin göstergesi olan ekolojik ayak izi ve karbon ayak izi kavramlarını çevre eğitimi çalışmalarında bir araç olarak kullanılması gerekmektedir. Yapılan son çalışmalara göre güncel kavramlar arasında yerini alan ve aynı zamanda sürdürülebilirliğin bir ölçüsü olan karbon ayak izi ekolojik odaklı bir sorundur (Ertekin, 2012). Literatür incelendiğinde çevre eğitimi uygulamalarında karbon ayak izi kavramına yönelik sınırlı sayıda çalışma yer almaktadır (Ertekin, 2012).

2013 ve 2018 fen bilimleri öğretim programları incelendiğinde, sürdürülebilirlik kavramı çevre konularının içerisinde yer almaktadır. Yapılan incelemede (Bkz Bölüm II) sürdürülebilir kalkınma, ekolojik ayak izi, karbon ayak izi konuları açısından 2013 yılında geliştirilen fen bilimleri öğretim programı kazanım sayısının 2018 fen bilimleri öğretim programıyla karşılaştırıldığında daha fazla olduğu gözlenmiştir. Ancak kazanım sayısındaki azlık 2013 programının yetersiz olduğu anlamına gelmemektedir. Ancak ne kadar etkili olduğu araştırılması, yeni programın etkisini artırma konusunda bir referans noktası oluşturacağı düşünülmektedir. 2013 fen bilimleri öğretim programına ait kazanımların sürdürülebilirlik açısından katkıları 7. ve 8. sınıf konuları bağlamında daha fazla olduğu gözlenmiştir. İlkokul ve ortaokul düzeyinde, karbon ayak izi ve ekolojik ayak izi çevre sorunlarına sebep olan kavramlar olarak geçmemektedir. Aynı zamanda çevre sorunlarının çözümüne yönelik çalışmalarda, karbon ayak izi ve ekolojik ayak izinin azaltılması ve

sürdürülebilirliğin bir göstergesi olan karbon ayak izi ve ekolojik ayak izi kavramlarının birlikte kullanıldığına dair erişilen literatürde herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bütün bunlar birlikte değerlendirildiğinde, öğretim süreçlerinin tamamını 2013 programıyla tamamlayan ortaokul 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin sürdürülebilirliğe yönelik tutum, davranış ve farkındalık ile karbon ayak izi bilgi düzeylerine ne derece yansıdığına incelenmesi ve alan yazındaki bu boşluğu doldurması açısından önemli bir konudur. Bu araştırma ile söz konusu boşluğun doldurulması hedeflenmiş ve sonuçları doğrultusunda alana öneriler sunulmak istenmiştir.

### **Varsayımlar**

Araştırmaya katılan öğrencilerin verdikleri yanıtlar, onların ekolojik ayak izi ve karbon ayak izi farkındalıklarını yansıtmaktadır.

Araştırmaya katılan ortaokul öğrencilerinin görüşleri var olan durumu yansıtmaktadır.

### **Araştırmanın Sınırlılıkları**

Araştırmanın katılımcıları 2018-2019 eğitim öğretim yılı birinci döneminde Çanakkale ili Bayramiç ilçesinde öğrenim görmekte olan 7. ve 8. sınıf ortaokul öğrencilerinin katılımı ile sınırlıdır.

Araştırma verileri 2018-2019 öğretim programına göre toplanmıştır. Öğrenciler 2018 fen öğretim programına kademeli geçişin yaşandığı bu dönemde bu programa göre eğitim almadıklarından, veri toplama araçlarına ait soruları 2013 öğretim programındaki bilgilerine göre cevaplamışlardır.

## Tanımlar

**Ekolojik ayak izi.** Biyosfer üzerinde sergilediğimiz davranış ve tutumları doğal çevre açısından pozitif yönde değiştirmemizi sağlayan, doğal kaynakları sürdürülebilirlik açısından nasıl kullanmamız gerektiği noktasında bize yol gösterici bir unsur olan, belirli bir kitlenin “doğadaki ayak izini”, “üretim ve tüketim ekseninde hesaplayan, karşılanması gereken ihtiyaçlar için ne kadar biyolojik alan kullanıyoruz?” gibi sorulara cevap veren bir kavramdır (Çetin, Yıldırım ve Aydoğdu, 2016).

**Karbon ayak izi.** Bireylerin üretim ve tüketim faaliyetleri sonucu çevreye verdikleri zararlı olan karbondioksit içerikli sera gazlarının ölçüsüdür (Atabey, 2013).

**Çevre kirliliği.** İnsan faaliyetleriyle birlikte hava, su ve toprakta meydana gelen olumsuz değişimlerin getirdiği ekolojik dengenin bozulması sonucu hava kirliliği, kötü koku ve istenmeyen çevresel sonuçlar olarak ifade edilmektedir (Türkay, 2018).

## Bölüm II: Kavramsal Çerçeve

Bu bölümde çevre sorunları, ekolojik ayak izi ve çevreye etkileri ile karbon ayak izi hakkında yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

### Çevre Sorunları ve Ortaya Çıkışı

Canlı ve cansız varlıklardan oluşan ortam çevre olarak tanımlanır. Bu ortamda varlıklar etkileşim halindedir. Canlı varlıkların yaşamlarını devam ettirebilmesi için çevrelerinde toprak, su ve hava gibi unsurların varlığı gereklidir. Ancak insanların yaşamlarını devam ettirebilmek adına gerçekleştirdikleri faaliyetler sonucunda oluşan birçok zararlı etki, canlılık için elzem durumdaki temel unsurların olumsuz etkilenmesine neden olur. Bu durum, dolaylı olarak canlılardaki yaşamsal faaliyetlerin de olumsuz etkilenmesine yol açmaktadır (Koçulu, 2018).

Sanayi devrimiyle birlikte endüstrinin de gelişim göstermesi, abiyotik (cansız) faktörlerin değişmesine, biyotik (canlı) faktörlerin üzerinde ise türlerin yok olması gibi çevre sorunlarını doğurmuştur. Dünyadaki artan nüfus ve insanların bilinçsiz tüketimi çevre sorunlarının artmasına neden olmuştur (Bener ve Babaoğul, 2008). Bu nedenle çevre sorunlarının artan bir hızla büyümesi yeni problem alanlarını meydana getirmektedir (Irmak Kazazoğlu, 2020). Her bir çevre sorununun özelliklerini ve çevreye etkilerini ortaya koyabilmek için ayrı ayrı incelenmesi gerekmektedir (Yapıcı, 2009). Güncel çevre sorunları hava, su, toprak, ışık, gürültü ve görüntü kirliliği olarak ele alınmaktadır.

**Hava kirliliği.** Hava nitrojen, oksijen, karbondioksit ve çok az miktarda da diğer gazlardan oluşmaktadır (Tekel, 2019). Hava kirlenmesi için birkaç tanım yapılabilir. Bu tanımlamalardan birine göre hava kirlenmesi, insanların çeşitli faaliyetlerinden neticesinde ortaya çıkan ve insanların sağlıklarıyla birlikte doğal kaynakların da kirlenmesine neden olan kirleticilerin atmosfere karışmasıdır. İkinci bir tanımlamayla da hava kirlenmesi atmosferde

canlıların sağlığını bozacak miktar ve zamanda kirleticilerin birinin ya da birkaçının birlikte bulunması şeklinde tanımlanır (Arslantaş, 2019; İncecik, 1994).

Atmosferde bulunan toz, duman, gaz, koku, saf olmayan su buharı halinde var olan kirleticilerin, canlılara (insan, hayvan, bitki) ve eşyalar üzerinde hasar bırakacak miktarlara kadar ilerlemesi hava kirliliğini meydana getirmektedir (Yanık, 2012). Özellikle de konutlardaki yenilenemez yakıt tüketimi havayı oldukça kirletmektedir. Fosil yakıt kullanımına bağlı olarak havaya salınan karbondioksit (CO<sub>2</sub>) atmosferdeki oranını arttırmakta ve dünyaya gelen güneş ışınlarını engellemektedir. Bu da geri yansıyan ışınların bir bölümünün absorbe eden ısı artışına neden olur (Irmak Kazazoğlu, 2020). Karbon kaynaklı CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, CFC ve CO gibi gazlar atmosferi sararak sera etkisini oluşturur. Bu gazların atmosferde sürekli artması küresel ısınmaya neden olmaktadır. Tüm canlıların yaşamını tehdit eden bu olay daha büyük sorunları doğurmaktadır. Doğal felaketler, biyolojik çeşitliliğin azalması, ekolojik dengenin yok olması gibi sorunların oluşmasını güçlendirmektedir (Irmak Kazazoğlu, 2020).

**Su kirliliği.** İnsanların faaliyetleri sonucu ortaya çıkan organik, inorganik, biyolojik ve radyoaktif maddelerin kullanım suyuna karışması sonucu suların bozulması, su kirliliği olarak tanımlanır (Keleş ve Hamamcı, 2005). Suların kirlenmesi, ekolojik yapıdaki bozukluğun bir göstergesi olarak kabul edilir. Kimyasal ve biyolojik atıkların kalite düzeyindeki değişim, ekolojik dengelerin bozulmasına neden olmaktadır. İnsanlardan kaynaklanan nedenlerle kirlenen sular, yetersiz kullanım ve su kıtlığı olarak sonuçlanmaktadır (Demirel, 2016). Su kirliliği, diğer bir ifadeyle suyun yapısının bozulması ve doğal dengenin bozulmasıdır. Fabrikalar, sanayi atıkları ve petrol atıkları suyu kirletmekte ve ekolojik sorunların ortaya çıkmasına neden olmaktadır (Irmak Kazazoğlu, 2020). Irmak Kazazoğlu (2020) su kirliliğine bitki çürümelere, hayvansal atıklar, ulaşım sebebiyle kirlenmeler,



denizden kum çekilmesi sonucu ekolojik yaşamın bozulması ve yanlış avlanma da sebep olduğunu belirtmiştir.

**Toprak kirliliği.** İnsan faaliyetleri sonucu ortaya çıkan atık maddeler ile toprak yapısında fiziksel, kimyasal, biyolojik ve jeolojik bozulmalar toprak kirliliği olarak tanımlanmaktadır (Doğanay, 2017). Toprak kirliliğinin oluşmasının temel sebepleri; sanayi artıkları, ilaçlama, gübreleme, genetiği değiştirilmiş tohumlar, hormonlar ve erozyondur (Görmez, 2015'den aktaran Irmak Kazazoğlu, 2020). Toprağın kirletici maddelere maruz kalması fiziksel ve kimyasal özelliklerine zarar verir ve verimini düşürür (Çingil Barış, 2019, s.161). Topraktaki zararlı bakterileri, mantarları ve diğer mikroorganizmaları yok etmek için kullanılan uzun süreli pestisit, herbisit, fungusit ve nematosit gibi tarımsal uygulamalar da toprak kirliliğindeki artışa neden olmuştur (Çingil Barış, 2019, s.162). Endüstriyel faaliyetler sonucu oluşan petrol hidrokarbonları, çözücü maddeler ya da metal içerikler de toprağı kirletmektedir (Irmak Kazazoğlu, 2020). Organik veya inorganik halde bulunabilen bu zararlı maddelerin başında inorganik halde bulunan ağır metaller gelmektedir. Organik halde bulunan zararlı atıkların başında ise petrol ürünleri ile fosil yakıtlar gelmektedir. Petrol ürünleri bakımından zengin kaynaklara sahip ülkelerde toprak kirliliğindeki artışın daha fazla yaşandığı görülmektedir (Irmak Kazazoğlu, 2020).

Endüstri faaliyetleri sonucu havada ve suda meydana gelen olumsuz değişiklikler, tarım arazilerini de olumsuz yönde etkilemektedir. Toprakların fiziksel, kimyasal ve biyolojik yapılarındaki etkilenme sonucu verim düşüklüğünün yanında topraktaki toksin maddelerde artış görülmektedir. Bu durum dolaylı olarak gıda zincirlerinde kirlenmeye yol açmaktadır. Dünyadaki tarım ürünlerinin insanların temel ihtiyaçlarını karşılaması için verimli toprakların korunması gerekmektedir. Nüfus artışı göz önüne alındığında başta toprak olmak üzere doğal kaynaklara olan ihtiyaç ve baskının artması, toprak kirlenmesindeki artışı da beraberinde getirmektedir (Oğuzhan, 2012).

Küresel çapta insan ve tüm canlı yaşamında süre gelen ağır metaller tehlike ve risk oluşturmaktadır. Ağır metaller; insan vücudunda maruz kalınan doz, genetik, kişinin bağışıklık durumu ve yaş, beslenme seviyesi gibi etkenlere bağlı olarak kanser hastalığına neden olmaktadır. Solunum ve deri yoluyla canlı vücuduna girerek zarar verirler. Toprak kirliliğine sebep olan ağır metallerin dünya ve ülkemizde oluşumunu azaltmak için önlemler alınmalıdır (Irmak Kazazoğlu, 2020).

**Işık kirliliği.** Işık kirliliği, bilimsel ve teknolojik gelişmeler sonucu artan yapay ışık kaynaklarının yanlış kullanımları sonucu ortaya çıkmıştır. Kullanım amaçlarına bakıldığında ışık genellikle aydınlatma amaçlı kullanılırken, çevreyi daha iyi görebilmek ve daha fazla güven duygusu verebilmek için de kullanılmaktadır. Ancak yapay ışık kaynaklarındaki yanlış kullanımların hızla artması, ışık kirliliğinin kavram olarak öne çıkmasına yol açmıştır (Erbil ve Polat, 2018).

Işığın ve ışık kaynaklarının, gerekmediği yerlerde ve zamanda, gereğinden fazla kullanılmasına ışık kirliliği denir. Nüfusun artması nedeniyle yaşam ve yerleşim alanlarının artması, cadde, sokak, park ve bahçe aydınlatmalarının gereğinden fazla yapılması, ev ve işyerlerinde fazla ışıklandırma yapılması ışık kirliliğine neden olmaktadır (Koçulu, 2018). Işık kirliliği, çevre kirliliklerinin evrensel ve en hızlı gelişen türlerinden biridir. Bilinçli ve doğru ışık kullanımının hızla azalması, bilinçsiz ve hatalı kullanımların artması, ekolojik dengenin bozulmasında da rol oynamakta, ışık kirliliği giderek artmaktadır (Dokuzcan, 2006).

Uygun olmayan yerde, uygun olmayan miktarda, yanlış yönde ve beklenmeyen zamanda kullanılan aydınlatma sistemleri, ışık kirliliğinin en önemli nedenini oluşturmaktadır (Ansarı, 2013).

Işık kirliliğinin nedenleri şu şekilde sıralanabilir (Taner, 2019):

- Yol, cadde, sokak aydınlatmaları
- Bina aydınlatmaları, reklam ışıklar
- Park ve spor alanlardaki aydınlatmalar
- Güvenlik amacıyla yapılan aydınlatmalar
- Evlerden, binalardan dışarı taşan ışık
- Araçların ışıkları

Işık kirliliği, canlıların rahatsız edilecek şekilde uygun kullanılmamasından kaynaklanmaktadır. Işık kirliliği insan aktivitelerini, hayvanları ve bitkileri olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Özellikle hayvanlar üzerindeki yetersiz ya da fazla ışık ekosistemde yaşayan canlıları olumsuz yönde etkilemektedir. Örneğin ışık kirliliğinden dolayı yumurtasından yeni çıkan kaplumbağalar denize ulaşmakta zorlanırlar. Bazı böcek türleri ışığa karşı hassas iken, bazı böcekler ise yaşamak için ışığa ihtiyaç duyarlar. Bu yüzden fazla yapılan aydınlatmalar böcek popülasyonu arttırmakta ve duyarlı türlerin yok olmasına sebep olmaktadır. Işık kirliliğinin insanlar üzerinde de olumsuz etkileri vardır. Uygun olmayan aydınlatmalar insanlarda huzursuzluk, sinirlilik ve uykusuzluk gibi psikolojik etkiler yaratmanın yanı sıra göğüs kanseri ile bağlantısı olduğu bulunmuştur (Demircioğlu ve Yılmaz, 2005).

**Gürültü kirliliği.** Gürültü; dinleyen için anlamı olmayan ya da hoş gitmeyen, istenmeyen, rahatsız edici sesler topluluğudur. Şehirleşme, endüstrileşme ve teknolojinin gelişmesi gibi sebeplerle insan çevresini tehdit edici boyutlara ulaşan gürültü kirliliği önemli bir sorun haline gelmiştir (Atabek Yiğit, 2009). Artan sanayileşme ve teknolojik aletlerin günlük hayatta daha fazla kullanışlı hale gelmesi, gürültü kirliliğini yükselten nedenler arasında sayılmaktadır (Uyanık, 2017).

Bu kirlilik türü, çağdaş yaşamın bir yan ürünü olmakla birlikte çevresel sorunların farklı boyutlardaki hakimiyetinin bir örneğidir (Çokadar, Türkoğlu ve Gezer, 2009). Gürültü, fiziksel, fizyolojik ve psikolojik sorunları beraberinde getirmektedir. Fiziksel sorunlar olarak geçici ve kalıcı işitme bozuklukları öne çıkmaktadır. Fizyolojik sorunların başında kulak çınlaması, dolaşım bozuklukları, uykusuzluk ve yüksek tansiyon gelmektedir. Korku, terleme, dikkat eksikliği ve yorgunluk ise psikolojik sorunlar arasında gösterilmektedir (Güloğlu, 2018).

**Görüntü kirliliği.** Görüntü kirliliği ya da görsel kirlilik olarak adlandırılan olumsuz görsel etki, genel olarak, doğal ve kültürel çevre içinde yer alan, insanı rahatsız eden görüntülerin tümü olarak ifade edilebilmektedir (Çolakkadıoğlu ve Yücel, 2018).

Teknolojik gelişmelerle birlikte hızlı büyüyen kentleşme süreci, çarpık ve düzensiz kentleri meydana getirerek görüntü kirliliğine sebep olmuştur. Görüntü kirliliğinin insan sağlığı üzerinde olumsuz etkileri bulunmaktadır. Kişisel farklılıklara göre insanlar üzerinde başka etkiler ortaya çıkartır. Bunlar aşağıda belirtilmiştir (Altıntaş, 2014):

- Dikkat dağınıklığıyla birlikte gözlerin bozulması ve isteksizlik.
- Uyum sorunlarının yanında öfke hali ve istenmeyen davranışlar.
- İstenmeyen görüntülere maruz kalma sonucu ruh halinde bozulma ve düşük yaşama zevinci.
- Psikolojik kaynaklı fiziksel rahatsızlıklar.
- Ruhsal travma, baş dönmesi ve bulantı şeklindeki rahatsızlıklar (Özduran, 2018).

### **Diğer Çevre Sorunları**

Küresel ısınma, iklim değişikliği, nüfus artışı, ozon tabakasının zarar görmesi, orman yangınları, nükleer atıklar, ekolojik dengenin bozulması, canlı çeşitliliğindeki dengenin kaybolması, atık ve çöpler, aşırı plastik kullanımı ve kimyasal maddelerin insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri de diğer çevre sorunları olarak ele alınmaktadır (Korkutan, 2016).

Günümüzün güncel çevre sorunları arasında nükleer enerji kullanımının artmasıyla artan nükleer atıklar dikkat çekici boyuttadır. Nükleer atıklar tedavisi imkânsız hastalıklara yol açabilmekte, dikkat edilmeden doğaya bırakılması halinde geri dönüşü çok zor etkiler bırakabilmektedir. Ülkemizde nükleer santral yapımı devam ettiğinden henüz nükleer atıklar çevre sorunları arasında sayılmamaktadır (Kurt, 2019).

### **Çevre Bilinci**

İnsanlar, yaşadıkları çevreyi kirletmesine karşın uzun yıllar boyunca bu kirliliğin farkına varamamışlardır. Çevre kirliliğindeki artış, fark edilir boyutlara ulaştığında insanların önlem almak için girişimleri artmıştır. Doğayı geri kazanmak için başlatılan bu süreç, çevre bilincinin kazanıldığını göstermesi açısından önem taşımaktadır (Gürbahçe, 1999).

Kişinin kendisine ve doğaya saygı göstermesi, çevre bilincine sahip olduğunu göstermektedir (Ünal, 2010). Çevre bilinci, çevre okuryazarlığı bilişsel, duygusal ve davranışsal olmak üzere üç boyuttan oluşur (Erdoğan, 2015). Başka bir ifadeyle çevre bilinci; çevreye ait kararların yorumlanması, yorumlanırken bu düşüncelerin hayata aktarılması bireylerin duyu ve davranışlarına bağlıdır. Bir bireyde ya da toplumlarda çevre bilinci hemen oluşmamaktadır. İnsan ancak çevresi ile etkileşim halinde olduğu zaman yaşadığı çevrenin farkına varır. Böylelikle çevre bilinci çevresi ile etkileşim halinde olduğu sürece devam eder.

Çevre bilincine ait olan üç boyut (bilişsel, duyuşsal ve davranışsal) yaşam boyu aynı hızda devam etmez. Çevre bilinci olduğu halde çevreye ait bilgisini davranışa dökemeyen bireylerin aynı zamanda yaşadığı çevreyi de nasıl koruması gerektiğini de bilmediği görülmüştür (<http://www.tukcev.org.tr/cevre-egitimi>).

İnsanların çevresiyle sürekli etkileşim halinde olmasından dolayı, çevre bilinci de süreç boyunca devam etmektedir. Kişilik gelişiminin bir parçası olarak ortaya çıkan çevre bilincindeki değişim, farklı boyutlarda farklı düzeylerde gerçekleşmektedir. Çevre kirliliği hakkında yeterli bilgi düzeyine sahip olanların bu duruma karşı davranışsal tepkiler

veremedikleri görülürken, duygusal yönden çevrenin zarar gördüğü düşüncesi duygu boyutunda kalanların da olduğu bilinmektedir (Türküm, 1998). Oysaki çevre bilinci gelişmiş bireylerin çevre bilgisi, çevreye yönelik tutumları ve çevreye yararlı davranışlarında olumlu artışlar beklenir. Bu beklentiler şu şekilde açıklanabilir (Erten, 2006; Koraş, 2019):

**Çevre bilgisi.** Çevre sorunlarıyla birlikte çözüm yolları, ekolojik gelişmeler ve doğa bilgisi çevre bilgisinin kapsamını oluşturmaktadır.

**Çevreye yönelik tutumlar.** Çevre sorunlarına karşı geliştirilen korku, öfke ve değer yargılarıyla birlikte çevre sorunlarını önemseyenlere karşı gösterilen olumlu veya olumsuz tavırlar ve düşünceler, çevreye yönelik tutumlar olarak ifade edilebilir.

**Çevreye yararlı davranışlar.** Çevreyi korumak adına gerçekleştirilen davranışlar, çevreye yararlı davranışlar olarak tanımlanmaktadır.

Çevre bilgisi düzeyi, çevre bilincinin gelişmesiyle yakından ilişkilidir. Farklı bir anlatımla kişilerdeki çevre bilgisine dair hazır bulunuşluk düzeyi, çevre bilinci bakımından büyük önem taşır. Çevre sorunlarının artmasıyla birlikte bireylere çevre bilinci kazandırılması zorunluluk halini almıştır. Erken çocukluktan başlayarak üniversiteye kadar devam eğitim öğretim sürecinde bireylere çevre kavramıyla birlikte çevre bilinci kazandıracak programlar uygulanmalı ve bu süreç, örgün eğitim dışında kalan bireyleri de kapsayacak şekilde düzenlenmelidir (Spiteri, 2018). Samuelsson (2011), çocukların erken yaşlardan itibaren sürdürülebilir gelişim eğitimi verilmesinin doğa, ekonomi ve sosyal boyutlarıyla ilişkili bilgi arayışına katılabileceğini vurgulamıştır. Yapılan araştırmalar, genç nesillerde geliştirilecek olumlu düşünce ve davranışların, çevre sorumluluklarının kazanılmasında ve yerine getirilmesinde etkin rol oynadığını göstermiştir (Ada, 2003; Mert, 2006; Yücel ve Morgil, 1998).

## **Ekolojik Ayak İzi**

Yaşamını devam ettirmeye çalışan insanoğlu, ihtiyaçlarını içinde bulunduğu doğadan karşılamak zorundadır. Temel gereksinimlerini karşılamak için doğaya verdiği zararları fark edemeyen insanların üretim ve tüketim faaliyetleri sonucu ortaya çıkan etkileri, ekolojik ayak izi olarak açıklanmaktadır (Tosunoğlu, 2014). Küresel biyolojik ürünlere karşı ortaya çıkan talep, ekolojik ayak izinin bir göstergesi olarak kabul edilmektedir (Wiedmann ve Barrett, 2010). İnsan yaşamının devam edebilmesi için ihtiyaç duyulan kaynak üretimi ve atıkların yok edilmesinde kullanılan biyolojik alan, ekolojik ayak izi olarak ifade dileyebilir. Yaşam boyu edindiğimiz alışkanlıklar, ekolojik ayak izimizin büyümesinde etkin rol oynamaktadır (Kaypak, 2013). Karaaslan, Semiz ve akır Yıldırım (2018), insanların %80'inden fazlasının ekolojik borçlu ülkelerde yaşadığını, bunun da sürdürülebilir yaşamdan uzaklaştığını göstergesi olduğunu ifade etmiştir. Bu nedenle, insanların doğal evre üzerindeki etkisini analiz etmek için ekolojik ayak izi kavramını anlamak önemlidir.

Ekolojik ayak izi; biyosfer üzerinde sergilediğimiz davranış ve tutumları doğal evre açısından pozitif yönde değiştirmemizi sağlayan, doğal kaynakları sürdürülebilirlik açısından nasıl kullanmamız gerektiği noktasında bize yol gösterici bir unsurdur (etin, Yıldırım ve Aydoğdu, 2016). Ekolojik ayak izi, Mathis Wackernagel ve William Rees tarafından 1990 yılında ekolojik bir muhasebe lt olarak ortaya atılan bir kavramdır (zer, 2002). Bu kavram, insanoğlunun sahip olduğu teknoloji ve kaynakları kullanarak üretimi için ve üretim sonucu açığa çıkan atıkların yok edilmesi için ihtiyaç duyulan temiz toprak ve su alanını küresel hektar (kha) olarak karşılığı anlamında kullanılmaktadır. Ayrıca ekolojik ayak izi, karbondioksit emilimi için gerekli bitki örtüsü alanı için de kullanılan bir kavramdır (Koru, 2012). Miktar ve üretkenlik açısından doğal kaynakların llmesini amaçlayan, evre sorunlarının zm ve insanoğlunu yaşamını devam ettirebilmesi noktasında biyolojik

retken alanı hesaplanması ile sonuçlanan süreç için ekolojik ayak izi kavramı kullanılmaktadır (Akıllı, Kemahlı, Okudan ve Polat, 2008).

Ekolojik ayak izi evre kirliliği ve sonuçları bakımından sayısal veriler içerdiğinden, evre konusunda eğitim verenler açısından önemli katkılar sağlamaktadır. Ayrıca sürdürülebilirlik alanında uygun tutum ve davranışların eğitimcilere kazandırılması noktasında eğitim aracı olarak da kullanılabilir (Keleş ve Aydoğdu, 2010).

Farklı bir tanımla ekolojik ayak izi, belirli büyüklükteki insan popülasyonunun yaşamını devam ettirebilmesi için ihtiyaç duyduğu toprak miktarıdır (Bicknell, Ball, Cullen ve Bigsby, 1997). Tanımlamalarda geçen ve insan gereksinimlerini karşılamak için kullanılan üretken alanların toplam büyüklüğü biyolojik kapasite olarak ifade edilmektedir. Organizmalar için tanımlanan taşıma kapasitesinin, popülasyon içinde canlı başına düşen alanın hesaplanabilmesi için çaba göstermiştir (Seçme, 2019). Ekoloji taşıma kapasitesinin hesaplanması için çözüm yolları üretse de iklim ve hava şartlarındaki ani gelişmeler, habitat içindeki dengeleri değiştirebilmektedir. Bu durum doğanın taşıma kapasitesini de değiştirebilmektedir. William Rees (2000), 70’li yıllardaki taşıma kapasitesi alanındaki çalışmalar sırasında diğer türlerin yaşamını tehlikeye atmamak için bazı ekolojik prensipler ortaya atmıştır. Bu düşüncenin insanlar için de uygulanabileceğini belirtmiş ve taşıma kapasitesini, belli bir doğal çevrede yaşayan insan popülasyonunun yaşamını devam ettirebilmesi için çevresiyle girdiği ilişki sonucu ortaya çıkan bir kavram olarak tanımlamıştır (Rees, 2000).

WWF (2012) tarafından ekolojik ayak izi, bir bireyin ya da topluluğun gelişen teknoloji ve kaynak yönetimine bağlı olarak tükettiği kaynakları yarattığı sonuçları azaltmak için gerekli olan verimli toprak ve su alanı olarak ifade edilmiştir. Ekolojik Ayak İzi “küresel hektar” (kha) olarak ifade edilir ve bu ifadeye verimli toprak ve su alanlarının dışında alt yapı ve karbondioksitin absorbe etmesini sağlayacak olan bitki örtüsünde bulunduğu alanlar da



dahildir (WWF, 2012). Ekolojik ayak izi kavramının tanımlanmasında tüketimin ve üretimin ekolojik ayak izi kavramları da kullanılır.

**Tüketimin ekolojik ayak izi.** Bir kişinin veya bir topluluğun doğal kaynakları tahribinden bağımsız olarak ürettiği yenilenebilir doğal kaynakları ifade eder. Kişi başına düşen tüketim ayak izi biyolojik kapasite miktarını aştığı zaman o bölgede yaşayan kişi ya da toplulukların tüketim şeklinin değişmesine sebep olur. Topluluklar, tüketim bilincini değiştirmedeği sürece tüketimin ayak izinin de büyüyeceği anlamına gelmektedir (WWF, 2012).

**Üretimin ekolojik ayak izi.** WWF 2012 raporuna göre üretimin ekolojik ayak izi, bir ülkede ya da coğrafi bölgedeki toplumların biyolojik kapasiteyi kullanımı anlamına gelmektedir. Bireylerin doğadaki üretim ekolojik ayak izi biyolojik kapasiteyi aşıyorsa, bu durum kaynakların sürdürülebilir bir şekilde kullanılmadığı anlamına gelmektedir. Sürdürülebilirliğin bir ölçütü olan ithalatın ekolojik ayak izi bölgede yaşayan toplumların biyolojik kapasite ile karşılaştırarak bulabiliriz (WWF, 2012).

### **Ekolojik Ayak İzinin Önemi**

İnsanların yaşamlarını devam ettirebilmesi için yaptıkları faaliyetler ve sonucunda oluşan zararlı atıkların yok edilmesi noktasında ihtiyaç duyulan doğal toprak ve su alanlarının ölçümüyle elde edilen değer, ekolojik ayak izi olarak tanımlanmaktadır (Kitzes ve Wackernagel, 2009). Sürdürülebilir gelişmenin önündeki en büyük problem, doğada sahip olduğumuz toplam alan ile kullandığımız alan arasındaki farkın giderek azalmasıdır. Gerçekleştirilen faaliyetlerin doğaya etkileri ölçmek için ekolojik ayak izi analizi yapılmaktadır. Bu analiz ile ekolojik gerçekler kontrol listesi ortaya çıkarılarak, yaşam kalitesinin sürdürülebilir hale gelmesi için yapılması gerekenler üzerinde durulmaktadır (Keleş, 2011).

Ekolojik ayak izi analizi yapılırken, öncelikle besinlerin üretilmesi, kaynak ve enerji elde edilmesi, ortaya çıkan atıkların yok edilmesi ve havada artan karbondioksitin absorbe edilmesi için ihtiyaç duyulan biyolojik alan hesaplanır (Keleş, 2007). Temel ihtiyaçlar göz önüne alınarak yapılan hesaplama ile ekolojik bilanço ortaya çıkar. Bu hesaplamalar sırasında ekilebilir alanlar, su alanı, kırsal alanlar, inşaat alanları ve karbondioksit absorbesi için gerekli ormanlık alanlar ekosistem kategorileri olarak ayrılır (Keleş, 2007).

Ekolojik ayak izi, sürdürülebilir kalkınmada bir gösterge aracı olarak kullanılabilir. Ayrıca üretim ve tüketim faaliyetleri sonucu çevrede oluşan zararlı sonuçların belirlenmesinde araç olarak görev yapabilir (WWF, 2012). Genel olarak ise belli bir alanı kapsayan faaliyetler ile küresel ayak izi arasındaki ilişkinin ortaya çıkarılmasında yararlanılabilen bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır (Yiğitkaya, 2019).

Bilimsel açıdan bakıldığında ekolojik ayak izi, öğrencilerin çevresel etkileri anlamasında ve bu konudaki eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmede katkı sağlamaktadır (Keleş, 2007). Ayrıca eğitsel bir araç olarak okulda öğrenilen bilgilerin toplumsal alana yansımaları ve kişisel tercihlerin sonuçları üzerindeki etkileri hakkında düşünceler kazanmaları için ekolojik ayak izi büyük önem taşımaktadır (Keleş, 2007).

### **Ekolojik Ayak İzinin Temel Bileşenleri**

Üretim, mal ve hizmetlerin ekolojik verimliliği ölçmek amacıyla ekolojik ayak izi hesaplamaları yapılır. Bu ekolojik verimlilikler toprak alanlarına göre beş kategoride gruplandırılabilir. Bunlar gıda, ulaşım, barınma, tüketim malları ve hizmetleridir. Bu beş kategori aynı zamanda alt kategorilere de ayrılabilir. Alt kategorilere ayrılan ekolojik ayak izi bileşenleri şekil 1’de gösterildiği gibidir (Keleş, 2007).



Şekil 1. Ekolojik ayak izi bileşenleri (WWF, 2012, s.7)

**Otlak alanı ayak izi.** İnsanoğlu, beslenme başta olmak üzere diğer gereksinimlerini karşılamak için hayvan yetiştiriciliği yapmaktadır. Tarım arazileri ve meralar gibi alanlar, bu amaçla kullanılmaktadır. Özellikle otlak alanlar, hayvan yetiştiriciliğinde büyük öneme sahiptir. Dünya geneline bakıldığında yaklaşık 3,5 milyar hektar büyüklüğünde doğal veya yarı-doğal otlak alan bulunduğu tahmin edilmektedir (Erden Özsoy ve dinç, 2016). Otlak alanı ayak izi hesaplaması yapılırken ülke bazında otlak alanlardan üretilmiş hayvan yemi miktarı ile bir yıllık hayvan yemi ihtiyacı karşılaştırması yapılmaktadır (Kitzes, Peller, Goldfinger ve Wackernagel, 2007'den aktaran Erden Özsoy ve dinç, 2016).

Hayvan yetiştiriciliğindeki önemine rağmen otlak alanlardaki yanlış kullanımlar, verim kaybına yol açmaktadır. Erozyona uğrayan alanlardaki kayıpla birlikte meraların tarım arazisine dönüşümü, kayıp oranlarını artırmaktadır. Artan barınma ihtiyacını karşılamak üzere otlak alanların yapılaşmaya açılması veya ağaçlandırma yapılması, biyolojik çeşitliliğin çayıp ekosistemlerinde büyük zarar görmesine neden olmaktadır (Erden Özsoy ve Dinç, 2016).

**Orman alanı ayak izi.** Orman ayak izi temel olarak odun ve kağıt imalatı için lazım olan alandır. Sanayide kullanılan odunlar, inşaat sektöründeki keresteler, ısınma amaçlı odunların elde edileceği yerler bu alanlardır. Karbondioksit gibi daha pek çok tür zararlı sera gazlarını emerek atmosferimizi temizleyen ormanlarımızı korumalıyız. Türkiye'nin orman alanları şu an için gereksinimlerini karşılamaya yeterli durumdadır. Fakat orman ürünleri ihtiyaçlarının büyük bir kısmını ithal olarak sağlanmaktadır. Bu ayrıca bir ayak izi maliyeti

ortaya çıkarmaktadır. Sahip olunan orman arazilerimizin bir kısmı havayı temizlerken bir kısmı orman ürünlerini üretilmesini sağlar. Yine de orman ürünleri yeterli derecede elde edilememektedir (Ünal, 2010).

**Balıkçılık sahası ayak izi.** Balıkçılık sahası ayak izi, tüketim için ihtiyaç duyulan balık ve deniz ürünlerinin üretilmesi amacıyla kullanılacak deniz alanını ifade etmektedir. Ülkemizdeki 1439 tuzlu su türünü ve 268 tatlı su türünün avlanma istatistiklerine bakarak yakalanan ürünlerle birlikte hesaplanan birincil üretim, balıkçılık sahası ayak izini ortaya çıkarmaktadır (Yıldız, 2014).

**Tarım arazisi ayak izi.** Tarım arazileri, yağ, kauçuk, gıda ve elyaf gibi tüketim maddelerinin yanında hayvan yemleri elde etmek için gerekli bitkilerin yetiştirilmesi amacıyla kullanılmaktadır. Biyolojik üretkenlik açısından zengin tarım arazisi olarak dünyada yaklaşık 1,5 milyar hektarlık alan olduğu tahmin edilmektedir (Erden Özsoy ve Dinç, 2016). Aydede ve ark. (2019) “tahıl alanı” olarak bu bileşeni isimlendirmiş ve gıda tüketimi amaçlı tahıl yetiştirme alanı olarak tanımlamıştır. Yanlış tarımsal uygulamalar sonucu toprak yapısının bozulması, topraktaki tuz oranının artması ve erozyon gibi verim kayıpları, tarım arazisi ayak izi kavramı kapsamında değerlendirilmemektedir (Erden Özsoy ve Dinç, 2016).

**Yapılaşmış alan ayak izi.** Yapılaşmış alan ayak izi kapsamında beslenme, ulaşım, barınma ve güvenlik ihtiyaçları için yapılan altyapı ve üstyapıların bulunduğu alanın ölçümü hesaplanmaktadır. Aydede ve ark. (2019) “inşaat alanı” olarak bu bileşeni tanımlamış ve insanların barınma amacıyla konut kurabilecekleri alan olarak ifade etmiştir. Yapılan hesaplamalarda dünyadaki tüm karasal alan göz önüne alındığında yaklaşık 200 milyon hektarlık alan üzerinde yapılaşmış alanlar olduğu tahmin edilmektedir (Erden Özsoy ve Dinç, 2016).

**Karbon ayak izi.** Yaşam mücadelesini kazanabilmek için ihtiyaçların karşılanması gerekmektedir. İnsanlar bu ihtiyaçların çoğunu doğal kaynakları kullanarak karşılamaktadırlar. Bu süreçte doğa genellikle olumsuz etkilenmektedir. Bazı hesaplama yöntemleri geliştirilerek doğada oluşan etkinin büyüklüğü ölçülmeye çalışılmıştır. Faaliyetler sonucunda elde edilen ürünlerin kullanımda kaldığı süre içerisindeki karbondioksit emisyonları toplamı, karbon ayak izi olarak ifade edilmektedir (Dinç, 2015).

Farklı bir tanımla ortaya çıkan karbondioksit salınımını absorbe etmek için ihtiyaç duyulan biyolojik üretken alan, karbon ayak izi olarak belirtilmektedir. Karbon ayak izi, ekolojik ayak izindeki en büyük bileşendir (Eşitti ve Duran, 2018). Karbondioksit, sera gazları arasında büyük orana sahip olduğundan ve küresel ısınmaya neden olduğundan, karbon ayak izi analizi büyük öneme sahiptir. Üretim ve tüketim faaliyetleri sonucu geride kalan ekolojik ayak izlerinin büyük bölümü karbon ayak izi olarak karşımıza çıkmaktadır. Üretim ve tüketim faaliyetlerindeki artış, biyolojik kapasite üzerindeki karbon ayak izi etkisini de arttırmaktadır (Ertekin, 2012).

### **Ekolojik Ayak İzi ve Çevreye Etkileri**

WWF (2012) raporuna göre, doğal ekosistemler ve vahşi türler dünyanın her yerinde tehdit altındadır. Biyoçeşitliliğe doğrudan etki eden antropojenik etkenleri dört başlık altında toplamak mümkündür (Keleş, 2011).

1. İklim değişikliği,
2. Baskın genlerin veya türlerin dağılması,
3. Avcılık ve balıkçılıkta kirlenme, türlere düzensiz davranılması,
4. Özellikle tarım nedeniyle doğal çevrede değişim olması.

Bu dört tehdidin de kaynağı insandır. İçecek ve yiyecek amaçlı yapılan üretim, enerji üretimi ve tüketimi, doğal ortamlarda oluşturulan yerleşim yerleri ve atık maddeler gibi etmenler, bu tehditlere neden olan kaynaklar arasındadır. Bu nedenle canlı türlerin doğal

yaşam yerleri kaybolmuş, değişmiş ya da sanayi ve hayvancılık kullanımı için parçalanmıştır. İnsanlar toprağı kullanırken ve işlerken, bilgi ve teknolojiyi üretirken ve uygularken, ihtiyaçlarını karşılarken, doğal kaynakları tüketirken, ekosferi yani yaşam alanlarını hesaba katmadan, saldırgan bir tutum sergilemektedir (Jorgenson ve Clark, 2011). Uzun zaman içerisinde fark edilebilen ve yapısı karmaşık olan ekolojik problemler, gittikçe artmakta ve tüm gezegene yayılmaktadır.

Sanayileşme, kentleşme, teknolojik, ekonomik ve siyasal gelişme gibi etmenler, ekolojik tahribatı arttırmakta, ekolojik problemleri çağdaş toplumların ana gündemi haline getirmektedir (Akıllı vd., 2008). Örneğin hayvanların düzensiz bir şekilde ve aşırı zarar verilmesi sonucunda yok olan hayvanların yanında, besin zincirinin bozulmasına ve canlı türlerinin ölmesine neden olmakta, denizlerdeki biyoçeşitlilik için önemli bir tehdit durumuna düşmektedir (Öztürk, 2010). Ayrıca insanların ya da üretimi yapılan ürünlerin dünyanın bir yerinden öteki bir yere sürekli seyahat etmesi, hastalıkların ya da zararlı türlerin de dolaşması anlamına gelmektedir (Kaypak, 2013). Nehir sistemlerinin tahrip edilmesi ya da yönü hidroenerji, depolama, düzenleme gibi amaçlar için değiştirilmesi, bunların dışında deniz ekosistemleri de gezinti, trol ile avcılık ve endüstri nedeniyle hasar görmelerine neden olmaktadır (Öztürk, 2010).

Öztürk (2010) hayvanlara verilen zarar, bitkilerin uygunsuz olarak yok edilmesi, odun temini gibi nedenlerle ağaçların kesilmesi gibi pek çok doğal kaynağına verilen zararın ekosisteme zarar verdiği dikkat çekmiştir. Ekosistemdeki dengelerin bozulması sonucunda ekolojik yıkım yaşanmaktadır. Gezegendeki bütün yaşam alanları tehdit altındadır. Bunların dışında küresel ısınma, su kıtlığı, ormansızlaşma, tarım alanı tahribatı ve erozyon gibi ekosistemin dengesini bozan önemli etkenlerdir (Aydede vd. 2019, s266). Bahsedilen durumlar içinde biyolojik dengeye en çok olumsuz etkisi olan iklim değişikliğidir. İklim değişikliğinin ilk yansımaları sahil kesimleri ve kutup bölgelerinde görülmektedir. Gelecekte

ne gibi değişiklikler meydana geleceğini tahmin etmek zordur fakat pek olumlu sonuçlar doğurmayacağı söylenebilir (Öztürk, 2010). Baskın türler, kasten veya çeşitli sebeplerle dünyanın çeşitli yerlerine taşınması, yeni ortamlarında parazit veya avcı olmalarına neden olmakta dolayısıyla taşındıkları yeni ortamda ekosistem üzerinde ciddi zarar vermektedirler (Öztürk, 2010). Bu durum özellikle tatlı su ortamlarında ve adalarda ciddi bir probleme yol açmaktadır (Kaypak, 2013).

İnsan nüfusunda artış oldukça yiyecek ve enerji ihtiyacı da artacak, bu da biyoçeşitliliğe olan baskıyı arttıracaktır. Ancak teknoloji ilerledikçe ve üretim verimliliği arttıkça, bu baskıları azaltmak mümkündür. Biyoçeşitlilik ile insanların ekolojik ayak izi arasında yaşanan etkileşimi anlamak, vahşi hayatın ve doğal ekosistemlerin çökmesini yavaşlatacaktır (Klein-Banai ve Theis, 2011).

Tüketim alışkanlıkları ve tüketim düzeyinin küresel ekosistemlerin biyolojik üretkenliğine yaptıkları etkiyi belirtme amacına sahip olan ekolojik ayak izi analizleri ve raporları, tek bir gezegenin yetersiz kaldığını göstermekte, gezegenin ekolojik kapasitesinin çoktan aşıldığını belirtmektedir (Öztürk, 2010). Akıllı ve ark (2008) 1996'da Toronto'da yapılmış olan ayak izi çalışmasında Toronto'nun mal ve hizmet ayak izi 1.9 ha, ulaşım ayak izi 1.4 ha, konut ayak izi 1.3 ha, yiyecek ayak izi 3.0 ha olmak üzere, kişi başına düşen toplam ayak izi 7.6 ha olarak ölçüldüğünden bahsetmiştir. Bu araştırmada 181.081 km<sup>2</sup> taşıma kapasitesi olan Toronto'nun mevcut tüketim alışkanlıklarını sürdürürse, yaklaşık 287 kat daha fazla alana ihtiyacı duyulacağı belirlenmiştir (Wackernagel, Onisto, Bello, Linares, Falfan, Garcia, Guerrero ve Guerrero, 1998'den aktaran Akıllı vd. 2008). Hızlı sanayileşme, nüfus artışı gibi olumsuzluklar beraberinde doğal kaynakların hızlı tüketimini ve artan çevre sorunlarını (örneğin ozon tabakası incilmesi) getirmiş, bir bölgede bu etkiler gözlenirken kısa zamanda tüm Dünyayı etkiler duruma dönüşmüştür (Aydede, vd., 2019, s. 266). Ekolojik

ayak izi çalışmaları da artan çevre sorunlarına dikkat çekmek (Aydede, vd., 2019, s. 267) ve özünde doğal kaynaklarının sınırlarına ilişkin duyulan kaygının sonucunda oluşmuştur.

Hayatın sürdürülebilir olması için insanlar ekonomik faaliyetlerini ve yaşam şartlarını, gezegenin taşıma kapasitesine göre düzenlemeli (Yıldız ve Selvi, 2015), doğa ile olan etkileşimindeki olumlu ve olumsuz etkiyi gözlemlemelidir. İnsanlar, doğanın bir parçası olarak, gereksinimlerini doğadan temin etmektedir. Fakat bu ihtiyaçlarını karşılarken doğa üstündeki etki, ekolojik taşıma kapasitesi ve yaratılan baskının ne derecede aşıldığına dikkat edilmemektedir. Bu aşımı ölçmek için ekolojik ayak izi yöntemi geliştirilmiştir ve büyük öneme sahiptir (Geng, Zhang, Chen, Xue ve Fujitaand Dong, 2014).

### **Ekolojik Ayak İzi Analizinin Güçlü Yönleri ve Zayıf Yönleri**

Ekolojik ayak izinin güçlü ve zayıf yönleri bulunmaktadır. Mathis Wachernagel (1990) ekolojik ayak izi tahminlerinde insanların doğanın mal ve hizmetlerdeki bütün talepleri yansıtmadığından ihtiyatlı olunmasını öngörmüştür. Sürdürülebilir politikaların belirlenmesi ve uygulama sonuçlarının değerlendirilmesi açısından ekolojik ayak izi analizleri karar süreçlerine büyük katkı sağlamaktadır (Wilson ve Anielski, 2005). Tablo 1'de Erden Özsoy ve Dinç (2016) tarafından düzenlenmiş ve ekolojik ayak izinin Avrupa'daki uygulamalarına bakılarak güçlü ve zayıf yanları gösterilmiştir.



Tablo 1

*Ekolojik Ayak İzinin Güçlü ve Zayıf Yanları\**

Güçlü Yanları	Zayıf yanları
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ekolojik ayak izi hesaplamalarıyla uğraşan birçok insan vardır. Yöntemsel yaklaşım tekniği kullanılarak ekolojik ayak izi gittikçe daha iyi anlaşılakta ve günümüzde ortak yöntem geliştirmek için araştırmalar yapılmaktadır.</li> <li>• Ekolojik ayak izi bütün düzeylerde ve sektör alanlarında kullanılabilir. Politikacılar ve çevre yöneticileri kadar bireylere de hitap etmektedir.</li> <li>• Ekolojik ayak izi kavramının olumlu yönleri belgelenmiştir.</li> <li>• Ekolojik ayak izi arz ve talep yönünde sürdürülebilirliğin bir göstergesidir.</li> <li>• WWF' nin Ulusal Ayak İzleri hesaplamaları kullanımı boyunca ekolojik ayak izini benimsemiş olması ekolojik ayak izine olan yaklaşımı güçlendirmektedir.</li> <li>• Ekolojik ayak izi tüketimin anahtar bileşenlerini sunarak değişim stratejilerini ve dolayısıyla farklı çabalarla değişim potansiyelini örneklendirmektedir.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ekolojik ayak izinin hangi alanlarda uygulanacağı belli değildir.</li> <li>• Enerji tüketimi tüm toplumlarda önemli bir kaynaktır. Ekolojik ayak izinin enerji alanına herhangi bir kararı yoktur.</li> </ul> <p>Ekolojik ayak izinin hesaplamalarının bölgesel olmaması o bölgedeki alınan yerel verilerin ulaşılmasını anlamına gelmektedir.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sürdürülebilir kalkınma perspektifinin birçok önemli boyutundan yoksundur. Ekolojik ayak izi, örneğin yoksulluk sorusu gibi sosyo-ekonomik boyutları içermez.</li> <li>• Ekolojik ayak izi hesaplamaları karmaşıktır.</li> <li>• Veri bulma ve toplama zor olabilir.</li> <li>• Ekolojik ayak izi çevresel kalite ve bozulma konularını ele almamaktadır. Ekolojik ayak izi bu yaklaşımlar hakkında herhangi bir değişim ve gelişim göstermemektedir.</li> <li>• Şimdiki hesaplama şekliyle, zengin ülkeler “ulusal ekolojik açık” konusunda pozitif çıkabilir (ulusal ekolojik ayak izinin var olan ulusal biyolojik kapasiteye kıyaslanmasıyla), öte yandan güneydeki fakir ülkeler negatif bir “ulusal ekolojik açık” verebilir.</li> </ul>

**Kaynak:** \* (Erden Özsoy ve Dinç, 2016)

### Ekolojik Ayak İzi Hesabı

İnsanların yaşam alanının yer aldığı biyosfer tabakasındaki etkileri ölçmek amacıyla ekolojik ayak izi kullanılır. Bu yöntemle üretim, tüketim ve yeniden üretim süreçlerinde

kullanılan kaynakların ve ortaya çıkan atıkların ortadan kaldırılması için gereken biyo-üretken toprak ve su alanının büyüklüğü ölçülmektedir (Erden Özsoy ve Dinç, 2016). Yaşamın devamı noktasında biyolojik açıdan üretken özellik taşıyan toprak ve su alanı, ait olduğu bölgenin biyolojik kapasitesi olarak değerlendirilmektedir. Dünya üzerinde bulunan farklı coğrafi bölgelerdeki biyo-üretken alanların küresel hektar hesaplamaları yapılarak karşılaştırma imkânına kavuşulmaktadır (Erden Özsoy ve Dinç, 2016). Ortalama üretkenlik alanlarında küresel hektar birimi baz alınmaktadır. Yapılan ekolojik ayak izi hesaplamalarındaki varsayımlar altı gruba ayrılmaktadır (Wackernagel, Schulz, Deumling, Linares ve Jenkinsand Kapos, 2002'den aktaran Erden Özsoy ve Dinç, 2016):

- Faaliyetler sonucu tüketilen kaynaklar ve oluşan atıklar gözlenebilir.
- Faaliyetler sonucu tüketilen kaynaklar ve oluşan atıklar ölçülebilir.
- Alanların kullanılabilir biyokütle hektar yöntemi ile ifade edilebilir. Küresel hektar biyokütle üretkenliğini temsil etmektedir.
- Küresel hektar, her yıl aynı miktarda kullanılabilir biyokütle üretimini temsil ettiğinden, biyolojik kapasite hesaplamaları yapılabilir.
- Doğanın doğrudan verdiği ekolojik hizmetler, biyolojik verimli alanlar açısından küresel hektar olarak ifade edilebilir.
- İnsanların ihtiyaç duyduğu alanların ekosistemde yeterli olmadığı zamanlarda ekolojik varlıklar yok olabilir. Bu durum ekolojik kapasiteyi aşmak (Ecological Overshoot) olarak ifade edilmektedir.

Erden Özsoy ve Dinç (2016) tüketilen kaynakların yeniden üretimi ve atıkların yok edilmesi için gerekli biyo-üretken arazi ve su alanlarının bu ölçümde kullanıldığını ifade etmiştir. Bilimsel ve teknolojik gelişmeler, kaynakların yönetimi ve kümülatif etkiler, doğanın sunduğu kaynak miktarında değişimleri beraberinde getirmektedir. Küresel sürdürülebilirlik, ancak insanların doğa üzerindeki etkilerinin azaltılmasıyla, yaşanabilir bir çevre için ekolojik

ayak izinin küçültülmesiyle gerçekleşebilir (Aydede vd., 2019). Burada ön koşul, dünyanın bize sunduğu biyolojik kapasitenin farkında olarak bu kapasiteyi aşmayacak şekilde doğal kaynaklardan yararlanmaktır (Kitzes, Peller, Goldfinger ve Wackernagel 2007; Wackernagel vd., 2002). 1996 yılında Wackernagel ve Rees tarafından ortaya atılan ekolojik ayak izi hesaplama yönteminden sonra farklı ölçme yaklaşımları da ortaya çıkmıştır. Tablo 2’de ekolojik ayak izi hesaplamalarında kullanılan Wackernagel yaklaşımı ile Van Vuren ve Smith yaklaşımına ait bilgiler verilmiştir (Akt, Akıllı vd. 2008).

Tablo 2

*Ekolojik Ayak İzi Hesaplamalarında Kullanılan Farklı Yaklaşımlar (Akıllı vd. 2008)*

<b>Wackernagel vd. Yaklaşımı (1997)</b>	<b>Van Vuren ve Smith Yaklaşımı (2000)</b>
Toplam ekolojik ayak izi üzerine odaklanma	Karbondioksit ve kullanılan arazi göstergelerine odaklanma
Farklı arazi kullanım biçimleri için eşdeğerlik faktörleri	Yerel tarımsal ürün gelirlerini kullanma
Arazi kullanımını için 23 ürün kategorisi	Arazi kullanımını için 35 ürün kategorisi
Su ürünleri kullanımını dahil edilmiş	Su ürünleri kullanımını içermez

Gelişen bilim ve teknoloji sayesinde gezegen sınırlarını aşan insanlar için doğal kaynakların önemi gün geçtikçe artmaktadır. Kaynak olarak değerli olan ekolojik varlıkların değeri, ekolojik ayak izi hesaplamaları ile ölçülerek izlenebilir. Bu yöntemi kullanan ülkeler, ekolojik bilanço çıkararak ekolojik varlıkları etkili şekilde yöneterek gelecek planlamalarını daha sağlıklı şekilde yapabilirler. Dünya geneline bakıldığında ülkeler bazında ekolojik ayak izlerinin biyolojik kapasiteleri aştığı görülmektedir. Ortaya çıkan ekolojik açık, büyük riskleri de beraberinde getirmektedir. Bu nedenle ülkelerin ekolojik ayak izlerini neden sonuç ekseninde tartışarak gerekli önlemleri alması, sürdürülebilirlik açısından zorunluluk haline gelmiştir. Dünyanın taşıma kapasitesine bakıldığında ülkelerin ekolojik ayak izi bilançoları,

gelecek toplumların refah bir düzeyde yaşayabilmeleri için ekonomik kalkınma planlarında yol gösterici olarak görev yapmaları beklenmektedir (Tosunoğlu, 2014).

Ekolojik ayak izi hesaplamalarında tüketilen kaynaklar ve atıklar için gereken biyolojik üretken alan, temel dayanak olarak kullanılmaktadır. Ölçülen ekolojik ayak izi, bireyler için üretim ve tüketim faaliyetleri sonucunda kullanılan biyolojik üretken alanı ifade etmektedir. Ülkeler veya toplumlar bazında ekolojik ayak izi ölçme (National Footprint Accounts) formülü aşağıdaki şekilde oluşturulmuştur (Tosunoğlu, 2014).

$$\text{Ekolojik Ayak İzi} = \text{Tüketim} \times \text{Üretim Alanı} \times \text{Nüfus}$$

Ekolojik ayak izi hesaplamaları, çok önemli sonuçları da beraberinde getirmektedir (Tosunoğlu, 2014). Bunlar:

- Doğal çevredeki insan etkisi
- Eksilen biyolojik üretken alan
- Üretim ve tüketim faaliyetleri sonucu oluşan atıkların bertarafı için gerekli arazi ve su alanları
- Kişi başına düşen biyolojik üretken alanın belirlenmesidir.

Ekolojik sorunlara bakıldığında, sorun boyutundan ülkeleri aştığı, küresel bir boyut kazandığı görülmektedir. Ancak ayak izi hesaplamalarının genellikle ulus devlet düzeyinde kaldığı bilinmektedir. Ekolojik alan izini ölçek olarak kullanmak, aslında ülkelerin farklı özelliklerinden dolayı farklı büyüklükteki biyolojik üretken alanların varlığını göz ardı etmektedir. Aslında verilmesi zorunlu olan kamusal hizmetler ve teknoloji kullanımı gibi durumlar hesaplamada yer almamaktadır. Hesaplama sürecinde biyolojik üretken alan kapsamında denizlerin de ölçümde temel unsur olarak yer alması, daha gerçekçi sonuçlar bulunmasına katkı sağlayacaktır. Bununla birlikte gelişmişlik düzeyi, standart, iklim koşulları ve ölçütler gibi farklılıklar, ekolojik ayak izi hesaplama sonuçlarının karşılaştırılmasını engellemektedir. Tutarlı veri ve yöntemler kullanılması, sürdürülebilirlik için gerekli doğru

politikaların belirlenmesi açısından doğru ölçüm sonuçlarına ulaşılmasına büyük katkı sağlayacaktır (Akıllı vd., 2008).

Ulusal ayak izi hesaplamaları (NFA) yapılırken, ülkelerdeki arazi türleri dikkate alınmakta, bununla birlikte makroekonomik veriler yardımıyla ekolojik ayak izi tüketim kategorilerine göre inceleme yapılması amacıyla da Tüketim ve Alan Kullanımı Matrisi (CLUM) yöntemi kullanılmak (Erden Özsoy ve Dinç, 2016). NFA ve CLUM yöntemleri arasında belirgin farklar göze çarpmaktadır. Ekolojik ayak izi hesaplamasında NFA, etkilenen arazi türünü temel alırken, CLUM tüketim amacı ve çeşidi üzerinde odaklanmıştır (Erden Özsoy ve Dinç, 2016). Bu yöntemler sonucunda tüketilen doğal kaynak miktarları belirlenerek ekolojik ayak izini azaltmak amacıyla tüketim alışkanlıklarının istenen yönde değişmesi sağlanabilecektir (Dinç, 2015).

### **Ekolojik Ayak İzinin Azaltılması**

İnsan faaliyetlerinin özellikle sanayi devrimiyle başlayan doğa üzerindeki etkileri yirminci yüzyılın ortalarına kadar kendini idame edebilecek düzeydeyken, artık sınırların zorlandığı noktaya ulaşmış ve sonuçları insanoğluna göstermeye başlamıştır (Özdemir, 2007; 2016, s.56). Örneğin Teksöz (2014) 1940'lı yıllarda Meksika'da artan nüfusun yiyecek ihtiyacının karşılanması için daha fazla kimyasal gübre ve pestisit kullanımı, daha fazla su kullanımı, tarla açmak için sulak alanların tahrip edilmesi, otlaklar, orman alanları ve doğal alanların zarar uğradığı ve Yeşil Devrim adı verilen uygulamalar kullanıldığından bahsetmiştir. 1950'li yıllarda giderek artan nüfusun yiyecek ihtiyacının karşılanamaması sorununa Yeşil Devrim olarak nitelenen çözümün yeterli gelmediği, 1980'li yıllarda da bu uygulamanın yeterince yeşil olmadığına anlaşılması bu sorunlara küresel anlamda çözümler üretilmesi gerektiğini göstermiştir (Teksöz, 2014). Geçmişte olduğu gibi bugün de bireyden toplumun her kademesine karar verici ve kanun yapıcının, doğa ve insanlık için mali ve siyasi

kararlar almaları, tüketim eğilimlerini gözden geçirmesi ve sürdürülebilirliğin yeterince önemsenmesi gerekmektedir.

Birleşmiş Milletler 2030 yılı Sürdürülebilir Kalkınma Gündemi, Antroposen çağda insanlığın ayakta kalması için gerekli olan sosyal, ekonomik ve ekolojik değişkenleri bütün boyutları ile ele almaktadır. Doğası gereği hepsi bağlantılı olan bu boyutların pek tabii birlikte ele alınmaları bununla birlikte yalnızca bir tane Dünyamız olduğu ve doğal sermayesi sınırlı olduğu gerçeği unutulmamalıdır (WWF, 2016). Ekolojik ayak izi için önemli bir kavram olan biyolojik kapasitenin azaltılmasına ülkemizden örnek olarak; Kızılırmak Deltası'nda 1992 yılındaki pelikan nüfusu 1970'li yıllardaki nüfusun %10'u seviyesinde olması gösterilebilir. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verileri uyarınca; hamsi üretimi 2012 yılında 81.074 ton, 2017 yılında ise 68.211 ton seviyelerindedir. Biyolojik kapasitede yaşanan kayıplara karşı birtakım önlemlerde alınmaktadır. Örneğin 2018/19 nolu "Su Ürünleri Avcılığının Düzenlenmesi Hakkında Tebliğ" ile ulusal sularımızda sayıları hızla azalmakta olan 12 tür köpekbalığının avlanması yasaklanmıştır.

Sürdürülebilir sistemlerin daha verimli hale getirilmesinin yolu, üretim-tedarik-tüketim zincirindeki mevcut alışkanlıklarımızda köklü değişiklikler yapmaktan geçmektedir. Bu bağlamda, söz konusu karmaşık bileşenlerin birbirleriyle nasıl etkileşimde olduğunu, kaynaktan son tüketiciye uzanan değer katma sürecinde hangi etmenlerin akışa dahil olduğunu detaylı bir biçimde kavramak şarttır (WWF, 2018). Yapılması gereken, her kademedeki insanın ekolojik ayak izini mümkün olduğunca küçülterek WWF'ye göre düşüş eğrisini tersi istikamete döndürmektir. Böylece dünya tüm canlılar için yaşanabilir şartlara kavuşmuş olacaktır. WWF'ye göre mevcut koşullara uygun tercih edilebilecek yollar bulunmakta ve bunlar şu şekilde özetlenmiştir (WWF, 2018):

- Biyolojik çeşitlilik ve koruma altındaki alanlara ilişkin gerek ulusal gerekse uluslararası düzeyde taahhütleri gerçekleştirmek; kuralların etkin bir biçimde yerine getirilmesi için etkili bir denetim sağlamak,

- Biyolojik çeşitliliği korumak ve sürdürülebilirliği sağlamak adına daha yerinde kararlar verebilmek için canlı türlerinin coğrafi dağılımı, popülasyonları ve davranışlarıyla alakalı olarak, güncel ve güvenilir bilimsel veri boşluğunu gidermenin yanı sıra yönetimi buna uygun olarak organize etmek,

- İnsan dışı türlerin temel ihtiyaçlarını uygun şartlarda karşılayabileceği yeni bölge/alanlar oluşturmak (milli park vb.) ve bu alanların korunmasını sağlamak,

- Biyolojik çeşitliliğin korunmasını, madencilik, ormancılık, balıkçılık, tarım, sanayi, turizm, inşaat, denizcilik gibi sektör uygulamalarına entegre ederek insan dışı canlıların da korunmasını gözetmek ve onlara olumsuz etki edecek uygulamalardan kaçınarak insanlarla birlikte varlıklarını sürdürebilmelerini sağlamak,

- Yabani bitki/hayvan türleriyle insanın, kentsel alanlarda uyum içinde bulunabileceği korular, parklar, doğal mekanlar vs. oluşturmak,

- Kirlilik, plansız balıkçılık, yasa dışı av vb. çoğunlukla tek türe odaklı, belli bir habitat üstünde baskı oluşturan ve sürdürülebilirliği bulunmayan uygulamalardan vazgeçmek,

- Üretim aşamasında, özellikle tehdit altındaki bitki ve hayvan türlerine, habitatlarına, popülasyonlarına ve üreme davranışlarına zarar veren hizmet ve ürünlerden sakınmak; tüketim tercihlerimizde öncelikle çevreye olumsuz etkisi daha az olan ürünleri başa almak,

- Üretimde daha az girdi ve doğal alan kullanımıyla kaynak verimliliğini arttırarak daha çok doğaya zarar vermeyen ürünleri aramak, israfı minimuma indirmek,

- İnsanlar ve diğer canlıların birlikte uyum içerisinde yaşamasına yönelik gelecek nesillerin eğitime önem vermek.

## Karbon Ayak İzi

Karbon ayak izi “fosil yakıt ayak izi” veya “CO<sub>2</sub> alanı” talebi ile eş anlamlı olarak kullanılmaktadır. Karbon ayak izi insan faaliyetleri sonucu atmosfere salınan karbondioksiti (CO<sub>2</sub>) sınırlandırmak için gerekli (fotosentez yoluyla) olan biyolojik üretken alan olarak tanımlanır (Özdemir, 2016, s.55). İnsanların kullandıkları (ulaşım, elektrik tüketimi, su kullanımı, ısınma, yakıt tüketimi vb.) kaynaklar sera gazına sebep olan karbondioksit emisyonu cinsinden miktarı olarak da ifade edilmektedir (Altınöz, 2019). Söz konusu biyolojik kapasite hasat edilmeyen ormanlardan kaynaklarını da içerir (Doğan, 2019).



Şekil 2. Karbon ayak izi ifade şekilleri (Yaka, Koçer ve Güngör, ,2015,s.39)

Karbon ayak izi, tüketilen fosil yakıtlardan meydana gelen salımları, yurt dışından ithal edilen ürünlerin üretim esnasında ortaya çıkan karbonu, ülkenin uluslararası ticareti dolayısıyla sebep olunan salımlardaki payı ve fosil yakıt haricindeki karbon salınımlarını içerir (Sunturlu, 2012). Belirlenmiş mekânsal ve zamansal sistem sınırları kapsamında üretim ve tüketimdeki konu ile ilgili tüm emisyon kaynakları, yutakları ve depolarını dikkate alan belirli bir ölçüdeki iklim etkisi de söz konusudur (Mutlu, Özgür ve Bekaroğlu, 2018).



Yaygın şekilde fosil yakıt tüketimi atmosfere salınan karbonun sera etkisi oluşturmasına neden olmaktadır (Özdemir, 2016, s. 55). Karbondioksit gazının sera gazlarına oranı %82 olarak hesaplandığından, karbondioksit emisyonu açısından günlük yaşamdaki kişisel kullanımlarda meydana gelecek kk değişimlerin büyük etkilerinin olacağı öngörülmektedir (Karaçor, Yerli, Gültekin ve zdede, 2010). Karaçor ve ark. (2010), dünyayı tehdit eden küresel ısınmaya karşı mücadelede, siyasi kararlar ve uluslararası sözleşmelerin yanında kişisel katkıların da önemli olduğuna vurgu yapmıştır. Günlük yaşamda kişisel karbon ayak izinin daha düşük seviyelere çekilmesi, insan sayısının çarpımıyla etkinin ne kadar büyük olabileceğini göstermesi bakımından önemli bulunmaktadır. Karbon ayak izi insan faaliyetlerinin, kurumların ya da bireylerin ısınma, elektrik tüketimi, ulaşım vb. günlük faaliyetlerinin toplam sera gazı salınımına ne kadar etki ettiğini gösterir (Yılmaz, 2019). Bu durumda karbon ayak izi kişisel ve kurumsal olmak üzere iki farklı grupta incelenmelidir.

**Kişisel karbon ayak izi.** Karbon ayak izinin oluşmasının temelinde insan vardır. Kurumların da insanlardan oluştuğu düşünülürse, kişisel karbon ayak izini azaltmak kritiktir. İnsanoğlunun hayatını sürdürebilmesi için yaptığı aktivitelerin doğaya ne kadar emisyon saldığının kişi bazında miktarını gösteren kavramdır. Amaç evre kirliliği, iklim değişikliği ve küresel ısınma hakkında kişisel bilinç oluşturmaaktır. Kişisel karbon ayak izi iki alt başlıkta incelenmektedir (Bekiroğlu, 2014; Yılmaz, 2019).

**Birincil (doğrudan) ayak izi.** Birincil ayak izi fosil yakıtların kullanımı başta olmak üzere hanelerdeki enerji kullanımı (elektrik, ısıtma ve diğer ihtiyaçlar) ile ulaşım faaliyetlerinin sonucu açığa çıkan karbondioksit emisyonlarının hesaplanmasıdır (Aydede vd, 2019, s.271). Fosil yakıtlar içerik olarak ryeyen bitkilerle, öldükten sonra ryeyen hayvanların toprağa karışmasıyla oluşan enerji türleridir. Bu rmş artıklar petrol, kömür ve doğalgaz üçlüsünün temellerini oluşturmaktadırlar. Enerji verimlilikleri yüksek olan bu yakıt türleri sera gazları emisyonu açısından oldukça yüksek değerlere sahiptir. Birincil ayak

izi oluşumunda etkindirler. Fosil yakıtlar hane ısınma sistemlerinde, sanayi alanında ve elektrik üretimi gibi birçok alanda tercih edilen yakıtlardandır. %80'i fosil kaynaklı olan enerji tüketiminin 1990-2008 yılları arasında karbondioksit gazı miktarı oranının %40 arttığı görülmüştür (WWF, 2012).

**İkincil ayak izi:** Tükettiğimiz tüm ürünlerin üretiminden başlayarak, ürün yaşam seyrinin göz önüne alınması ve tüketim sonrası bozulmalarıyla son bulan hayatları neticesinde dolaylı şekilde hesaplanan karbondioksit hesaplama işlemidir. Birincil karbon ayak izi, ikincil karbon ayak izinin alt kümesidir demek yanlış olmaz. Talep ettiğimiz hizmetler ve ürünler göz önüne alındığında ikincil ayak izinin daha geniş kapsamlı olduğu görülmektedir. Gıda, giyim tarzı, tercih edilen tatiller, eğlenceler ve sosyal aktiviteler, kullanılan ulaşım ağı ikincil ayak izini oluşturur. Birincil ve ikincil ayak izlerini birbirlerinden ayrı tutmak pek de doğru değildir. Ölçümleri beraber hesaplanmalıdır. Fakat karbon ayak izi hesaplamalarında ISO 9001:2008 sertifikalı Kalite Yönetim Sistemi ile ISO 9001:2008 sertifikalı Kalite ISO 1400 sahip; Carbon Footprint Ltd Şirketi'nin birincil ve ikincil ayak izi ölçümleri için kullanılan sistemle tam olmasa da yaklaşık değerlerle ikincil ayak izinin hesaplanabileceği ortaya konmuştur (Atabey, 2013).

Yurtdışından ithal edilen gıda ya da tekstil tüketiminde, bu ürünün tüketiciye ulaşımı; havayolu, denizyolu ve karayolu ulaşımının ayrı ayrı veya hepsinin birlikte kullanımı ile sağlanmaktadır. Bu ürünlerden oluşan bozunmadan veya tüketimden kaynaklı atıkların da yine karayolu ulaşımı ile atık depolama alanına götürüldüğü ve ortadan kaldırılması için enerji kullanıldığı gerçeği ikincil karbon ayak izini oldukça önemli kılmaktadır. Ulaşım sektörü de hem ekonominin gelişmesi hem de insanların ulaşım taleplerini karşılamak amacıyla, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler de bu sektöre büyük önem vermektedirler (Bıyık ve Civelekoğlu, 2018). Bu yüzden ülkelerde enerji tüketimi artış göstermekte aynı zamanda enerji kaynaklarının tükenmesi sonucu karbon ayak izi miktarı da artmaktadır.

Uluslararası Enerji Ajansı (IEA) verilerine göre ulaşım sektörü, diğer sektörlere (elektrik, ısı) göre en fazla karbon ayak izi salımı yapan sektördür (Bıyık ve Civelekoğlu, 2018). TÜİK (2015) verilerine göre, 1990-2015 yılları arasında ise ulaşım türlerinden karayolu taşımacılığı diğer ulaşım türlerine göre karbon salınımı en yüksek karbon ayak izi kaynağı olmuştur (Bıyık ve Civelekoğlu, 2018).

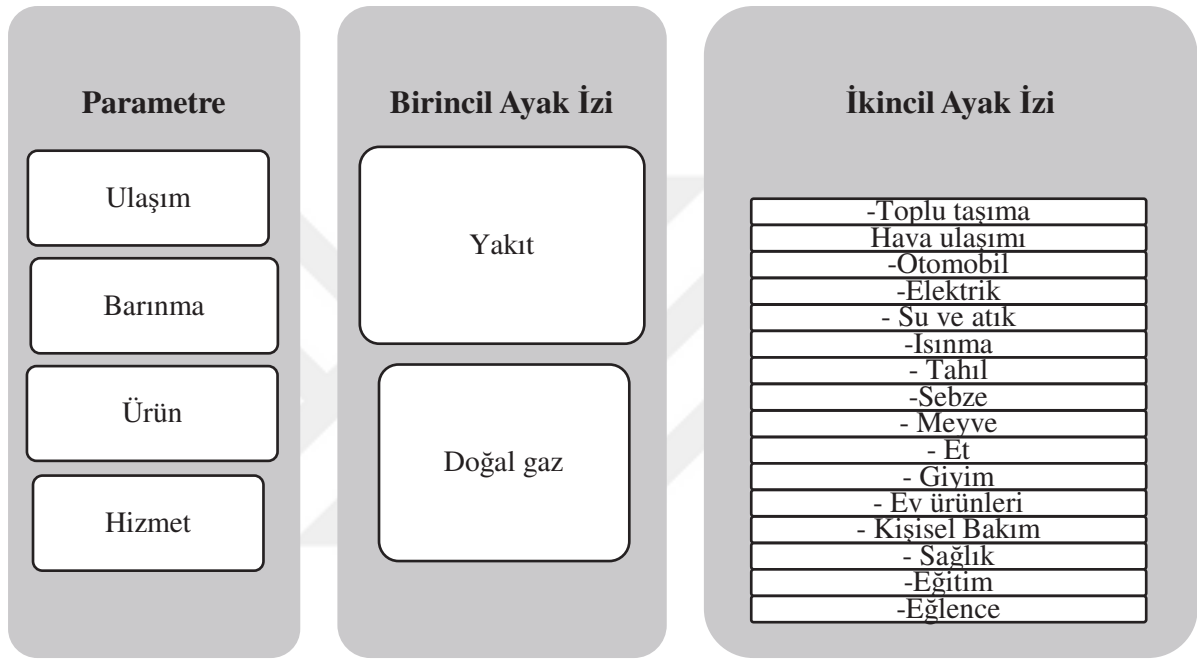
Farklı taşıma şekillerinden kaynaklı emisyonlar zamanla büyük ölçüde farklılık göstermiştir. Bu dönemde uluslararası uçuş emisyonları neredeyse iki katına çıkmış ve kara yolu taşımacılığı %17 oranında artmış, buna karşın demir yolu ve iç su taşımacılığında kaynaklanan emisyonlar sırasıyla %50 ve %37 azalmıştır (www.eea.europa.eu/signals). Ulaşım kategorisi her yıl değişse de ve birbirinden farklı oranlarda olsa da doğaya verilen zarar aynı derecede tehlikelidir. Özellikle havayolu ulaşımının küresel ısınmayı önemli derecede etkilediği ölçülmüş bir gerçektir (Altınöz, 2019; Atabey, 2013).

Bir kişinin ikincil karbon ayak izinin, toplam KAİ içinde oransal payının %54 olduğu bilinmektedir. (Sarıtürk, 2015). Ortalama bir kişinin KAİ toplamını oluşturan unsurlar şekil 3'te görülmektedir.



Şekil 3. Bir kişinin tipik "karbon ayak izinin dökümü"

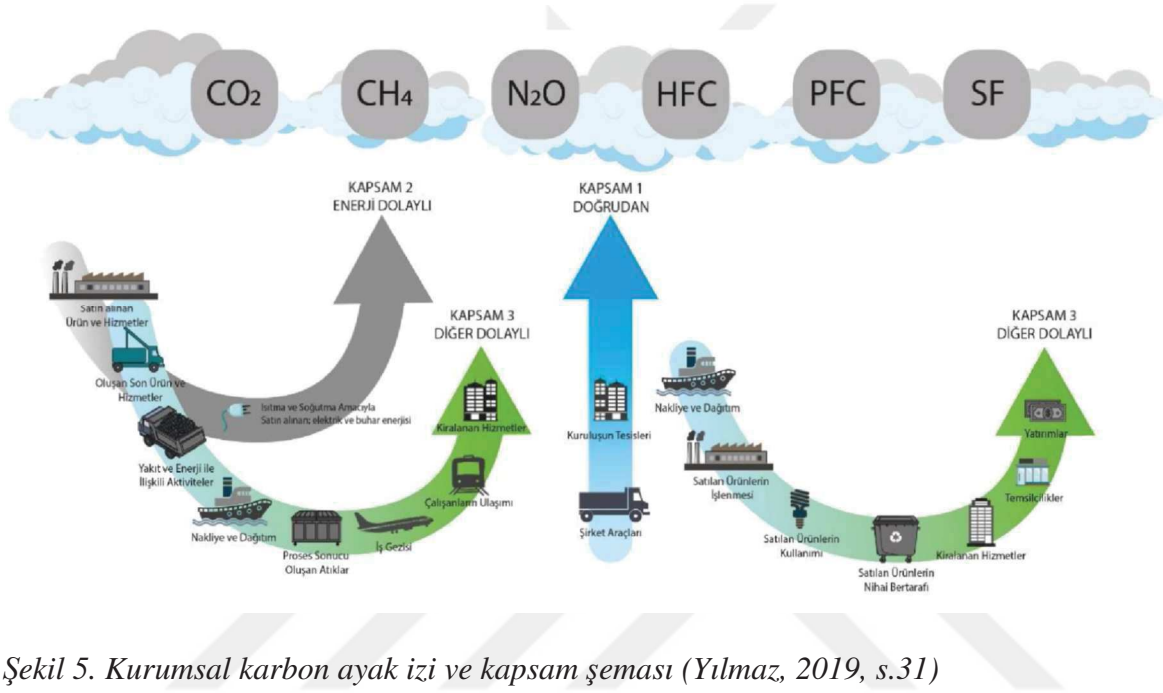
Bu tablo bireylerin gıda, ulaşım, ısınma ve aydınlanma dahil çok geniş bir alanı kapsayarak kişilerin her bir alanı ne kadar kullandıklarını göstererek karbon ayak izini belli değerler altında incelemektedir (Kitzes, Galli, Rizk, Reed ve Wackernagel, 2008). Bu durum ülkelerin sosyoekonomik ve sosyokültürel anlamdaki farklılıkları göz önünde bulundurularak karbon ayak izi büyüklükleri değiştiğini de göstermektedir (Yaka, Koçer ve Güngör, 2015). Birincil ve ikincil karbon ayak izine ait parametreler şekil 4’te sunulmuştur.



Şekil 4. Karbon ayak izi sınıflandırması ve parametreler (Yaka, Koçer ve Güngör, 2015, s.38)

Yaka, Koçer ve Güngör’e (2015), Şekil 4’ü şu şekilde açıklamıştır; evsel kaynaklı karbon ayak izi, birincil ve ikincil ayak izi olmak üzere iki grupta yer almıştır. Burada birincil ayak izi, doğalgaz, kömür gibi yenilenemez enerji kaynaklarının tüketimi sonucu ortaya çıkan karbon salınımlarının ölçüsüdür. İkincil ayak izi ise ulaşım türlerinin çevresel etkisiyle birlikte bir bireyin günlük hayatta tüketebileceği tüm ürünlerin bozulması sonucu oluşan salınımların ölçüsüdür (Yaka, Koçer ve Güngör, 2015). Diğer bir yandan bu tablo insanların kaynakları ne kadar kullandıkları ve sürdürülebilirliklerinin takibinde kolaylık sağlamaktadır. Bu alt bileşenler, insanların farkındalıklarını arttırarak sorumluk almalarını sağlar (Mattila, Kujanpaa, Dahlbo, Soukka, ve Myllymaa, 2011).

**Kurumsal karbon ayak izi.** Kuruluşların gerçekleştirdiği yıl içerisindeki faaliyetler sonucunda doğaya saldıkları emisyonları gösteren kavramdır. Şekil 5’te de görüleceği üzere doğrudan, dolaylı ve diğer dolaylı karbon ayak izi olarak üç grupta incelenebilir (Bekiroğlu, 2014den aktaran Yılmaz, 2019).



Şekil 5. Kurumsal karbon ayak izi ve kapsam şeması (Yılmaz, 2019, s.31)

**Doğrudan karbon ayak izi (Kapsam-1).** Yılmaz (2019) doğrudan karbon ayak izini şu şekilde açıklamıştır: Kurumun sahibi olduğu araçların kullandığı fosil yakıtlar ile ısınma ya da üretim süreci için kullandıkları fosil yakıtların çevre etkisini belirten emisyonlar Kapsam-1 kapsamındadır. Doğrudan karbon ayak izi kuruluş tesislerinin havaya saldıkları karbondioksitin atmosfere salınımı sonucu oluşan sera gazı emisyonlarının ve karbondioksitin uzaklaştırılmasını hesaplamalıdır. Kuruluş tarafından üretilen, ihraç edilen veya dağıtım için kullanılan elektrik tüketimi, ısı ve buhar sonucu oluşan sera gazı emisyonları tek tek rapor edilebilir, fakat bu raporlar tesisin toplam sera gazı emisyonlarından düşülmemelidir. Biyokütlelenin yanmasıyla ortaya çıkan CO<sub>2</sub> emisyonları ayrıca hesaplanmalıdır.

**Dolaylı karbon ayak izi (Kapsam-2).** Bir kurumun dolaylı olarak elde ettiği enerji sonucunda oluşan emisyonudur. Yılmaz (2019) belirli bir kurumun bağımsız başka bir kurumdan elde ettiği sıcak su, soğutma suyu ve buharın oluşturduğu emisyonların yanında

kullanmış olduğu elektrik enerjisinin de neden olduğu emisyonları Kapsam-2 de yer aldığını belirtmiştir.

***Diğer dolaylı karbon ayak izi (Kapsam-3).*** Yılmaz (2019) bu ayak izinin hesaplamasının en zoru olduğunu belirtmiştir. Bu ayak izini belirlemek için gerekli pek çok bilgi ilişkili diğer kurumlardan sağlanması gerekmektedir. Bu kapsamda; kurumun taşeron faaliyetleri ve bu faaliyetlerin gerçekleşmesi için kullanılan enerjinin emisyonları, kiralık araçlarının emisyonları ve kurumların kullandıkları tüm ürünlerden meydana gelen emisyonlar yer alır (Yılmaz, 2019). Kurumun kullandığı ürünlerdeki emisyonlar aşağıda yer almaktadır (Yılmaz, 2019).

- Kaçak Emisyonlar,
- Personelin iş seyahatleri ve işe bireysel/toplu geliş gidişleri,
- Bir kurumun ürünlerinin, malzemelerinin, çalışanlarının veya atığının başka bir kuruluş tarafından taşınması,
- Gelir getiren faaliyetler, imalât sözleşmeleri ve kiralama,
- Kuruluşun ürettiği ve sonrasında başka bir kuruluşa gönderdiği atıkların sebep olduğu emisyonlar,
- Kuruluşun ürettiği ürünlerin ve sunduğu tüm hizmetlerin kullanılmasından ortaya çıkan emisyonlar,
- Kuruluşun tükettiği elektrik, buhar ve ısının dışındaki enerji ürünlerinin üretilmesi ve dağıtılması sırasında ortaya çıkan emisyonlar,
- Satın alınan birincil malzemelerin ve hammaddelerin ilk üretiminden kaynaklanan emisyonlar (Yılmaz, 2019).

## **Dünyada Karbon Ayak İzi ve Büyüklüğü**

Toplumların ve bireylerin doğal kaynakların tüketilmesi ile ilgili davranışları gezegen üzerinde karbon ayak izinin artmasına sebep olmaktadır. Karbon ayak izi, toplumların ve

bireylerin ayak izi hesabını yaparak doğaya verdikleri zararı görmesi adına önemli bir ölçme aracıdır. Bu sayede hem yerel hem de küresel sorunlara çözüm üretilmiş olur (Ertekin, 2012).

WWF (2012) raporunda yüksek gelire sahip olan toplumların ekolojik ayak izinin, özellikle de karbon ayak izlerinin acil ve öncelikli olarak küçülmesi gerektiği yazmaktadır. Çünkü çoğu ülkenin evsel kaynaklı karbon ayak izi payı ile sanayi sektörlü karbon ayak izleri birbirine yakın olmakla birlikte ikisinin toplamı karbon ayak izi miktarının yarısını oluşturmaktadır. Diğer yandan Türkiye'nin karbon ayak izi miktarı ise kişi başına yaklaşık 4,6 ton CO<sub>2</sub> olarak ölçülmüştür (Şahin ve Doğdubay, 2016). Bu ölçüme göre Türkiye karbon ayak izinin ortalama düzeyde olduğunu göstermektedir (Şahin ve Doğdubay, 2016). Ülkelerin ve toplumların ekolojik ayak izlerini araştıran çalışmaların sonuçları da bu verileri doğrulamaktadır (Ertekin, 2012).

Ekolojik ayak izi, arz ve talep arasındaki gözle görülebilir büyük bir farka dikkat çekerek ekolojik limit aşımının azaltılması ya da tamamen kapatılması yönünde çözüm önerileri sunar. Talep tarafında, Ekolojik Ayak İzi, bir ülkenin kaynak sağlamak ve fosil yakıtları yakmaktan kaynaklanan karbondioksiti emmek için ekili araziler, ormanlar, otlak arazileri ve balıkçılık alanlarını kullanımını ölçer. Arz tarafında, biyolojik kapasite bu kaynakları ve hizmetleri yeniden oluşturmak için ne kadar biyolojik olarak verimli alanın mevcut olduğunu ölçer (WWF, 2012). 2018 WWF raporuna göre; arz tarafında arazi, talep tarafında su vardır. 2018 yılında Hükümetler arası Biyolojik Çeşitlilik ve Ekosistem Hizmetleri Platformu (IPBES), tarafından yayınlanan son Arazi Bozunumu ve İyileştirme Değerlendirmesinde (LDRA) dünyadaki arazilerin dörtte üçünün insanların tüketim faaliyetleri sonucunda tahrip ettiği görülmektedir (WWF, 2018). WWF (2018) bu oranın %10 seviyesine düşüşünü 2050 yılından itibaren gerçekleşeceği yönünde tahmin edildiğini belirtmiştir.



2018 WWF raporuna göre, %87'lik kayıpla en fazla etkilenen ekosistemler sulak alanlardır. Dünya üzerindeki orman türlerinden tropik ormanların biyolojik çeşitliliği diğer orman türlerine göre en fazladır. Tropik ormanların ağaçlandırılması ve restorasyon çalışmalarında kullanılmış olması, orman kaybını azaltılmış olmasına rağmen arazinin bozulmasına yol açmaktadır. Orman kayıplarının 2000 ve 2010 yılları arasında %40'ının tarım faaliyetleri %33'ünün ise yerel geçimlik tarım faaliyetlerinin sonucunda ortaya çıkmaktadır (WWF, 2018). Kentsel gelişim, altyapı projeleri ve madencilik geriye kalan %27'lik payı karşılamaktadır (WWF, 2018).

Küresel Ayak İzi Ağı (Global Footprint Network), her yıl düzenli olarak 150'den fazla ülkenin ayak izi ve biyolojik kapasite ölçümlerini yaparak yayınlamaktadır (WWF, 2012). 2018 yılında yayınlanan WWF'ye göre ülkemiz için hesaplanan ekolojik ayak izi %190 oranında artış göstermiştir. Sürdürülebilir bir gelecek tüketim alışkanlıklarımızın birçoğundan vazgeçmek ve üretken bir toplum olmaktan geçmektedir. Tedarik aşamasında ürünlerin kaynağından çıkıp evimize gelene kadar ki olan süreçlerde neden olan etmenleri bilerek tüketim ve üretim faaliyetlerimizi bu bilince göre düzenlemelidir. Karbon ayak izi ölçüm sonuçlarına göre ülkemizde 1 yılda tüketilen doğal kaynaklar ve atmosfere bırakılan CO<sub>2</sub>'nin absorbe edilmesi için 2 yıl gereklidir. Bu durum sürdürülebilirlik açısından olumsuz bir sonuçtur. Ülkemiz için hesaplanan ekolojik ayak izi içindeki en büyük oran %46 (kişi başı 1,17 kha) olarak karbon ayak izine aittir (WWF, 2012). Tablo 3'te 2012 yılına ait ülkemizdeki karbon ayak izi bileşenlerinin oranları verilmiştir.



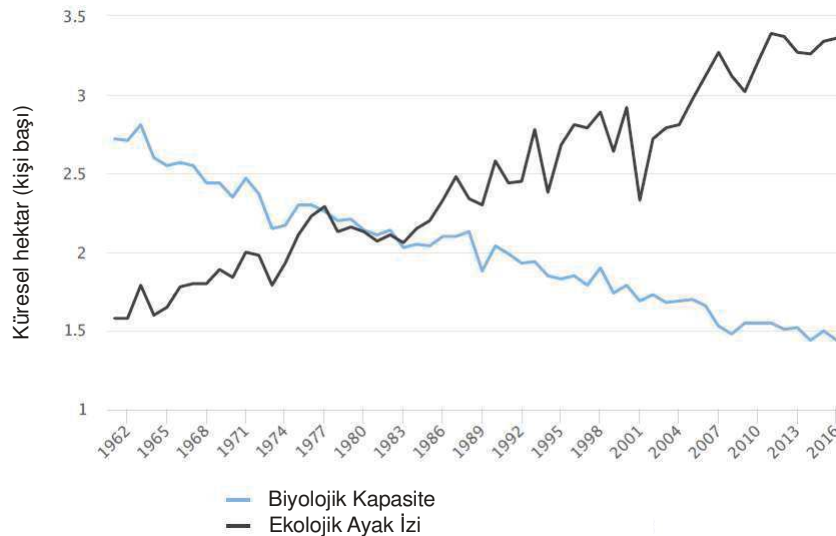
Tablo 3

*Türkiye'nin Karbon Ayak İzi Bileşenleri (WWF, 2012, s.50)*

Ayak izi bileşenleri	Payları
Elektrik üretimi	0,26
İmalat sanayi ve inşaat	0,22
İthal ürünlerin gömülü emisyonları	0,16
Ulaştırma	0,15
Konut ve hizmetler	0,12
Uluslararası taşımacılık kaynaklı emisyonlar	0,04
Tarım, orman, balıkçılık	0,02

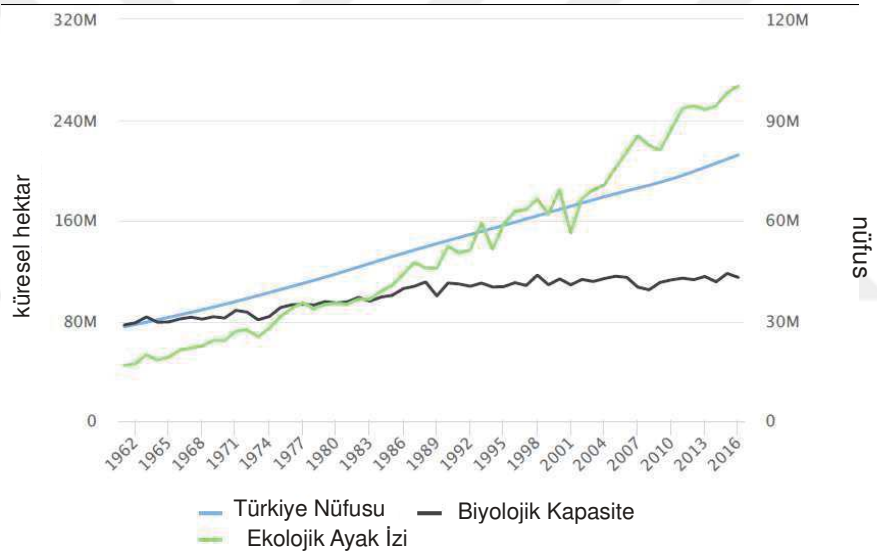
Tablo 3 incelendiğinde karbondioksit emisyonu oluşturan en büyük etki %26'lık oranla elektrik üretimine aittir. Bu oranı %22'lik oranla inşaat ve %16'lık oranla ithalat takip etmektedir. En düşük etki ise %2'lik oranla tarım, orman ve balıkçılık grubuna aittir. Elektrik tüm üretimlerde ve hayati faaliyetlerde çok önemli bir bileşen olduğundan üretimi konusunda yenilenebilir kaynaklara yönelim, CO<sub>2</sub> emisyonunun düşürülmesinde önemli bir rol oynayacaktır (Dinç, 2015). Türkiye'nin biyolojik kapasitesi ve ekolojik ayak izi raporu <http://data.footprintnetwork.org> adresinden alınan verilerle oluşturulmuş ve grafik 1'de gösterilmiştir.

*Grafik 1. Türkiye'nin biyolojik kapasitesi ve ekolojik ayak izi raporu (WWF, 2016)*



Grafiğe 1'e göre, ülkemizdeki biyolojik kapasite ve ekolojik ayak izi ölçümleri incelendiğinde 1962 yılında ekolojik ayak izi 1,58 kha olarak hesaplanırken, biyolojik kapasite 2,72 kha olarak yeterli ve sürdürülebilir kabul edilmektedir. 1975-1985 yılları arasında bu oranlar birbirine yaklaşmış ve birlikte seyretmiştir. Ancak 2016 yılındaki verilere bakıldığında ekolojik ayak izi 3,34 kha olarak hesaplanırken biyolojik kapasite 1,44 olarak hesaplanmıştır. Ülkemiz 1961-2016 yılları arasında ekolojik ayak izini artırırken, biyolojik kapasitesini düşürmüştür. Nüfus değişikliğinin biyolojik kapasite ve ekolojik ayak izi arasındaki ilişkiye ait veriler grafik 2'de verilmiştir.

Grafik 2. Türkiye nüfusuna göre biyolojik kapasitesi ve ekolojik ayak izi (1961-2016)



2016 yılında yaklaşık 80 milyon nüfusa sahip ülkemizde biyolojik kapasite 114 milyon civarındayken ekolojik ayak izi 267 milyon olarak hesaplanmıştır. Rakamlar tüketimlerimizi karşılamak için yeterli biyolojik kapasiteye sahip olmadığımızı göstermektedir. Ulusal anlamda biyolojik kapasite ithalatına ihtiyaç duyduğumuz gerçeğini zor da olsa kabul etmemiz gereklidir.

Küresel Ayak İzi Ağı (GFN) her yıl dünya çapında 150' den fazla ülkenin biyolojik kapasitesini ölçer ve Ulusal Ayak İzi Hesaplarını (NFA) yayınlar (WWF, 2012). Tablo 4'te 2016 yılında Türkiye ve Dünya'nın ekolojik ayak izi karşılaştırılmaktadır.

Tablo 4

*Ekolojik Ayak İzi (Türkiye-Dünya) (2016)*

Ülke	Yapı Arazisi	Karbon	Tarım Alanı	Balıkçılık Alanı	Orman Ürünleri	Otlak Arazisi	Toplam
Türkiye	0.02	1.24	0.5	0.02	0.2	0.07	2.06
Dünya	0.04	1.01	0.33	0,06	0.17	0.09	1.69

Tablo 4 incelendiğinde 2016 yılında Türkiye'nin karbon ayak izi 1,24 iken dünyanın karbon ayak izi 1,01, tarım alanı ayak izi Türkiye'nin 0,5 iken Dünya'nın 0,33, balıkçılık alanı ayak izi Türkiye'nin 0,02 iken, Dünya'nın 0,06, orman ürünleri ayak izi Türkiye'nin 0,2 iken Dünya'nın 0,17, otlak arazi ayak izi Türkiye'nin 0,07 iken Dünya'nın 0,09'dur. Türkiye ve Dünya'nın kişi başına düşen biyo-kapasitesi sırasıyla 2.06 kha ve 1,69 kha olarak hesaplanmıştır.

### **Sürdürülebilirlik, Ekolojik ve Karbon Ayak İzi Kavramlarının Fen Programındaki Yeri ve Önemi**

Türkiye'de ve Dünya'da son derece önemli olan çevre eğitimi uygulamalarında sürdürülebilir kalkınma konusuna bağlı olarak ekolojik ayak izi ve karbon ayak izi kavramları da önem kazanmıştır. Yapılandırmacı öğrenmenin ön plana çıktığı ilköğretim programı olan 2005 fen ve teknoloji dersi öğretim programı ve 2005 programının felsefesi sürdürülerek geliştirilen 2013 fen bilimleri öğretim programları içerisinde nasıl yer aldığı incelenmiştir. Sürdürülebilir kalkınma kavramına 2005 yılında yayınlanan Fen ve Teknoloji dersi öğretim programının amaçları arasında "*fen ve teknolojiyle ilgili sosyal, ekonomik ve etik değerleri, kişisel sağlık ve çevre sorunlarını fark etmelerini, bunlarla ilgili sorumluluk taşımalarını ve bilinçli kararlar vermelerini sağlamak*" (MEB, 2005, s.9) olarak yer verilmiştir (Ateş, 2019). 2013 yılı fen bilimleri öğretim programının amaçları incelendiğinde de yine sürdürülebilir kalkınma kavramı "*Birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark etmek ve*

*toplum, ekonomi, doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek*” (MEB, 2013, s.2) olarak yer almıştır (Ateş, 2019). Ancak her iki program çerçevesinde çevre eğitimi içerikleri 2005’ten 2013’e doğru bir gelişim kaydetse de ekolojik ayak izi ve karbon ayak izi kavramlarına açık olarak yer verilmediği belirlenmiştir. Bugün kullanılan 2018 fen bilimleri dersi öğretim programında ise sürdürülebilirlik ile ilgili kazanım sayısı arttırılmış ve ilk kez ekolojik ayak izi kavramı yer almıştır.

Sürdürülebilirlik, ekolojik ayak izi ve karbon ayak izi kavramlarının 2013 ve 2018 fen programında nasıl yer verildiği bu konuda yapılacak eğitimler için önemli bir rehberdir. Buna göre, ilkokul 3. sınıftan ortaokul 8. sınıf düzeyine kadar olan sürdürülebilirlik, ekolojik ayak izi ve karbon ayak izi kavramları 2013 öğretim programı ile 2018 öğretim programı karşılaştırılarak incelenmiştir.

### **3. Sınıf Düzeyine Ait Kazanımlar**

3. sınıf 2013 öğretim programında “Canlılar Dünyasına Yolculuk” ünitesinde üçüncü sınıf öğrencilerinin, canlı ve cansız varlıkları birbirinden ayırt etmeleri, yaşadıkları çevreyi tanımaları, temiz tutmaları, korumaları ve sevmeleri, doğal ve yapay çevreyi gözlemleyerek örneklerle açıklamaları, kaynak kullanımında tutumluluk, tasarruf bilinci kazanmaları ve bireysel sorumluluk almaları, ayrıca sağlıklı yaşam bilinci kazanmaları amaçlanmaktadır (MEB, 2013).

2018 öğretim programında ise öğrencilerden yaşadığı çevredeki canlı ve cansız varlıkları ayırt etmeleri, yaşadıkları çevreyi koruyup temiz tutmayı, kaynak kullanımında israf etmemeyi, bir birey olarak sorumluluklarının neler olduğunu bilmeleri beklenmektedir. F.3.6.2.2., F.3.6.2.4. ve F.3.6.2.6. nolu kazanımlar sürdürülebilirlik vurgusunu kavramsal olarak tam olmasa da amaçları açısından sürdürülebilir kalkınmanın öğrencilere kazandırılması yönündedir. Sürdürülebilirlikle ilgili kazanımlar tablo 5’te belirtildiği gibidir.

Tablo 5

## 3. Sınıf Ünite Kazanımlarının Sürdürülebilirlik Açısından İncelenmesi

Ünite Adı	Konu	Kazanımlar	
		2013	2018
Canlılar Dünyasına Yolculuk	Ben ve Çevrem	F.3.5.2.1. Yaşadığı çevreyi tanıır ve bu ortamların temizliğinde aktif görev alır.	F.3.6.2.1. Yaşadığı çevreyi tanıır. F.3.6.2.2. Yaşadığı çevrenin temizliğinde aktif görev alır. F.3.6.2.3. Doğal ve yapay çevre arasındaki farkları açıklar. F.3.6.2.4. Yapay bir çevre tasarlar. F.3.6.2.6. Doğal çevreyi korumak için araştırma yaparak çözümler önerir.
	Doğal ve Yapay Çevre	F.3.5.3.1. Doğal ve yapay çevre arasındaki farkları açıklar. F.3.5.3.2. Doğal çevrenin canlılar için önemini kavrar ve doğal çevreyi korumak için tedbirler alır.	
	Bilinçli Tüketici	F.3.5.4.1. Elektrik ve su gibi kaynakların tasarruflu kullanılmasının önemini kavrar ve bu kaynakların kullanımında tasarruflu davranır.	

## 4. Sınıf Düzeyine Ait Kazanımlar

4. sınıf 2013 programında “Maddeyi Tanıyalım”, “Geçmişten Günümüze Aydınlatma ve Ses Teknolojileri”, “Mikroskobik Canlılar ve Çevremiz”, “İnsan ve Çevre” ünitelerinde sürdürülebilir kalkınma için kaynakların etkili kullanımı ve yaşadığı çevreyi farkına vararak, çevre kirliliğini önlemek amacıyla çözüm önerileri geliştirmesi beklenir. 2018 programında ise sürdürülebilirlik ile ilgili kazanımların azaltıldığı görülmektedir. Bu programda “İnsan ve Çevre” ünitesinde yer alan sürdürülebilir bir yaşam için gerekli kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik bilgi ve becerilerin kazanılması amaçlanmıştır. 2013 ve 2018 öğretim programında yer alan sürdürülebilirliğe yönelik kazanımlar tablo 6’da belirtilmiştir.

Tablo 6

## 4. Sınıf Ünite Kazanımlarının Sürdürülebilirlik Açısından İncelenmesi

Ünite Adı	Konu	Kazanımlar	
		2013	2018
Maddeyi Tanıyalım	Karışımların Ekonomik Değeri	4.3.8.1. Karışımları ayırmayı, ülke ekonomisine katkısı ve kaynakların etkili kullanımı bakımından tartışır.	
Geçmişten Günümüze Aydınlatma ve Ses Teknolojileri	Uygun Aydınlatma	4.4.2.3. Aydınlatma araçlarının tasarruflu kullanımının aile ve ülke ekonomisi bakımından önemini araştırır ve sunar.	
Mikroskobik Canlılar ve Çevremiz	İnsan ve Çevre İlişkisi	F.4.5.2.1. İnsan ve çevre arasındaki karşılıklı etkileşimin önemini kavrar. <i>Çevre kirliliğinin insanların sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerine değinilir.</i> F.4.5.2.2. Çevre kirliliğinin nasıl önenebileceğini tartışır. F.4.5.2.3. Çevre kirliliğini önlemek için yakın çevresini temiz tutar. F.4.5.2.4. Çevreyi korumak ve güzelleştirmek için bir proje tasarlar.	F.4.6.1.1. Kaynakların kullanımında tasarruflu davranmaya özen gösterir. <i>a. Elektrik, su, besin gibi kaynakların tasarruflu kullanılmasının önemi vurgulanır.</i> <i>b. Yeniden kullanmanın önemi üzerinde durulur.</i> F.4.6.1.2. Yaşam için gerekli olan kaynakların ve geri dönüşümün önemini fark eder. <i>Su, besin, elektrik gibi kaynaklara değinilir.</i>
İnsan ve Çevre	Bilinçli Tüketici		

2018 öğretim programında 4.sınıf seviyesinde sürdürülebilirlik kavramına F.4.6.1.1. ve F.4.6.1.2. nolu kazanımlarda yer verilmiştir. Kaynakların tasarruflu kullanılması ve geri dönüşümün öneminden bahsedilmiş olup, birey olarak kaynakların tükenmemesi için neler yapılması gerektiği sorumluluğunu da bilmesi amaçlanmıştır.

## 5. Sınıf Düzeyine Ait Kazanımlar

2013 öğretim programında “Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım” ünitesine ait kazanımlarda çevre sorunlarının neler olduğu ve bu sorunlara çözüm önerileri getirmeleri istenmektedir. 2018 öğretim programında ise çevre sorunlarının insan kaynaklı olduğunu,

gelecekte sürdürülebilir bir çevre için çevre sorunlarını nasıl azaltabileceklerine yönelik çözüm önerileri sunmaları beklenir.

Tablo 7

*5. Sınıf Ünite Kazanımlarının Sürdürülebilirlik Açısından İncelenmesi*

Ünite Adı	Konu	Kazanımlar	
		2013	2018
Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım	İnsan ve Çevre İlişkisi	F.5.5.2.1. İnsan faaliyetleri sonucunda oluşan çevre sorunlarını araştırır ve bu sorunların çözümüne ilişkin önerilerde bulunur.	F.5.6.1.1. Biyoçeşitliliğin doğal yaşam için önemini sorgular. Ülkemizde ve Dünya da nesli tükenen veya tükenme tehlikesi ile karşı karşıya olan bitki ve hayvanlara örnekler verir.
		F.5.5.2.2. Yakın çevresindeki bir çevre sorununun çözümüne ilişkin proje tasarlar ve sunar.	
İnsan ve Çevre	İnsan ve Çevre İlişkisi	F.5.6.2.1. İnsan ve çevre arasındaki etkileşimin önemini ifade eder.	F.5.6.2.2. Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununun çözümüne ilişkin öneriler sunar.
			5.6.2.3. İnsan faaliyetleri sonucunda gelecekte oluşabilecek çevre sorunlarına yönelik çıkarımda bulunur.
			5.6.2.4. İnsan-çevre etkileşiminde yarar ve zarar durumlarını örnekler üzerinde tartışır.

Tablo 7'ye göre 5. sınıf “insan ve çevre” ünitesinde çevre kirliliği, çevreyi koruma ve güzelleştirme, insanların çevreye etkisi, yerel ve küresel çevre sorunlarına değinilmiştir. F.5.6.2.2 ve F.5.6.2.3 nolu kazanımlar sürdürülebilirliğin tutum, davranış ve farkındalık alt boyutları ile ilgilidir.

İnsan ve Çevre ünitesinde “biyoçeşitlilik” konusunda çevre sorunlarının biyoçeşitlilik üzerindeki etkisi tartışılmıştır. Biyoçeşitliliği tehdit eden faktörleri, nesli tükenen ve tükenmekte olan canlıları bilir. F. 5.6.1.1 ve F.5.6.1.2 nolu kazanımlar ile öğrencilerin canlı çeşitliliğinin korunması adına yapılması gerekenleri öğrenmeleri, biyoçeşitliliği tehdit eden

faktörleri azaltmak için çözüm önerileri getirmeleri beklenir. Bu kazanımlar sürdürülebilir kalkınma bilincinin oluşması için önemli kazanımlardır.

## 6. Sınıf Düzeyine Ait Kazanımlar

2013 ve 2018 öğretim programında yer alan “Madde ve Isı” ünitesinde kazanımlara ait bilgiler değişmemiştir. Isı yalıtımı, kaynakların tasarruflu kullanılması, ısı amaçlı kullanılan yakıtların insan ve çevre üzerine etkilerinin neler olabileceği konusundaki kazanımlar sürdürülebilirlik kavramı ile ilişkilendirilebilir. Kazanımlar tablo 8’de gösterildiği gibidir.

Tablo 8

### 6. Sınıf Ünite Kazanımlarının Sürdürülebilirlik Açısından İncelenmesi

Ünite Adı	Konu	Kazanımlar	
		2013	2018
Madde ve Isı	Madde ve Isı	F.6.6.1.2. Binalarda ısı yalıtımının önemini, aile ve ülke ekonomisi ve kaynakların etkili kullanımı bakımından tartışır.	F.6.4.3.4. Binalarda ısı yalıtımının önemini, aile ve ülke ekonomisi ve kaynakların etkili kullanımı bakımından tartışır.
	Yakıtlar	F.6.6.2.1. Yakıtları, katı, sıvı ve gaz yakıtlar olarak sınıflandırarak yaygın olarak kullanılan yakıtlara örnekler verir. <i>Fosil yakıtların sınırlı olduğu ve bu nedenle yenilenemez enerji kaynakları olarak nitelendirildiği belirtilerek yenilenebilir enerji kaynaklarının önemi vurgulanır.</i> F.6.6.2.2. Farklı türdeki yakıtların ısı amaçlı kullanımının, insan ve çevre üzerine etkilerini araştırır ve sunar.	F.6.4.4.1. Yakıtları, katı, sıvı ve gaz yakıtlar olarak sınıflandırıp yaygın şekilde kullanılan yakıtlara örnekler verir. <i>Fosil yakıtların sınırlı olduğu ve yenilenemez enerji kaynaklarından biri olduğu belirtilir ve yenilenebilir enerji kaynaklarının önemi örnekler verilerek vurgulanır.</i> F.6.4.4.2. Farklı türdeki yakıtların ısı amaçlı kullanımının, insan ve çevre üzerine etkilerini tartışır.

## 7. Sınıf Düzeyine Ait Kazanımlar

2013 öğretim programında “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesinde “Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm” konusunda yer alan kazanımlardan geri dönüşüm, atık kontrolü, geri dönüşümün ekonomiye katkıları, kaynak kullanımının geri dönüşüm açısından incelenmesi hakkında bilgi ve beceri geliştirmesi beklenmektedir. “İnsan ve Çevre İlişkileri” ünitesinde ise “Biyçeşitlilik” kavramıyla karşılaşmaktadırlar. Ülkemizi ve dünyamızı tehdit eden çevre sorunlarının biyçeşitliliğin azalmasındaki rolünü bilmeleri ve tür çeşitliliğin azalmasını önlemek için neler yapılabileceği konusunda bilinçlenmesi istenmektedir. Ünite kazanımları



değerlendirildiğinde sürdürülebilirliğin alt boyutları (farkındalık, tutum, davranış) ile ilgili olduğu görülmektedir.

2018 öğretim programı 7. sınıf “Saf Maddeler ve Karışımlar” ünitesinde “Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm” konusunda öğrencilerden katı ve sıvı olarak evsel atıkların kontrol edilmesi, çöp kavramı, geri dönüşüm ve yeniden kullanmanın önemini kavramaları beklenmektedir. Evsel atıklar ve geri dönüşüm konusundaki tüm kazanımlar sürdürülebilirlikle ilgilidir.



Tablo 9

## 7. Sınıf Ünite Kazanımlarının Sürdürülebilirlik Açısından İncelenmesi

Ünite Adı	Konu	Kazanımlar	
		2013	2018
Maddenin Yapısı ve Özellikleri	Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm	F.7.3.5.1. Evsel atıklarda geri dönüştürülebilir ve dönüştürülemeyen maddeleri ayırt eder. F.7.3.5.2. Evsel katı ve sıvı atıkların geri dönüşümüne ilişkin proje tasarlar. F.7.3.5.3. Geri dönüşümü, kaynakların etkili kullanımı açısından sorgular. F.7.3.5.4. Yakın çevresinde atık kontrolü sorumluluğunu geliştirir. F.7.3.5.5. Atık suların arıtımına yönelik model oluşturur ve sunar. F.7.3.5.6. Geri dönüşüm tesislerinin ekonomiye katkısını tartışır. F.7.3.5.7. Yeniden kullanılacak eşyalarını, ihtiyacı olanlara iletmeye yönelik proje geliştirir.	
	Ekosistemler	F.7.5.1.1. Ekosistem, tür, habitat ve popülasyon kavramlarını tanımlar ve örnekler verir. F.7.5.2.1. Biyo-çeşitliliğin doğal yaşam için önemini sorgular. F.7.5.2.2. Biyo-çeşitliliği tehdit eden faktörleri, araştırma verilerine dayalı olarak tartışır ve çözüm önerileri üretir. F.7.5.2.3. Ülkemizde ve Dünya’da nesli tükenen ya da tükenme tehlikesi ile karşı karşıya olan bitki ve hayvanları araştırır ve örnekler verir.	
İnsan ve Çevre İlişkileri	Biyo-çeşitlilik		
Saf Maddeler ve Karışımlar	Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm		F.7.4.5.1. Evsel atıklarda geri dönüştürülebilir ve dönüştürülemeyen maddeleri ayırt eder. F.7.4.5.2. Evsel katı ve sıvı atıkların geri dönüşümüne ilişkin proje tasarlar. F.7.4.5.3. Geri dönüşümü, kaynakların etkili kullanımı açısından sorgular. F.7.4.5.4. Yakın çevresinde atık kontrolüne özen gösterir. F.7.4.5.5. Yeniden kullanılacak eşyalarını, ihtiyacı olanlara iletmeye yönelik proje geliştirir.
Elektrik Enerjisi	Elektrik Enerjisinin Dönüşümü	F.7.6.2.5. Elektrik enerjisinin bilinçli ve tasarruflu kullanılmasının aile ve ülke ekonomisi bakımından önemini tartışır.	

Tablo 9 incelendiğinde, 7. sınıf ünite kazanımlarından ekolojik ve karbon ayak izi kavramlarına yer verilmediği görülmüştür. Çevre sorunları ve bu sorunlara yönelik farkındalık yaratacak kazanımlar bulunmamaktadır.

## 8. Sınıf Düzeyine Ait Kazanımlar

2013 fen bilimleri öğretim programında öğrencilerden “Madde Döngüleri” konusunda madde döngülerinin canlılar açısından önemini fark etmelerini, ozon tabakasına zarar veren gazların canlı yaşamı açısından irdelenmesini ve buna yönelik çözüm önerileri geliştirmeleri beklenmektedir. Sürdürülebilir kalkınma konusunda F.8.5.3.1 ve F.8.5.3.2. nolu kazanımlar sürdürülebilir bir yaşam için kaynakların tasarruflu kullanımı ve geri dönüşümün önemi konularında öğrencilerin bilinçlenmesi amaçlanmıştır. “İklim” konusunda ise sadece F.8.8.4.3. nolu kazanım ile sınırlı kalmış sera gazı ve ekolojik ayak izi kavramlarından bahsedilmemiştir. 2013 programındaki bu eksikliği 2018 programında “Dünya ve Evren”, “Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi” ünitelerinde yer alan kazanımlar doldurmuştur.

2018 fen bilimleri programında, 8. sınıf kazanımları incelendiğinde 6. ünite de madde döngüleri ve çevre sorunları konularının yer aldığı belirlenmiştir. Ünite de madde döngüleri ve küresel iklim değişikliğinin nedenleri ve olası sonuçları yer almaktadır. F.8.6.3.3. nolu kazanımının uzantısı olarak öğrencilerin ekolojik ayak izi hesaplanması ve hesaplama sonuçlarının öğretmen tarafından kontrol edilmesi istenmiştir. Öğrencilerin ekolojik ayak izinin hesaplanması ve hesaplama sonuçlarının öğretmen tarafından kontrol edilmesi bu kazanımla sağlanmıştır. Ancak bu hesaplama sonuçlarına geri dönüt sağlanması için kazanım yeterli değildir. Öğrencilerin küresel ısınmanın Dünya üzerindeki etkilerini azaltmak amacıyla, ekolojik ayak izini küçültmek için neler yapmaları gerektiği hakkında bir kazanım da bulunmamaktadır. 8. sınıf kazanımlarında yer alan sürdürülebilir kalkınma konularına ait kazanımlar tablo 10’da sunulmuştur.

Tablo 10

## 8. Sınıf Ünite Kazanımlarının Sürdürülebilirlik Açısından İncelenmesi

Ünite Adı	Konu	Kazanımlar	
		2013	2018
Canlılar ve Enerji İlişkileri	Madde Döngüleri	8.5.2.1. Madde döngülerini şema üzerinde göstererek açıklar. 8.5.2.2. Madde döngülerinin yaşam açısından önemini sorgular. 8.5.2.3. Ozon tabakasının seyrelme nedenlerini ve canlılar üzerindeki olası etkilerini araştırarak sorunun çözümü için öneriler üretir ve sunar. 8.5.3.1. Kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik proje tasarlar. 8.5.3.2. Katı atıkları geri dönüşüm için ayrıştırmanın önemini ve ülke ekonomisine katkısını, araştırma verilerini kullanarak tartışır ve bu konuda çözüm önerileri sunar.	
	Sürdürülebilir Kalkınma	8.5.3.1. Kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik proje tasarlar. 8.5.3.2. Katı atıkları geri dönüşüm için ayrıştırmanın önemini ve ülke ekonomisine katkısını, araştırma verilerini kullanarak tartışır ve bu konuda çözüm önerileri sunar.	
Deprem ve Hava Olayları	İklim	8.8.4.3. Küresel iklim değişikliklerinin nedenlerini ve olası sonuçlarını araştırır ve sunar.	
Mevsimler ve İklim	Mevsimlerin Oluşumu		8.1.2.1. İklim ve hava olayları arasındaki farkı açıklar. 8.1.2.2. İklim biliminin (klimatoloji) bir bilim dalı olduğunu ve bu alanda çalışan uzmanlara iklim bilimci (klimatolog) adı verildiğini söyler. 8.6.3.1. Madde döngülerini şema üzerinde göstererek açıklar. 8.6.3.2. Madde döngülerinin yaşam açısından önemini sorgular. 8.6.3.3. Küresel iklim değişikliklerinin nedenlerini ve olası sonuçlarını tartışır. <i>a. Sera etkisi açıklanır.</i> <i>b. Küresel iklim değişikliği bağlamında çevre sorunlarının Dünya'nın geleceğine ve insan yaşamına nasıl bir etkisi olabileceği sorgulanır.</i> <i>c. Çevre sorunlarının dünyanın geleceğine nasıl bir etkisinin olabileceğine yönelik öngörülerini sanatsal yollarla ifade etmeleri istenir.</i> <i>ç. Öğrencilerin ekolojik ayak izini hesaplaması (uzantısı edu, org ve mil gibi güvenli sitelerden yararlanılabilir) sağlanır.</i> <i>d. Dünya ülkelerinin küresel iklim değişikliğini önlemek için aldıkları önlemlere (ör. Kyoto Protokolü) değinilir.</i>
Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi	Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları		8.6.4.1. Kaynakların kullanımında tasarruflu davranmaya özen gösterir. 8.6.4.2. Kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik proje tasarlar. 8.6.4.3. Geri dönüşüm için katı atıkların ayrıştırılmasının önemini açıklar. 8.6.4.4. Geri dönüşümün ülke ekonomisine katkısına ilişkin araştırma verilerini kullanarak çözüm önerileri sunar. 8.6.4.5. Kaynakların tasarruflu kullanılmaması durumunda gelecekte karşılaşılabilecek problemleri belirterek çözüm önerileri sunar.
	Sürdürülebilir Kalkınma		

Çevre eğitim anketinde yer alan "sürdürülebilirlik" sorularına yönelik kazanımlar "sürdürülebilir kalkınma" konu başlığı altında yer almaktadır. Konu kapsamında yeraltı ve yerüstü kaynaklarının tasarruflu kullanılması, geri dönüşümün önemi, gelecekte karşılaşılabilecek çevre sorunları ve çevre sorunlarının azaltılmasına yönelik çözüm önerileri sunmaları hedeflenmiştir.

Sonuç olarak sürdürülebilir kalkınma, ekolojik ayak izi, karbon ayak izi konuları açısından 2013 yılında geliştirilen fen bilimleri öğretim programı kazanımlarının 2018 fen bilimleri öğretim programıyla biraz daha iyileştirildiği gözlenmektedir. 2013 programındaki kazanımların sürdürülebilirlik açısından katkıları 7. ve 8. sınıf konuları bağlamında etkili olduğu gözlenmiştir.

### **İlgili Alanyazın**

Bu kısımda konu ile ilgili yapılan araştırmaya dayalı veya kuramsal nitelikteki çalışmalara yer verilmiştir. Ekolojik ayak izi ve karbon ayak izine yönelik çalışmaları kapsam açısından sınıflandırma yapılabilir. Bu sınıflandırmayı basitçe kurumsal ve eğitimsel olarak yapabiliriz. Kurumsal çalışmalarda bir kurumun bireylerine yönelik tespitler sunulurken, eğitimsel çalışmalarda yine durum tespitleri yapılabildiği gibi uygulanan eğitimin çıktılarının değerlendirildiği çalışmalar sunulmaktadır.

Kurumsal bir çalışma yapan Akıllı, Kemahlı, Okudan ve Polat (2008) bir devlet üniversitesinde okuyan öğrencilerin ve personelin ekolojik ayak izlerini hesaplayarak her bir bireyin ekolojik ayak izi büyüklüğünü belirlemiştir. Araştırma sonucunda; ekolojik ayak izi büyüklüklerinin cinsiyete göre farklılık göstermediği, gelir miktarının yükselmesinin tüketiminde yükselmesine paralel olarak toplam ayak izinin artmasına sebep olduğu görülmüştür. Ekonomik durumu iyi olan ve bireysel aracı olan personelin ekolojik ayak izi büyüklüklerinin fazla olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Kurumsal bir araştırma yapan Conway, Dalton ve Benakoun (2008) ise Toronto Üniversitesinin ekolojik ayak izini hesaplamış ve üç farklı senaryo geliştirerek (kendi elektriğini üretmek, toplu ulaşımaya yönelmek ve geri dönüşümlü ofis malzemesi kullanmak) bunların uygulanması durumunda kampüsteki ekolojik ayak izi değişiminin ne seviyede gerçekleşeceğini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda elde ettikleri sayısal verileri üniversite öğrencilerine sunarak ekolojik ayak izi konusunda farkındalık yaratmış ve öğrencileri ekolojik ayak izini azaltması hakkında cesaretlendirmişlerdir.

Seçme (2019), bir devlet üniversitesinde öğrenim gören Mimarlık Fakültesi öğrencilerinin ekolojik ayak izi farkındalık düzeylerini değerlendirmiştir. Araştırmanın değişkenleri, sınıf, cinsiyet, en uzun yaşanan yerleşim birimidir. Araştırmada “Ekolojik Ayak İzi Farkındalık Ölçeği” uygulanmıştır. Araştırma sonucunda Mimarlık Fakültesi öğrencilerinin dünyaya verdikleri zararı anlamalarına ve bu doğrultuda yaşanılabilir bir dünya için ekolojik ayak izi büyüklerini azaltmaları yönünde neler yapmaları gerektiğini belirttikleri görülmüştür. Cinsiyet boyutunda kadınlar erkeklere göre anlamlı çıkmasına rağmen, sınıf seviyesine göre ekolojik ayak izi farkındalık düzeyleri anlamlı çıkmamıştır.

Dawe, Vetter ve Martin (2004), kurumsal bir araştırma yapmış ve İngiltere’de bulunan Holme Lacy College’nin ekolojik ayak izini ulaşım türü, binaların enerji tüketimi, kantinlerde satılan yiyecek türü, su kaynakları ve atıklar kategorilerinde hesaplanmış ve diğer üniversitelerin sonuçları ile karşılaştırmışlardır. Sonuç olarak üniversitelerin sürdürülebilir olmayan tüketim özelliklerine vurgu yapılmıştır. Üreden (2019), bir kamu kurumunun sürdürülebilir bir yaşam için karbon ayak izlerini hesaplamıştır. Araştırma sonucuna göre en yüksek salımın elektrik tüketiminden kaynaklandığı belirlemiştir.

Wright ve Drossman (2002), kurumsal araştırmasında Kolorado Üniversitesinin ekolojik ayak izini incelemiştir. Bu doğrultuda ekolojik ayak izini elektrik kullanımı, doğal gaz tüketimi, yakıt tüketimi, su tüketimi ve yiyecek tüketimi sınırlığında hesaplamışlardır.

Araştırma sonucunda elektrik tüketiminin en büyük ayak izini oluşturduğu ve sırasıyla doğal gaz, ulaşım, su ve gıda tüketimlerinin geldiği sonucuna ulaşılmıştır. Araştırma sonuçları doğrultusunda üniversitenin elektrik kullanımını azaltmaya yönelik girişimlerde bulunması gerektiği önerilmiştir.

Eğitimsel çalışmaları da çalışma grubu açısından eğitimciler ve öğrenciler olarak sınıflandırabiliriz. Buna göre Çavuş (2013), ortaokul 7. sınıf fen ve teknoloji dersinde çevre eğitimi konularının verimli olup olmadığını değerlendirmek amacıyla 20 fen ve teknoloji öğretmeniyle görüşmeler gerçekleştirmiştir. Öğretmen görüşleri 2013 fen programındaki 7. sınıf fen ve teknoloji dersinin çevre eğitimine yönelik konuların ve kazanımlarının yetersiz olduğunu göstermiştir. Araştırmada ortaokul 7. sınıf fen ve teknoloji dersi çevre eğitiminin amaçlarının gerçekleştirilmesine yönelik kazanımlara yer veren, ünitelere göre dağılım gösteren çevre konularına odaklanan, uygulamalı etkinlikler, proje çalışmaları ve performans görevleri içeren çağdaş ölçme değerlendirme yaklaşımına önem veren bir model önerisi sunulmuştur.

Can (2012), yaptığı araştırmada öğretmenlik bölümlerinde okuyan birinci ve dördüncü sınıf öğrencilerinin çevreye ait görüş, düşünce ve öz yeterlik inanç düzeylerini karşılaştırma yaparak çevre haberlerini takip etme durumlarını ve geleceğe dair görüşlerini değerlendirmiştir. Öğrencilerin çevreye dair bilgi düzeylerinde ve öz yeterlik inançlarında akademik yetkinlik alt boyutunda sınıf düzeyine ve anabilim dalına göre anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Öğrencilerin çevreye dair haberleri takip etme durumlarının üst düzeyde olduğu görülmüştür. Araştırmacı öğrencilerin görüşlerine göre çevreye dair toplumsal duyarlılığının orta düzeyde ve gelecekte de değişmesini beklemediğini ifade etmiştir. Dördüncü sınıf öğrencilerinin birinci sınıf öğrencilerine göre çevreye dair daha olumsuz beklentilere sahip olması dikkat çekici bulunmuştur.

Oflaz (2012), proje tabanlı öğrenme modeli ile geleneksel öğretim yöntemlerinin fen bilgisi öğretmen adayları üzerindeki epistemolojik inançlarını, çevreye karşı bilişsel, duyuşsal ve davranışsal olarak karşılaştıran bir araştırma yapmıştır. Uygulama sonrasında fen bilgisi öğretmen adaylarının çevreye ve çevre sorunları hakkındaki bilgi seviyeleri arasında proje tabanlı öğretim yönteminin uygulandığı öğretmen adaylarının lehine anlamlı bir farklılık gözlemiştir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre bilgileri ile çevreye karşı tutumları arasında bir ilişki olduğu tespit edilmiştir

Dalbudak (2013), biyoloji ve fizik öğretmenliği bölümlerini tercih eden 1. sınıf öğrencilerinin çevreye karşı tutum ve davranışları arasındaki farkları araştırdığı çalışmasını 2010-2011 eğitim öğretim yılında biyoloji ve fizik öğretmenliğine kayıt yaptıran öğrencilerle gerçekleştirmiştir. Araştırma sonucunda biyoloji öğretmenliğinde öğrenim gören öğrencilerin çevreye karşı tutum ve davranışlarının fizik öğretmenliğinde öğrenim gören öğrencilerin çevreye karşı tutum ve davranışlarına göre istatistiksel olarak daha olumlu olduğu saptanmıştır.

Kurtuldu (2019), ekoloji temelli eğitimlerin çevresel bilincin ve ekolojik ayak izi farkındalık düzeylerini arttırmak amacıyla ortaokul öğrencileriyle çalışmıştır. Ekoloji temelli öğrenme başlamadan önce “ekolojik ayak izi farkındalık ölçeği” uygulanmıştır. 18 haftalık eğitim sürecinden sonra tekrar ölçek uygulanmıştır. Araştırma sonuçları incelendiğinde ön test ve son test ortalamaları arasında ekolojik ayak izinin alt boyutları olan atıklar ve enerji konusunda anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Ancak cinsiyet değişkenine göre yapılan analizlerde anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Ön testin sınıf düzeyinde puan ortalamalarına bakıldığında 5. ve 8. sınıf düzeyinde, 8. sınıf lehine göre anlamlı bir fark görülmesine rağmen, son test ortalamalarında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Karayılan (2017), oyun temelli ekolojik ayak izi etkinliklerinin öğrencilerin çevre okur yazarlığına etkisini araştırmak amacıyla, bir devlet okulunun 4. ve 5. sınıfında okuyan



öğrencileriyle çalışmıştır. Çevre okur yazarlığının her bir alt boyutu (çevre bilgisi, çevreye yönelik duyuşsal eğilimleri) için “ekolojik ayak izi hesaplama ölçeği” ve ekolojik ayak izi etkinliklerinden sonra “araştırmacı gözlem formu” kullanılarak veriler toplanmıştır. Araştırma sonunda, ekolojik ayak izi hesaplama göre sonuçları çevreye karşı duyarlılıklarının ve oyun temelli ekolojik ayak izi etkinliğinin duyuşsal olarak arttığını gözlemlemiştir.

Yurt (2015), bir devlet okulunda okuyan 9. sınıf öğrencilerine ekolojik ayak izi eğitimlerinin öğrencilerin çevreye karşı tutum, farkındalık ve bilinç düzeylerinin ne yönde değiştğini ya da değişmediğini incelemiştir. Araştırma sonucunda, çevre eğitiminde ekolojik ayak izi kavramının kullanılmasının öğrencilerin başarı, tutum ve davranışlarına olumlu yönde etki ettiği bulunmuştur.

Üçüncü ve Yılmaz (2019) ise ortaokul 7. sınıf “insan ve çevre” ünitesinde sürdürülebilirlik için ekolojik ayak izi kavramı kullanılmasının öğrencilerin çevreye yönelik tutumları ve tüketim tercihleri üzerine etkisini araştırmıştır. Araştırma sonucunda, tutum ölçeğinden elde edilen veriler deney gurubuna yönelik anlamlı bir fark bulmuşlar ancak tüketim tercihlerine yönelik uygulanan anket sonuçlarında anlamlı bir fark görülmemiştir.

Çetin (2015), 8. sınıf öğrencilerinin sürdürülebilirliğin alt boyutlarını (tutum, davranış, farkındalık) değiştirmede çevre konularında ekolojik ayak izi kavramını incelemiştir. Araştırmada veri toplama aracı ön test ve son test olmak üzere “çevre sorunlarına yönelik tutum ölçeği”, “çevre sorunlarına yönelik farkındalık ölçeği”, “çevre sorunlarına yönelik davranış ölçeği” ve “ekolojik ayak izi hesaplama anketi” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda ön test ve son test ortalama puanları tutum, davranış, farkındalık boyutunda anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Ancak ekolojik ayak izi hesaplamalarına ait uygulama öncesinde ve sonrasındaki ayak izi ortalamaları karşılaştırıldığında ekolojik ayak izinin azaldığı görülmüştür. Araştırma sonucunda sürdürülebilir yaşama yönelik yapılan ekolojik ayak izi

eğitimlerinin öğrencilerin çevreye karşı sürdürülebilirliğin alt boyutları olan tutum, farkındalık ve davranışlarının değişmesi yönünde önemli etkisi olduğu ifade edilmiştir.

Demirtaş (2019), 8. sınıf öğrencilerinin sürdürülebilir çevre tutumlarıyla ekolojik ayak izlerinin; yerleşim birimi, cinsiyet, aile gelir durumu ve ebeveyn eğitim durumu gibi değişkenler açısından incelemiştir. Araştırmada “sürdürülebilir çevre tutum ölçeği” ve öğrencilerin tüketim alışkanlıklarını belirlemeye yönelik “ekolojik ayak izi hesaplama ölçeği” kullanılmıştır. Her iki ölçekten de elde edilen sonuca göre 8. sınıf öğrencilerinin sürdürülebilir çevre tutumlarının iyi düzeyde olmasına rağmen, ekolojik ayak izlerinin yüksek olduğu görülmüştür.

Keleş ve Aydoğdu (2010a), sürdürülebilir yaşama yönelik geliştirilen etkinliklerin fen bilgisi öğretmen adaylarının ekolojik ayak izine yönelik görüşlerini nasıl etkilediğini araştırmışlardır. Çalışmada etkinliklerin öncesinde ve sonrasında öğretmen adaylarının ekolojik ayak izine yönelik görüşleri belirlenmiş ve ekolojik ayak izleri hesaplanmıştır. Etkinliklerin uygulanmasından sonra öğretmen adaylarının ekolojik ayak izi farkındalıklarının arttığı ve ayak izlerini azaltmaya yönelik sürdürülebilir çözümler geliştirdikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Keleş ve Aydoğdu (2010b)’un yaptıkları bir diğer çalışmada ekolojik ayak izlerini azaltma konusundaki görüşlerini almak amacıyla fen bilgisi öğretmen adaylarına öğrenci merkezli öğretim etkinlikleri uygulanmıştır. Uygulama sürecinde öğretmen adaylarına sürdürülebilirlik ve ekolojik ayak izi konularında, öğretim etkinlikleri düzenlenmiştir. Öğretmen adaylarının yapılan etkinlikler sonunda ekolojik ayak izlerini azaltma konusundaki düşüncelerinin değiştiği ve tüketim tercihlerini tekrar düzenlemeleri gerektiği yönünde önerilerde buldukları görülmüştür.

Keleş, Uzun ve Özsoy (2008), öğretmen adaylarının ekolojik ayak izlerini hesaplama ve değerlendirme amaçlı web tabanlı anket uygulaması gerçekleştirmişlerdir. Araştırma

sonucunda hesaplanan ekolojik ayak izi değerleri, dünya ortalamasının üzerinde bulunmuştur. Ekolojik ayak izini artıran en büyük etkenin gıda bileşenleri olduğu, cinsiyet değişkeni bakımından ekolojik ayak izi değerlerinde anlamlı farklılıklar olmadığı tespit edilmiştir.

Keleş (2007), fen ve teknoloji öğretmen adaylarına çevre eğitim aracı olan ekolojik ayak izi etkinliklerinin sürdürülebilirliğin alt boyutları olan farkındalık, tutum ve davranış üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Sürdürülebilirlik ve ekolojik ayak izi konularında öğretmen adaylarının öğrencilere öğrenciyi merkeze alan aktif öğrenme modeli ile etkinlikleri uygulamıştır. Araştırma sonucunda, sürdürülebilir yaşama yönelik öğretmen adaylarının farkındalık, tutum ve davranışlarının değiştirilmesinde çevre eğitimi aracı olarak kullanılan ekolojik ayak izi uygulamasının etkili olduğu bulunmuştur. Ayrıca öğretmen adaylarının ekolojik ayak izi büyüklüklerindeki en büyük payın gıda tüketimi alanından, en az payın ise ulaşım alanının kaynaklandığı görülmüştür.

Keleş (2011), ilköğretim öğrencilerinde 5E öğrenme halkası modeliyle yapılan ekolojik ayak izi eğitimiyle öğrencilerde oluşan farkındalık düzeylerini incelemiştir. Ekolojik ayak izi bilgi düzeyini artırmak ve ekolojik ayak izi hesaplamalarının sonucunu öğrenmek amacıyla farklı etkinlikler düzenlemiştir. Etkinlik uygulama süreci sonunda öğrencilerde hesaplanan ayak izlerinin küçüldüğü görülmüştür. Ayrıca ortalama ayak izi hesaplamalarında sınıf düzeyi ve cinsiyet bakımından anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir.

Meyer (2004), çalışmasında ekolojik ayak izini eğitim aracı olarak kullanmanın çevre yönetimi ve su koruma alanlarında öğrenim gören öğrencilere enerji kaynaklarının tüketimi ve atık üretimi konusunda anlayış kazandırmasına etkisini araştırmıştır. Buna ek olarak araştırmada öğrencilerin tüketim davranışlarının biyolojik üretken alan üzerindeki ekolojik etkilerini anlamaları hedeflemiştir. Araştırma sonuçları çevre eğitimi aracı olarak kullanılan ekolojik ayak izinin bireylerin sürdürülebilir yaşama yönelik farkındalıklarını olumlu yönde

etkilediği, tutumlarını orta düzeyde arttırdığı ve sürdürülebilir yaşama yönelik sorumlu davranışlar kazanmalarında etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Gök (2012), araştırmasında ilköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin çevre eğitimi uygulamalarının öğrencilerin çevreye yönelik bilgi ve tutum düzeylerini belirlemektedir. Araştırma sonucunda öğrencilerin çevre bilgi düzeyleri çok düşük çıkmadığı halde yetersiz görülmüş ve öğrencilerin çevre tutum düzeyleri yüksek bulunmuştur. Öğrencilerin çevre bilgi puanlarının sınıf düzeyine göre anlamlı fark gösterdiği, ancak çevre tutum puanlarının sınıf düzeyine göre anlamlı fark göstermediği tespit edilmiştir. Kız öğrencilerin çevre bilgi ve tutum puanlarının, erkek öğrencilerin çevre bilgi ve tutum düzeylerine göre anlamlı şekilde yüksek olduğu gözlenmiştir. Çevre bilgi puanları arasında anne ve baba eğitim durumlarına göre anlamlı fark bulunurken, çevre tutum puanları arasında anne ve baba eğitim durumlarına göre anlamlı fark bulunamamıştır. Okul değişkeni açısından ise çevre bilgi ve tutum puanları arasında anlamlı fark tespit edilirken, öğrencilerin ve ailelerinin çevre topluluklarına katılım oranları düşük bulunmuştur.

Ertekin (2012), ilköğretim 6. ve 7.sınıf öğrencilerine uyguladığı sürdürülebilir yaşama yönelik kaynakların kullanımı konusunda çevre eğitimi vererek, öğrencilerin çevreye bıraktığı karbon ayak izlerinin farkında olmasını sağlamayı amaçlamıştır. Araştırma sonucunda sürdürülebilir kaynak kullanımına yönelik çevre eğitim uygulamalarının ilköğretim öğrencilerinin karbon ayak izi bilgi düzeylerini anlamlı düzeyde artırdığı ve karbon ayak izi büyüklüklerini de anlamlı düzeyde küçülttüğu tespit edilmiştir.

Güven (2012), disiplinler arası yaklaşıma dayalı çevre eğitimi uygulamalarının ilköğretim 4. sınıf öğrencilerinin çevreye yönelik tutumlarına ve davranışlarına etkisinin deneysel bir çalışmayla incelemiştir. Çevre konuları bir gruba öğrencilere disiplinler arası yaklaşımla ve diğer grup öğrencilere ise geleneksel yaklaşımla işlenmiş ve veri toplama araçları olarak ilköğretim öğrencileri çevre tutum ölçeği ve çevre davranış testi kullanılmıştır.

Çevre tutum ölçeği Gökçe, Kaya, Aktay ve Özden (2007) tarafından geliştirilmiştir. Çevre davranış ölçeği ise Yavuz (2006), tarafından geliştirilmiştir. Araştırma sonucunda çevreye yönelik tutum ve davranış puanlarının disiplinler arası yaklaşımla derslerin işlendiği öğrenciler lehine anlamlı fark olduğunu göstermiştir. Bu bağlamda disiplinler arası yaklaşımın çevreye yönelik tutum ve davranış üzerinde geleneksel yaklaşıma göre daha etkili olduğu görülmüştür.

Ergin (2013), Ankara ili Sincan ilçesinde öğrenim gören 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin çevre okuryazarlığını incelemek amacıyla iki ilköğretim okulundan 738 öğrenciye çevre okuryazarlığı ölçeği uygulamıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin çevre bilgi düzeylerinin düşük olmasına rağmen çevreye karşı oldukça ilgili ve çevreye yönelik olumlu tutum sergiledikleri gözlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin insan-çevre etkileşimlerinin önemini farkında oldukları görülmüştür. Çevre okuryazarlığının boyutlarından tutum ile kullanım arasında pozitif ve yüksek düzeyde anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Kız öğrencilerin çevre bilgisi ve çevre sorunlarına yönelik ilgi puanları erkek öğrencilerinkine göre daha yüksek çıkmıştır. 8. sınıf öğrencilerinin çevre bilgi puanları ile 6. sınıf öğrencilerinin çevre sorunlarına yönelik ilgi puanları yüksek bulunmakla birlikte, anne ve baba eğitim durumlarının öğrencilerin çevre bilgi düzeyleri üzerinde etkili olduğu görülmüştür.

### **Bölüm III: Yöntem**

Çalışmada kullanılan araştırma modeli, evren ve örneklem, verileri toplama araçları, verilerin analizlerine ait değerler ve analiz bilgileri bu bölümde bulunmaktadır.

#### **Araştırma Modeli**

Araştırmada bilimsel araştırma yöntemlerinden tarama modeli kullanılmıştır. Bu model çok sayıda öğrenciden oluşan örneklemde elde edilen birçok bilgiyi bize sunar (Büyüköztürk, 2012). Tarama türleri kesitsel, boylamsal ve geçmişe dönük olarak sınıflandırılır (Gorard, 2006; Fraenkel ve Wallen, 2006; Johnson ve Christen, 2004). Kesitsel araştırmalar, örneklemin büyük olduğu ve birçok özelliğin tek seferde birçok farklı özellikteki topluluğa uygulandığı araştırma türüdür. Bu araştırmada kesitsel tarama deseni kullanılmıştır. Bu doğrultuda ortaokul 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin sürdürülebilirliğe yönelik tutum, davranış ve farkındalıkları ile karbon ayak izi hakkındaki bilgi düzeyleri araştırılmıştır.

#### **Evren ve Örneklem**

Araştırmanın evrenini Çanakkale ilinin Bayramiç ilçesinde 2018-2019 eğitim öğretim yılının ikinci döneminde öğrenim görmekte olan 540 7. ve 8. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmada örneklem seçim yöntemlerinden uygun örnekleme yöntemi tercih edilmiştir. Bu ilçenin seçilmesinin nedeni araştırmacının bu ilçede çalışması ve örnekleme kolay erişim sağlayabilmesidir.

Öğrencilerin veri toplama araçlarının bir kısmını gelişmiş güzel işaretlemesi, bir kısmını boş bırakması nedeniyle 315 öğrencinin cevapları analiz edilmiştir. Buna göre örneklem grubunu 315 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmaya katılan öğrencilerin cinsiyetlerine ilişkin dağılım tablo 11’de yer almaktadır.

Tablo 11

*Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Cinsiyete Göre Dağılımı*

<b>Cinsiyet</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
Kız	176	56
Erkek	139	44
Toplam	315	100

Tablo 11’de göre araştırmaya katılan öğrencilerin %56’sı kız, %44’ü erkek öğrenciden oluşmaktadır. Sınıf düzeyine göre öğrenci dağılımı tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12

*Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Sınıf Düzeylerine Göre Dağılımı*

<b>Sınıf düzeyi</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
7. sınıf	163	51.7
8. sınıf	152	48.3
Toplam	315	100

Tablo 12’ye göre araştırmaya katılan 315 öğrencinin yaklaşık %52’si 7. sınıf, %48’i 8. sınıf öğrencisidir. Araştırmada öğrencilerin 20’si 7. sınıf, 18’i 8. sınıf olmak üzere toplam 38 öğrencinin açık uçlu sorular bulunan ekolojik ayak izi ile karbon ayak izi hakkında görüşler formunu cevaplamaları istenmiştir.

**Uygulama Süreci**

Araştırma izninin alınmasından sonra 2018-2019 eğitim öğretim yılının birinci dönemi ekim ayının ikinci haftasında ilçede bulunan tüm (dört okul) ortaokulların 7. ve 8.sınıf öğrencilerine çevre eğitimi anketi ve karbon ayak izi bilgi testi uygulanmıştır. Verilerin toplanması yaklaşık bir hafta sürmüştür. Çevre eğitimi anketi ve karbon ayak izi bilgi testi öğrencilere sırasıyla verilmiş olup yaklaşık iki ders saatinde cevaplanmıştır.

Ekolojik ayak izi ile karbon ayak izine yönelik görüşler formu ise 2018-2019 eğitim öğretim yılı ikinci dönemi şubat ayının ikinci haftasında aynı ilçede bulunan bir ortaokulun 7.

ve 8. sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Form yaklaşık bir ders saatinde (40 dakika) cevaplanmıştır.

### **Veri Toplama Araçları**

Araştırmada üç farklı veri toplama aracı kullanılmıştır. Birincisi çevre eğitim anketi (Keleş, 2007), ikincisi karbon ayak izi bilgi testi (Ertekin, 2012), üçüncüsü ekolojik ayak izi ve karbon ayak izine yönelik görüşler formudur.

**Çevre Eğitimi Anketi.** Meyer'in (2004), sürdürülebilir kalkınma ve ekolojik ayak izine yönelik geliştirdiği "Çevre Eğitimi Anketi" (Ek-1), Keleş (2007) tarafından Türkçeye uyarlanmıştır. Keleş, araştırmasında öğretmen adaylarının sürdürülebilir yaşama yönelik farkındalık, tutum ve davranışlarını ölçmek amacıyla yine "Çevre Eğitimi Anketi" adını verdiği anketi kullanmıştır. Anket içeriği 2018 fen bilimleri öğretim programı kapsamındaki kazanımların paralelinde olduğu bir alan uzmanı ve bir öğretmen teyidiyle sağlanmıştır. Ancak öğretmen adaylarına uygulanmış olması ortaokul öğrencilerine uygunluğu açısından yine de bir soru işareti uyandırmıştır. Bu nedenle anketi geliştiren uzmana ilgili durum bildirilmiş ve ortaokul öğrencilerine uygulanabileceği konusunda izin alınmıştır.

Çevre Eğitimi Anketi 35 maddeden oluşup, cevapları dörtlü likert tipinde hazırlanmıştır. Ankette yer alan maddeler; Kesinlikle Katılmıyorum (1), Katılmıyorum (2), Katılıyorum (3), Kesinlikle Katılıyorum (4) şeklinde düzenlenmiştir. Ankette sürdürülebilir yaşam, ekolojik ayak izi ve çevre konusunda ifadeler yer almaktadır. Sürdürülebilir yaşama yönelik tutum, farkındalık ve davranış olmak üzere üç boyuttan oluşmaktadır.

Ankette yer alan 20 soru sürdürülebilir yaşama yönelik farkındalık, 8 soru sürdürülebilir yaşama yönelik tutum ve 7 soru sürdürülebilir yaşama yönelik davranış boyutunu ölçmek için kullanılmıştır. Farkındalık, tutum ve davranış soruları ankette rastgele dağılmıştır. Keleş (2007), anketin Cronbach Alpha değerini 0.74 olarak hesaplanmıştır.



**Karbon Ayak İzi Bilgi Testi.** Araştırmanın ikinci veri toplama aracı Ertekin (2012) tarafından geliştirilen “Karbon Ayak İzi Bilgi Testi” dir (Ek -2). Ertekin (2012) karbon ayak izi bilgi testini geliştirirken müfredattaki fen ve teknoloji, hayat bilgisi ve sosyal bilgiler programlarındaki ders kazanımları incelemiş ve literatür taraması yapmıştır. Öğrencilerin Devlet Parasız Yatılılık ve Bursluluk (PYBS) ve Seviye Belirleme Sınavı (SBS) gibi sınavlarda yöneltilen karbon ayak izi ile ilgili sorular ve araştırmacı tarafından geliştirilen sorulardan oluşan taslak soru havuzu oluşturmuştur. Sonuçta, uzmanlarında görüşleri alınan ve gerekli istatistiksel işlemleri tamamlanan 23 sorudan oluşan “Karbon ayak izi bilgi testini” geliştirmiştir. Ertekin (2012) testin güvenilirliğini K-20 (Kuder-Richardson) katsayısı ile hesaplamış ve bu değeri 0.88 olarak bulmuştur.

**Ekolojik Ayak İzi ile Karbon Ayak İzine Yönelik Görüşler Formu.** Araştırmacı tarafından ekolojik ayak izi ile karbon ayak izine yönelik görüşler formu hazırlanmıştır. Soruların hazırlanmasında çevre eğitim anketinde yer alan ekolojik ayak izi ve karbon ayak izi bilgi testinde yer alan sorular dikkate alınarak 10 soruluk bir havuz oluşturulmuştur. Form içerisinde yer alan ekolojik ayak izinin azaltılmasına yönelik soruda Keleş (2007)’ in sunduğu ekolojik ayak izinin alt boyutları (gıda, ulaşım, su tüketimi, enerji, atıklar, barınma) göz önüne alınarak hazırlanmıştır. Bir alan eğitimi uzmanı ve bir fen bilgisi öğretmenin görüşüne sunulmuştur. Soru yapılarının düzenlenmesi ve çok fazla ayrıntı içeren soruların kullanılmamasına yönelik alınan dönütler doğrultusunda altı tane sorudan oluşan formun son hali hazırlanmıştır. İlgili form Ek-4’te sunulmuştur.

### **Verilerin Analizi**

Veri toplama araçlarından elde edilen veriler SPSS 22 paket programı ile analiz edilmiştir. Nicel verilerin analizi için değişken sayısı iki olduğundan bağımsız gruplar t testi kullanılmıştır. Çevre Eğitimi Anketi dördümlü likert tipinde hazırlanmıştır. Anketteki negatif ifadeler verilen cevaplar toplam değerlendirmeye katılırken; Kesinlikle Katılmıyorum (4),

Katılmıyorum (3), Katılıyorum (2), Kesinlikle Katılıyorum (1) puan olarak yapılmıştır. Öğrencilerin verdiği cevaplar hesaplanarak, her bir öğrenciye ait toplam puanları elde edilmiştir.

Keleş (2007), sürdürülebilirliğin alt boyutlarından biri olan farkındalık düzeyini ölçmek için 20 ifadeden alabilecekleri ortalama puanların en küçüğü 20, en büyük değeri ise 80 olduğunu bularak; 40 puanın altındaki değerler kötü; 40 ile 60 puan arası orta ve 60 puanın üzeri iyi bir düzey olarak değerlendirilmiştir. Tutum boyutunda ankette yer alan 8 ifade de alabilecekleri en küçük ortalama puan 8, en büyük puan 32 olduğuna göre öğrencilerin aldıkları toplam ortalama puanları; 16'dan küçük değerler için kötü, 16 ile 24 arası değerler için orta ve 24'ün üstündeki değerler için iyi olarak değerlendirilmiştir. Sürdürülebilir yaşama yönelik davranış boyutunun düzeyini ölçmek için ankette yer alan 7 ifadeden alabilecekleri ortalama en küçük değer 7, en büyük değer 28 olduğu göz önünde bulundurularak katılımcıların aldıkları toplam bilgi puanları; 14'ün altı için kötü, 14 ile 21 arası orta ve 28'in üzeri iyi düzey olarak değerlendirilmiştir. Bu çalışmada da Keleş'in yapmış olduğu bu düzey değerlendirmesi kullanılmıştır.

Karbon ayak izi bilgi testinde de doğru cevaplara (1), yanlış cevaplara (0) puan verilerek bireye ait toplam puanlar değerlendirilmiştir. Buna göre toplam 23 sorunun yer aldığı bu testte en düşük sıfır (0) en yüksek 23 puan alınabilir.

Ekolojik ayak izi ile karbon ayak izine yönelik görüşler formunun analizinde betimsel analiz ve içerik analizi kullanılmıştır. Betimsel analiz, verilerin daha önceden belirlenen temalar yoluyla özetlenmesi ve yorumlanması olarak ifade edilmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2016, s.239). Buna göre öğrencilerin “ekolojik ayak izi nedir” ve “karbon ayak izi nedir” sorularına verilen cevaplar literatürdeki tanımlar bağlamında bilimsel olarak ifade edilip edilmemesine göre; “Kabul edilebilir cevap (KC), Kısmen kabul edilebilir cevap (KK) ve

Kabul edilemez cevap (KE)” olarak betimlenmiş, bu kategorilere göre verilerin dağılımı frekans ve yüzde olarak hesaplanmıştır.

İçerik analizi ise elde edilen verileri açıklayabilen kavramların ve ilişkilerin sunulmasını sağlayan bir analiz yöntemidir (Yıldırım, Şimşek, 2016, s. 242). Bu amaç doğrultusunda birbirine benzeyen veriler önce kodlar şeklinde daha sonra bu kodlamalardaki benzerliklerden yararlanarak temalar oluşturulur ve okuyucunun daha iyi anlayabileceği biçimde düzenlenerek yorumlaması yapılır (Yıldırım, Şimşek, 2016, s. 242). Öğrencilerin forma verdikleri cevaplar bir fen bilgisi öğretmeni ve bir fen eğitimi uzmanı ile analiz edilmiş ve veri seti birkaç defa okunarak birbiri ile benzeyen kavram ve temalara göre gruplandırılmış, uygun kodlamalar yapılmış ve bu kodlara ait kelime sayıları çeteleme yöntemiyle sayılmıştır. Verilerdeki kavramları gruplandırırken literatürde yer alan kavramlardan yararlanılarak bilimsel kullanımları dikkate alınmıştır. Kavramların tekrarlanma sıklıklarına göre frekansları belirlenmiş ve sınıf seviyesine göre farklılıklar yansıtılacak şekilde tablolarda sunulmuş ve yorumlanmıştır.

### **Geçerlik ve Güvenirlik**

Araştırmada kullanılan veri toplama araçlarına ait güvenilirlik testleri ve sonuçları tablo 13’te gösterilmiştir.

Tablo 13

#### *Veri Toplama Araçlarına Ait Güvenilirlik Testi Sonuçları*

<b>Ölçekler</b>	<b>Güvenirlik Türü</b>	<b>Güvenirlik Katsayısı</b>
Karbon Ayak İzi Bilgi Testi	KR-20	0.77
Çevre Eğitimi Anketi	Cronbach Alpha	0.825

Tablo 13 incelendiğinde karbon ayak izi bilgi testinin güvenilirlik katsayısı 0,77 olarak bulunmuştur. Çevre eğitimi anketinin Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı ise 0,825 olarak hesaplanmıştır.

Ekolojik ayak izi ile karbon ayak izi görüşler formuna ait verilerin geçerlik ve güvenilirliğine yönelik çalışmalar nitel araştırmanın doğasına göre gerçekleştirilmiştir. Buna göre iç geçerliğin göstergesi inandırıcılık, dış geçerliğe göre aktarılabilirlik, iç güvenilirliğe göre tutarlık, dış güvenilirliğe göre de teyit edilebilirlik çalışmaları yapılmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2016: s.277). İnanırıcılık için veriler ile uzun süreli etkileşim sağlanmış ve verilerin sunumunda birebir alıntılara yer verilmiştir. Aktarılabilirlik için veriler kod ve temalara göre yeniden düzenlenmiş biçimde ayrıntılı betimleme yapılarak ve araştırmanın doğasına uygun olan uygun örneklem ile yansıtılmıştır. Tutarlık için verilerin analizinde bir fen eğitimi alan uzmanının verilerin %20'sini analiz etmesi istenmiştir. Miles ve Huberman (1994) araştırmacılar arasındaki uyumun en az %70 düzeyinde olmasının kabul edilebilir olduğunu vurgulamıştır. Araştırmada bu yüzdenin hesaplanması için “Görüş birliği / (Görüş birliği + Görüş ayrılığı) x 100” formülü kullanılmış ve %92 olarak hesaplanmıştır (Milesi, & Huberman, 1994). Teyit edilebilirlik içinse ham veriler, analiz aşamasında yapılan kodlamalara ait dokümanlar uzmanla paylaşılmış ve gerektiğinde sunulması için saklanmıştır.

### Bölüm IV: Bulgular ve Yorumlar

Araştırmada verilerin analizi için bağımsız gruplar t testi kullanılmıştır. Sınıf ve cinsiyet değişkenlerinin ekolojik ayak izi ve karbon ayak izi bilgi testi üzerindeki etkileri incelenmiştir. Araştırma sorularına ait bulgulara yer verilmeden önce karbon ayak izi bilgi testi ve çevre eğitimi anketine ait normallik testleri yapılmıştır. Araştırmada kullanılan karbon ayak izi bilgi testi, çevre eğitimi anketi ve alt boyutlarına ait puanların normal dağılımına ilişkin bulgular tablo 14’te verilmiştir.

Tablo 14

#### Ölçeklerden Elde Edilen Puanların Normal Dağılım Testi Sonuçları

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>		
	Statistic	df	Sig.
Karbon Ayak İzi	108	315	0.189
Çevre Eğitimi Anketi	0.081	315	0.262
Tutum Boyutu	0.108	315	0.184
Davranış Boyutu	0.097	315	0.159
Farkındalık Boyutu	0.060	315	0.058

Araştırmada karbon ayak izi testi puan dağılımı ( $0.189 > 0.05$ ), çevre eğitimi anketi puan dağılımı ( $0.262 > 0.05$ ), tutum boyutu puan dağılımı ( $0.184 > 0.05$ ), davranış boyutu puan dağılımı ( $0.159 > 0.05$ ) ve farkındalık boyutu puan dağılımı ( $0.058 > 0.05$ ) %95 güven aralığında ve %5 anlamlılık düzeyinde normal dağılım göstermektedir.

Karbon ayak izi bilgi testi için puanların dağılımı tablo 15’te gösterilmiştir.

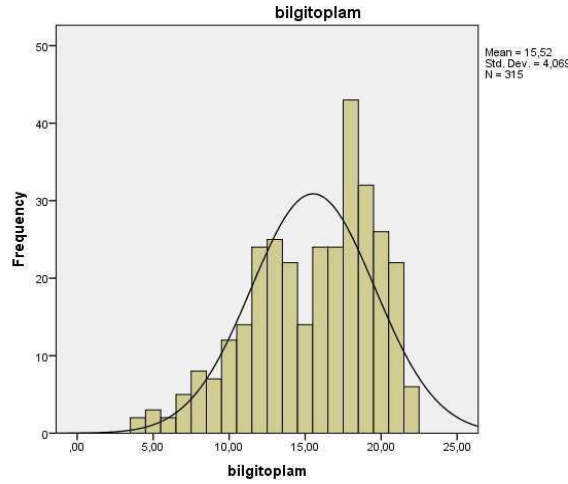
Tablo 15

#### Karbon Ayak İzi Bilgi Testi Puan Dağılımı

	Aritmetik Ortalama	Medyan (Ortanca)	Mod	Skewness (Çarpıklık)	Kurtosis (Basıklık)
Karbon Ayak İzi Bilgi Testi	15.52	16.00	18	-0.568	-0.396

Tablo 15'te karbon ayak izi bilgi testinden elde edilen puanların dağılımı incelendiğinde, aritmetik ortalama 15.52, ortanca 16.00, mod 18, çarpıklık değeri -0.568 ve basıklık değeri -0.396 olarak bulunmuştur. Ölçekten elde edilen puanlar normal dağılım göstermiştir. Normal dağılım eğrisi Grafik 3'te gösterilmiştir.

Grafik 3. Karbon ayak izi bilgi testi puanları histogram grafiği



### Çevre Eğitimi Anketi Puanlarının Normalliği

Çevre eğitimi anketinin alt boyutlarına ait puanların dağılımı tablo 16'da gösterilmiştir.

Tablo 16

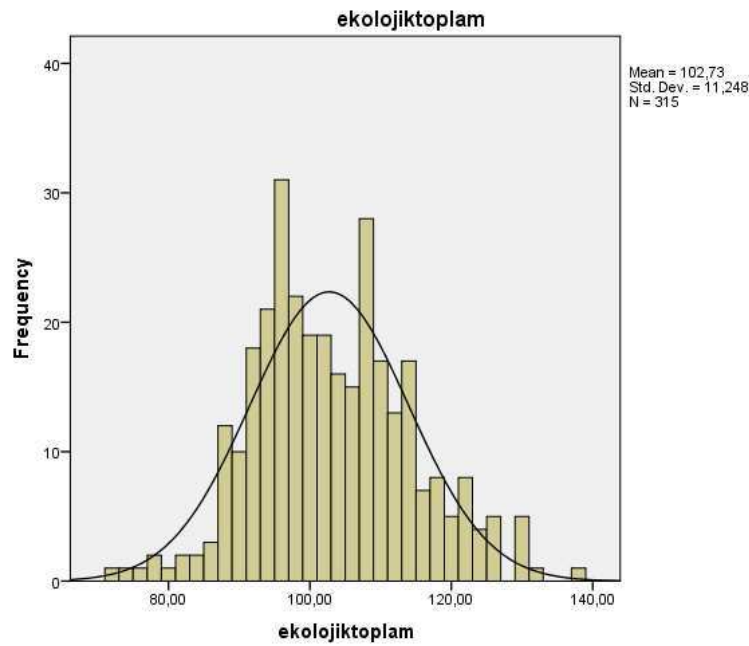
Çevre Eğitimi Anketinin Alt Boyutlarıyla Birlikte Puan Dağılımı

	Aritmetik Ortalama	Medyan (Ortanca)	Mod	Skewness (Çarpıklık)	Kurtosis (Basıklık)
Tutum	23.46	23.00	23.00	0.184	0.776
Davranış	19.25	19.00	18.00	0.187	0.230
Farkındalık	60.01	60.00	56.00	0.058	0.021
Anket Toplam	102.73	102.00	95.00	0.262	0.038

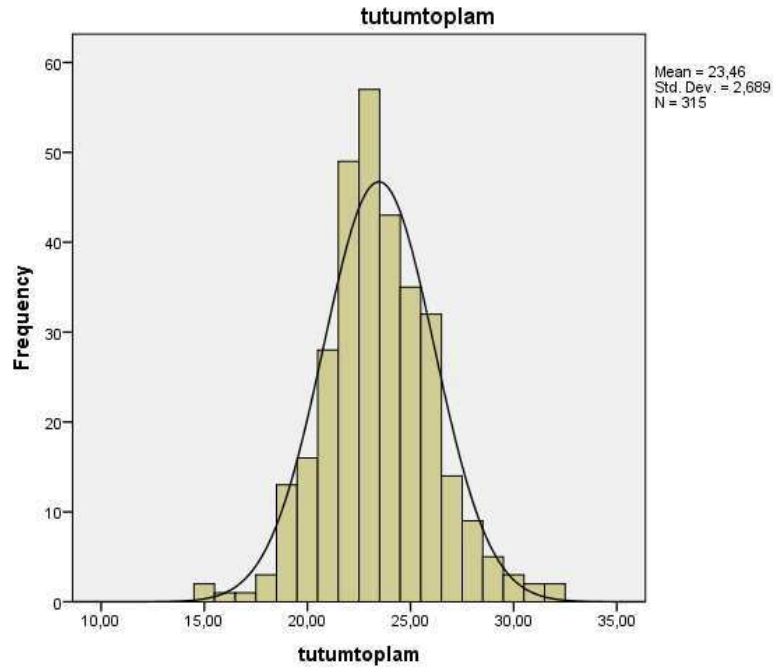
Tablo 16'da çevre eğitimi anketinin alt boyutlarına yönelik puanların dağılımına bakıldığında, tutum boyutu için aritmetik ortalama 23.46, ortanca 23.00, mod 23.00, çarpıklık değeri 0.184 ve basıklık değeri 0.776 olarak bulunmuştur. Davranış boyutu için aritmetik ortalama 19.25, ortanca 19.00, mod 18.00, çarpıklık değeri 0.189 ve basıklık değeri 0.230

olarak bulunmuştur. Farkındalık boyutu için aritmetik ortalama 60.01, ortanca 60.00, mod 56,00, çarpıklık değeri 0,058 ve basıklık değeri 0.021 olarak bulunmuştur. Çevre eğitimi anketi toplam puan için aritmetik ortalama 102.73, ortanca 102,00, mod 95,00, çarpıklık değeri 0.262 ve basıklık değeri 0.038 olarak bulunmuştur. Çevre eğitimi anketi toplam puanları ve alt boyutları için normal dağılım eğrileri aşağıda yer alan 4, 5, 6, 7 numaralı grafiklerde gösterilmiştir.

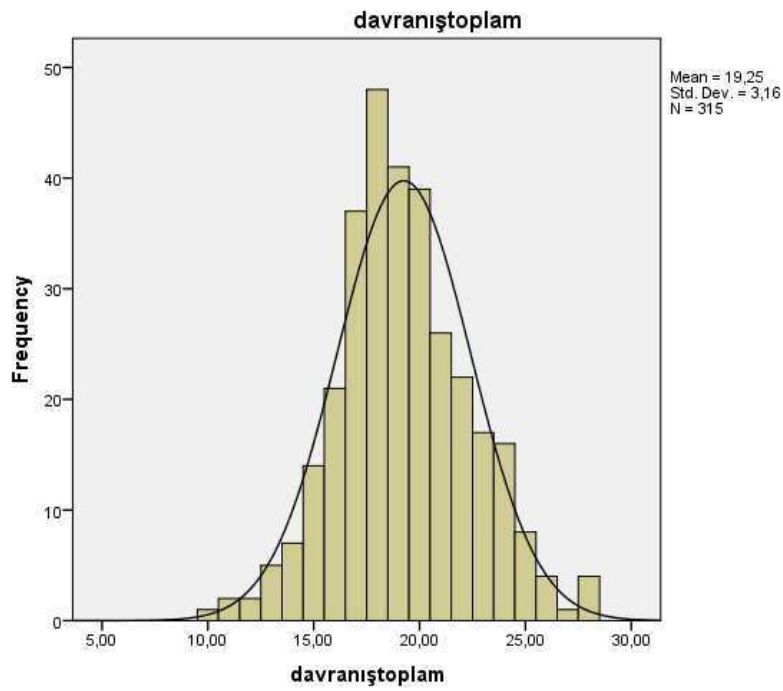
*Grafik 4. Çevre eğitimi anketi toplam puanları histogram grafiği*



Grafik 5. Çevre eğitimi anketi tutum boyutu histogram grafiği

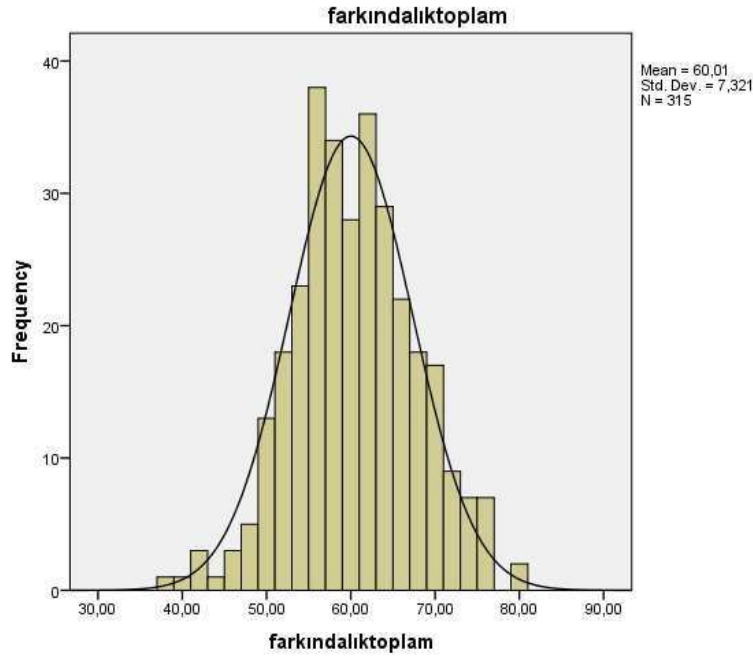


Grafik 6. Çevre eğitimi anketi davranış boyutu histogram grafiği





Grafik 7. Çevre eğitimi anketi farkındalık boyutu histogram grafiği



### Öğrencilerin Çevre Eğitimi Anketi Toplam Puanları ile Sınıf Düzeyi Arasında Anlamlı Bir Fark Var Mıdır?

Öğrencilerin çevre eğitim anketi toplam puanlarında sınıf düzeyine göre anlamlı bir farklılık olup olmadığını incelemek için bağımsız gruplar t testi yapılmıştır. Elde edilen bulgular tablo 17’de gösterilmiştir.

Tablo 17

#### Öğrencilerin Çevre Eğitimi Anketi Toplam Puanlarının Sınıf Düzeyine Göre t Testi Sonucu

Ölçek	Sınıf	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Çevre Eğitimi	7. Sınıf	163	101.9	11.6	313	-1.264	0.207
	8. Sınıf	152	103.5	10.8			

Tablo 17'ye göre öğrencilerin çevre eğitimi anketi toplam puanları sınıf düzeyine göre anlamlı olarak farklılaşmamıştır. ( $t_{(313)} = -1.264$ ;  $p > 0.05$ ). Ortalama puanlara bakıldığında 8. sınıf öğrencilerinin çevre eğitimi toplam puanlarının ( $\bar{x} = 103.5$ ), 7. sınıf öğrencilerinden

( $\bar{x}$ = 101.9) biraz daha yüksek olduğu görülmektedir. Ancak bu durum 7. ve 8. sınıfların çevre eğitimi ortalama puanları arasındaki fark anlamlı değildir.

### **Öğrencilerin Çevre Eğitimi Anketi Toplam Puanları ile Cinsiyet Değişkeni Arasında Anlamlı Bir Fark Var Mıdır?**

Öğrencilerin çevre eğitimi ekolojik ayak izi toplam puanlarında cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılık olup olmadığını incelemek için bağımsız gruplar t testi yapılmıştır. Elde edilen bulgular tablo 18’de gösterilmiştir.

Tablo 18

*Öğrencilerin Çevre Eğitimi Anketi Toplam Puanlarının Cinsiyet Değişkenine Göre t Testi*

*Sonucu*

<b>Ölçek</b>	<b>Cinsiyet</b>	<b>N</b>	<b><math>\bar{X}</math></b>	<b>S</b>	<b>sd</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
Çevre Eğitimi	Kız	176	102.8	10.58	313	0.196	0.844
	Erkek	139	102.5	12.07			

Tablo 18’de göre kız ve erkek öğrencilerin çevre eğitimi ortalama puanları arasında anlamlı fark yoktur. ( $t_{(313)} = 0.631$ ;  $p > 0.05$ )

### **Öğrencilerin Çevre Eğitimi Anketi Alt Boyut (Sürdürülebilir Yaşama Yönelik, Farkındalık, Tutum ve Davranış) Toplam Puanları ile Sınıf Düzeyi Arasında Anlamlı Bir Fark Var Mıdır?**

Öğrencilerin sürdürülebilir yaşama yönelik farkındalık, tutum ve davranış puanlarının sınıf düzeyine göre anlamlı bir farklılık olup olmadığını incelemek için bağımsız gruplar t testi yapılmıştır. Elde edilen bulgular tablo 19’da gösterilmiştir.

Tablo 19

*Öğrencilerin Çevre Eğitimi Anketi Alt Boyut Toplam Puanlarının Sınıfa Göre t Testi Sonucu*

Alt Boyutlar	Sınıf	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Farkındalık	7. Sınıf	163	59.2	10.49	313	-1.982	0.048*
	8. Sınıf	152	60.8	10.28			
Tutum	7. Sınıf	163	21.4	23.39	313	-0.484	0.629
	8. Sınıf	152	21.9	23.53			
Davranış	7. Sınıf	163	19.3	19.33	313	0.485	0.628
	8. Sınıf	152	19.7	19.16			

Tablo 19'da göre öğrencilerin sürdürülebilirliğin alt boyutu olan farkındalık boyutunun ortalama puanları arasındaki fark sınıf düzeyine göre anlamlıdır. ( $t_{(313)} = -1.982$ ;  $p < 0.05$ ) Ancak küçük bir değerdir.

**Öğrencilerin Çevre Eğitimi Anketi Alt Boyut (Sürdürülebilir Yaşama Yönelik, Farkındalık, Tutum ve Davranış) Toplam Puanları ile Cinsiyet Değişkeni Arasında Anlamlı Bir Fark Var mıdır?**

Öğrencilerin sürdürülebilirliğin alt boyutu olan farkındalık, tutum ve davranış puanlarında cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılık olup olmadığını incelemek için bağımsız gruplar t testi yapılmıştır. Elde edilen bulgular tablo 20'de gösterilmiştir.

Tablo 20

*Öğrencilerin Çevre Eğitimi Anketinin Alt Boyut Toplam Puanlarının Cinsiyete Göre t Testi**Sonucu*

Alt Boyutlar	Cinsiyet	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Farkındalık	Kız	176	60.2	6.84	313	0.631	0.528
	Erkek	139	59.7	7.89			
Tutum	Kız	176	23.3	2.54	313	-0.699	0.485
	Erkek	139	23.5	2.86			
Davranış	Kız	176	19.2	3.10	313	0.995	0.866
	Erkek	139	19.2	3.23			

Tablo 20’de öğrencilerin çevre eğitimi anketinin alt boyut puanlarına bakıldığında farkındalık ( $t_{(313)} = 0.631$ ;  $p > 0.05$ ), tutum ( $t_{(313)} = -0.699$ ;  $p > 0.05$ ) ve davranış ( $t_{(313)} = 0.995$ ;  $p > 0.05$ ) olmak üzere tüm alt boyutlar cinsiyet değişkeni ile anlamlı olarak farklılaşmamıştır. Kız ve erkek öğrencilerinin ortalama puanları arasındaki fark anlamlı değildir.

### **Öğrencilerin Karbon Ayak İzi Bilgi Testi ile Sınıf Düzeyi Arasında Anlamlı Bir Fark Var mıdır?**

Öğrencilerin karbon ayak izi bilgi düzeylerinde sınıf değişkenine göre anlamlı bir farklılık olup olmadığını incelemek için bağımsız gruplar t testi yapılmıştır. Elde edilen bulgular tablo 21’de gösterilmiştir.

Tablo 21

#### *Öğrencilerin Karbon Ayak İzi Bilgi Testinin Sınıfa Göre t Testi Sonucu*

Ölçek	Sınıf	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Karbon Ayak İzi Bilgi Testi	7. Sınıf	163	15.2	3.83	313	-1.175	0.355
	8. Sınıf	152	15.8	4.29			

Tablo 21’e göre öğrencilerin karbon ayak izi bilgi testi puanları sınıfa göre anlamlı olarak farklılaşmamıştır. ( $t_{(313)} = -1,175$ ;  $p > 0.05$ ). 7. ve 8. sınıf karbon ayak izi bilgi testi ortalama puanları arasında fark anlamlı değildir.

### **Öğrencilerin Karbon Ayak İzi Bilgi Testi ile Cinsiyet Değişkeni Arasında Anlamlı Bir Fark Var mıdır?**

Öğrencilerin karbon ayak izi bilgi düzeylerinde cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılık olup olmadığını incelemek için bağımsız gruplar t testi yapılmıştır. Elde edilen bulgular tablo 22’de gösterilmiştir.

Tablo 22

*Öğrencilerin Karbon Ayak İzi Bilgi Testinin Cinsiyete Göre t Testi Sonucu*

<b>Ölçek</b>	<b>Cinsiyet</b>	<b>N</b>	<b><math>\bar{X}</math></b>	<b>S</b>	<b>sd</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
Karbon Ayak İzi Bilgi Testi	Kız	176	15.7	4.03	313	1.08	0.280
	Erkek	139	15.2	4.11			

Tablo 22'ye göre öğrencilerin karbon ayak izi bilgi testi puanları cinsiyete göre anlamlı değildir ( $t_{(313)} = 1.08$ ;  $p > 0.05$ ). Kız ve erkek öğrencilerin ortalama puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.

### **Öğrencilerin Karbon Ayak İzi Bilgi Testi ile Çevre Eğitimi Anketi Toplam Puanları Arasında Anlamlı Bir İlişki Var Mıdır?**

Öğrencilerin karbon ayak izi bilgi testi puanlarıyla çevre eğitimi anketi toplam puanları arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını incelemek için korelasyon testi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar tablo 23'te gösterilmiştir.

Tablo 23

### *Karbon Ayak İzi Bilgi Testi ve Çevre Eğitimi Anketi Toplam Puanları Arasındaki İlişkiye Ait Korelasyon Testi Sonucu*

<b>Karbon Ayak İzi Bilgi Testi</b>	<b>r</b>	<b>f</b>	<b>p</b>
Çevre Eğitimi	0.175	315	0.002*

Tablo 23'e göre öğrencilerin karbon ayak izi puanlarıyla çevre eğitimi toplam puanları arasında düşük düzeyde, pozitif yönde ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir ( $r = 0.175$  ve  $p < 0.05$ ). Ortaokul öğrencilerinin düşük düzeyde karbon ayak izi bilgi düzeyi arttıkça ekolojik ayak izi toplam puanları da artma eğilimindedir.

**Öğrencilerin Karbon Ayak İzi Bilgi Testi ile Çevre Eğitimi Anketi Alt Boyut (Sürdürülebilir Yaşama Yönelik, Farkındalık, Tutum Ve Davranış) Toplam Puanları Arasında Anlamlı Bir İlişki Var Mıdır?**

Öğrencilerin karbon ayak izi puanlarıyla çevre eğitiminin alt boyutları arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını incelemek için korelasyon testi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar tablo 24’te gösterilmiştir.

Tablo 24

*Karbon Ayak İzi Bilgi Testi ve Çevre Eğitimi Alt Boyut Toplam Puanları Arasındaki İlişkiye Ait Korelasyon Testi Sonucu*

<b>Karbon Ayak İzi Bilgi Testi</b>	<b><i>r</i></b>	<b><i>f</i></b>	<b><i>p</i></b>
Farkındalık	0.176	315	0.002*
Tutum	0.131	315	0.020*
Davranış	0.104	315	0.066

Tablo 24 incelendiğinde, öğrencilerin karbon ayak izi bilgi düzeyleri ile farkındalık boyutu arasında düşük düzeyde, pozitif yönde ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir ( $r = 0.176$  ve  $p < 0.05$ ). Öğrencilerin düşük düzeyde karbon ayak izi bilgi düzeyleri arttıkça farkındalıkları da artma eğilimindedir. Öğrencilerin karbon ayak izi bilgi düzeyleri ile tutum boyutu arasında yine düşük düzeyde, pozitif yönde ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir ( $r = 0.131$  ve  $p < 0.05$ ). Öğrencilerin düşük düzeyde karbon ayak izi bilgi düzeyleri arttıkça tutumları da artma eğilimindedir. Ancak öğrencilerin karbon ayak izi bilgi düzeyleri ile davranış boyutu arasında anlamlı bir ilişki olmadığı görülmektedir ( $r = 0.104$  ve  $p > 0.05$ ). Öğrenciler karbon ayak izi kavramını bildikleri halde davranışa dönüştürememişlerdir.

**Öğrencilerin Ekolojik Ayak İzi ve Karbon Ayak İzi Hakkındaki Düşünceleri**

Öğrencilerin ekolojik ayak izi ile karbon ayak izine yönelik görüşler formuna vermiş oldukları cevaplar “kabul edilebilir, kısmen kabul edilebilir ve kabul edilemez” olmak üzere

değerlendirilmiş ve cevaplar yüzde ve frekansları belirlenmiştir. Öğrencilerin cevapları kabul edilebilir olarak değerlendirilmesi için yorumların tam ve doğru olarak cevaplanmış olması; kısmen kabul edilebilir değerlendirmede ise soru ile ilgili doğru ifadelerle birlikte yanlış, kavram yanlışlığı içeren ya da eksik ifadelerin bulunması; kabul edilemez değerlendirme ise soru ile ilgili yanlış ya da ilgisiz ifadelerin bulunması durumunda yapılmıştır.

**Ekolojik Ayak İzi .** Öğrencilerin ekolojik ayak izine %yönelik tanım, azaltma yolları ve toplumsal bilinci sağlama sorularına verilen cevapların frekans ve yüzdeleri tablo 25’te sunulmuştur.

Tablo 25

*Öğrencilerin Ekolojik Ayak İzi Hakkındaki Cevaplarının Dağılımı*

Soru		KC		KK		KE		Boş	
		7.sınıf	8.sınıf	7.sınıf	8.sınıf	7.sınıf	8.sınıf	7.sınıf	8.sınıf
Ekolojik ayak izi nedir?	f	0	0	14	6	4	2	2	10
	%	%0	%0	%70	%33	%20	%11	%10	%56
Gıda	f	0	1	15	15	5	2	0	0
	%	%0	%6	%75	%83	%25	%11	%0	%0
Ulaşım	f	2	2	13	9	3	7	2	0
	%	%10	%11	%65	%50	%15	%39	%10	%0
Ekolojik ayak izi nasıl azaltılabilir?	f	2	0	6	13	10	3	2	2
	%	%10	%0	%30	%72	%50	%17	%10	%11
Enerji	f	6	11	10	4	3	3	1	0
	%	%30	%61	%50	%22	%15	%17	%5	%0
Atıklar	f	12	4	5	4	2	9	1	1
	%	%60	%22	%25	%22	%10	%50	%5	%6
Su tüketimi	f	4	2	13	9	3	6	0	1
	%	%20	%11	%65	%50	%15	%33	%0	%6
Ekolojik ayak izi konusunda toplumsal bilinci nasıl arttırabiliriz?	f	4	0	13	6	2	4	1	8
	%	%20	%0	%65	%33	%10	%22	%5	%45

KC: Kabul edilebilir cevap KK: Kısmen kabul edilebilir cevap KE: Kabul edilemez cevap

Tablo 25’e göre 7.sınıf öğrencilerinin ekolojik ayak izi tanımlarında hiç kabul edilebilir cevabın olmadığı, %70 oranında kısmen kabul edilebilir cevaplar verdikleri gözlenmiştir. Kabul edilemez cevaplar %20 olurken, öğrencilerin %10’u bir tanım yapamamışlardır. 8. sınıf öğrencilerinin %11’i kabul edilebilir tanım yaparken, %22’si kısmen

kabul edilebilir, %11'i ise kabul edilemez tanımlama yapmıştır. Bu öğrencilerin %56'sı ise bilmediğini ifade etmiş ya da soruyu cevaplamadıkları gözlenmiştir.

**Ekolojik Ayak İzi Nedir? Sorusuna Ait Bulgular.** Öğrencilerin bu soruya karşılık vermiş oldukları cevaplardan elde edilen kodlar ve frekanslar da tablo 26'da sunulmuştur.

Tablo 26

*Ekolojik Ayak İzi Tanımına Ait Kodlar ve Frekansları*

<b>Kod</b>	<b>7. Sınıf</b> <i>f</i>	<b>8. Sınıf</b> <i>f</i>
Doğaya verdiğimiz zarar	14	4
İsraf etmemek	2	1
Küresel ısınma	-	2
Ozon tabakasını delmek	-	2
Gıda	1	-
Ulaşım	1	-
Barınma	1	-
Enerji	1	-
Atıklar	1	-
Su tüketimi	1	-
Toplumsal kirlilik	1	-
Ağaç kesmemek	1	-
Bilmiyorum/ilgisiz/boş cevap	1	10

Tablo 26 incelendiğinde her iki öğrenci grubunun büyük bir bölümü ekolojik ayak izinin doğaya verilen zararlarla ilişkili olduğu yönünde tanımlamalar yapmıştır. Diğer öğrenciler ise ekolojik ayak izi tanımı yapmak yerine, çevreyi korumak adına yapılması gerekenleri işaret eden çevreyi kirletme, israf etmeme gibi insan faaliyetlerine yönelik cevaplar yazmışlardır. Ayrıca ekolojik ayak izinin alt bileşenleri olan gıda, enerji, ulaşım, su tüketimi, barınma ve atıklar olduğu belirlenmiştir. Aşağıda öğrencilerin yapmış olduğu tanımlamalara ait örnekler yer almaktadır.

8. sınıf öğrenci cevaplarına ait örnekler;

Ö 5 : “Bir insansın bir yılda doğayı kirletmesidir” (KK)

Ö 12 : “İnsanların yaptıkları şeylerdir” (KK)

Ö 9 : “İnsanların çevreye verdiği zarar” (KK)



Ö 6 : “İnsanların çevreye verdiği zarar ve israflar” (KK)

7. sınıf öğrenci cevaplarına ait örnekler;

Ö 18 : “Doğaya verdiğimiz zararlar” (KK)

Ö 3 : “Çevreye verilen zarar” (KK)

Ö 8 : “Yediğimiz içtiğimiz yiyecekleri çöpe atmıyoruz ve israf etmemeliyiz” (KE)

Öğrencilerin ekolojik ayak izini azaltmak için gıda, ulaşım, barınma, enerji, atıklar ve su tüketimi konusunda yapılabileceklerle ilgili görüşleri incelenmiştir. Gıda konusunda bir tane 8.sınıf öğrencisi kabul edilebilir bir görüş belirtmiştir. Her iki sınıf seviyesinde kısmen kabul edilebilir cevapların yüksek olduğu gözlenmiştir. 7. sınıf öğrencilerin %75, 8. sınıf öğrencilerin %83’ü bu kategoride yer almıştır. 7. sınıf öğrencilerinin %25’i, 8. sınıf öğrencilerinin ise %11’i kabul edilemez cevaplar verdikleri belirlenmiştir. Öğrencilerin cevaplarına ait örnekler aşağıda sunulmuştur.

8. sınıf öğrenci cevaplarına ait örnekler;

Ö 7 : “ Paketlenmiş gıdaları az tüketmeliyiz. Eğer imkanımız varsa sebze ve meyveleri kendimiz yetiştirmeliyiz” (KC)

Ö 6 : “Toplu taşımayı kullanmalıyız” , “Bisiklete binmeliyiz” (KC)

Ö 1 : “Tasarrufa önem göstermek hem çevre hem de bütçemiz için faydalıdır” (KK)

7. sınıf öğrenci cevaplarına ait örnekler;

Ö 15 : “Her yere yol yapılmamalıdır. Eğer her yere yol yapıyorsak ormanlar, ağaçlar kaybolur” (KK)

Ö 3 : “Açık bırakılan musluklar sonucunda sular israf olmaması için muslukları kapatmalıyız” (KK)

Ö 8 : “ Ev yaparken sağlam yapmalıyız” (KE)

Ö 9 : “Çöpleri çöp kutusuna ya da geri dönüşüme atmeliyiz” (KC)

**Ekolojik Ayak İzimizi Nasıl Azaltırız? Sorusuna Ait Bulgular.** Ekolojik ayak izini azaltmak için gıda, ulaşım, barınma, enerji, atıklar ve su tüketimi konusunda yapılabileceklerle ilgili görüşlerin boyutlara göre yapılan içerik analizinden elde edilen kod ve frekanslar aşağıdaki tablo 27’de verilmiştir.

Tablo 27

*Ekolojik Ayak İzini Azaltmaya Yönelik Temalara Ait Kodlar ve Frekansları*

<b>Tema</b>	<b>Kod</b>	<b>7. sınıf f</b>	<b>8. sınıf f</b>
Gıda	İsrafı önleme	15	8
	Çöp atmama/azaltma	4	7
	Paketlenmiş gıda	1	4
	İlişkısiz	3	1
	Doğal ürün tüketme	-	4
	Yerli üretim	-	1
	Toplu taşıma	9	10
Ulaşım	Araba kullanmama	6	1
	Egzoz salınımını azaltma	5	1
	Yürümek	1	3
	Bisiklet	1	2
	Elektrikli araç kullanımı	1	-
	Yalıtım	-	12
Barınma	Tasarruf	5	3
	Doğaya zarar vermeden yapılaşma	2	-
	Bacalara filtre takılması	2	-
	Ağaç kesilmemeli	1	-
Enerji	Tasarruf	12	6
	Yenilenebilir enerji	5	13
	Enerji tasarruflu lamba	2	3
	Fosil yakıt kullanmama	1	-
	Geri dönüşüm	9	9
Atıklar	Çöp çöpe atılmalı	9	4
	Çevre kirletilmemeli	3	3
	Tüketim azaltılmalı	2	-
	Atık pil toplanmalı	1	1
	İsraf etmeme	8	10
	Tasarruf	8	6
Su tüketimi	Bulaşık makinesi kullanma	2	1
	Suyu kirletmemeliyiz	-	3
	Kuraklık	1	1
	Küresel ısınma	1	-
	Çölleşme	1	-

Tablo 27'ye göre ekolojik ayak izinin azaltılmasına yönelik temalara verilen cevaplar incelendiğinde her iki öğrenci grubu gıda teması için en yüksek frekansta “israfı önleme”, ulaşım teması için “toplu taşıma kullanma”, barınma teması için 7. sınıf öğrencileri “tasarruflu olma”, 8. sınıflar ise “yalıtım malzemesi kullanma”, enerji teması için 7. sınıf öğrencileri “tasarruflu olma”, 8. sınıf öğrencileri ise “yenilenebilir” enerji çeşitlerini, atıklar temasında her iki öğrenci grubu da “geri dönüşüm”, su tüketimi temasında ise “suyu israf etmeme” olduğu belirlenmiştir.

***Ekolojik Ayak İzi Konusunda Toplumsal Bilinci Nasıl Arttırabiliriz? Sorusuna Ait Bulgular.*** Ekolojik ayak izinin azaltılmasında toplumsal bilinci arttırmaya yönelik yapılacak çalışmaların içeriğini ayrıntılı olarak ifade edebilen öğrencilerin cevapları kabul edilebilir olarak değerlendirilmiştir. Buna göre yedinci sınıf öğrencilerinin %20'si kabul edilebilir cevap verdikleri belirlenmiştir. 7. sınıf öğrencilerinin %65'i, 8. sınıf öğrencilerinin %33'ü kısmen kabul edilebilir cevap vermişlerdir. Yani bu öğrenciler toplumsal bilinci arttırmaya yönelik afiş, pankart hazırlama gibi genel ifadelerde bulunmuşlardır. Diğer öğrencilerin cevapları da ilgisiz, kabul edilemez ifadeler olduğu gibi bilmiyorum yazıldığı ya da soruya cevap verilmediği için boş cevaplar olarak değerlendirilmiştir. Örnek ifadeler aşağıda yer almaktadır.

8. sınıf öğrenci cevaplarına ait örnekler;

Ö 6 : “*Kampanyalar düzenleyebiliriz*” (KK)

Ö 15 : “*İnsanların doğaya olan bilincini arttırmalıyız*” (KE)

Ö 3 : “*Afişler, gazeteler gibi kamu oyuna sunabiliriz*” (KK)

7. sınıf öğrenci cevaplarına ait örnekler;

Ö 1 : “*Sosyal alanlara insanların görebileceği pankart ile insanların bilinçlenmesini sağlarız*” (KK)

Ö 16 : “*Bunun için toplantı ve bilinç arttırmak için programlar yapılmalı*” (KK)

Ö 11 : “*Duyurular yaparak insanları bilgilendirmeliyiz*” (KK)

Ekolojik ayak izinin azaltılmasında toplumsal bilinci arttırmaya yönelik yapılacak çalışmalara verilen cevapların nasıl çeşitlendiğini görmek için yapılan içerik analizine ait kod ve frekanslar tablo 28’de sunulmuştur.

Tablo 28

*Bilinçlendirme yollarına ait kodlar ve frekansları*

<b>Kod</b>	<b>7. Sınıf</b> <i>f</i>	<b>8. Sınıf</b> <i>f</i>
Afiş	5	3
Kurs verme	2	3
Eğitim	3	1
Pankart	4	-
Reklam /film	4	-
Seminer/konferans/gösteri	3	1
Kampanya düzenleme /Duyuru	1	2
Dergi/ gazete/haber	2	1
Sosyal medya	1	1
Gazete	-	1

Tablo 28 incelendiğinde, ekolojik ayak izinin azaltılmasında toplumsal bilinci arttırmaya yönelik verilen önerilerin daha çok “afiş asmak, reklam/film, pankart hazırlama” olmuştur. Her iki grupta afiş asmak önerisinden sonra verilecek olan eğitimlerle toplumun bilinçlenmesi konusunda önerilerini sunmuşlardır.

**Karbon Ayak İzi .** Öğrencilerin karbon ayak izine yönelik tanım, azaltma yolları ve toplumsal bilinci sağlama sorularına verilen cevapların frekans ve yüzdeleri tablo 29’da sunulmuştur.

Tablo 29

*Öğrencilerin Karbon Ayak İzi Hakkındaki Cevaplarının Dağılımı*

Soru		KC		KK		KE		Boş	
		7. sınıf	8.sınıf	7. sınıf	8.sınıf	7. sınıf	8.sınıf	7. sınıf	8.sınıf
Karbon ayak izi nedir?	f	1	0	11	4	5	9	3	5
	%	%5	%0	%55	22,22	%25	%50	%15	%27,77
Karbon ayak izi nasıl azaltılabilir?	f	3	2	11	8	4	3	2	5
	%	%15	%11,11	%55	%44,44	%20	%16,66	%10	%27,77
Karbon ayak izi konusunda toplumsal bilinci nasıl arttırabiliriz?	f	5	2	9	4	3	6	3	6
	%	%25	%11,11	%45	%22,22	%15	%33,33	%15	%33,33

KC: Kabul edilebilir cevap KK: Kısmen kabul edilebilir cevap KE: Kabul edilemez cevap

Tablo 29 incelendiğinde, “karbon ayak izi nedir?” sorusuna 8. sınıf öğrenci cevaplarının kabul edilebilir kategorisinde olmadığı, 7. sınıfta ise bir kişinin kabul edilebilir cevap verdiği görülmüştür. 7.sınıf öğrencilerinin %55’inin kısmen doğru cevap vermelerine rağmen 8.sınıfların %50’si karbon ayak izi kavramına kabul edilemez, %27’sinin ise boş yani bu soruyu cevaplamadıkları gözlenmiştir.

**Karbon Ayak İzi Nedir? Sorusuna Ait Bulgular.** Öğrencilerin bu soruya karşılık vermiş oldukları cevaplardan elde edilen kodlar ve frekanslar da tablo 30’da sunulmuştur.

Tablo 30

*Karbon Ayak İzi Tanımına Ait Kodlar ve Frekansları*

<b>Kod</b>	<b>7. Sınıf f</b>	<b>8. Sınıf f</b>
Zararlı Gazlar	6	4
Çevreye Verilen Zarar	9	-
Sera Gazları	-	7
Zehirli Gaz	-	6
Fabrika bacaları	-	5
Fosil Yakıtlar	-	5
Deodorant	1	2
Küresel Isınma	2	-
Karbondioksit	1	-
Zehir	1	-
Hava Kirliliği	1	-
Deterjan	1	-
Zararlı Atık	-	1
Bilmiyorum/ilgisiz/boş cevap	5	5

“Karbon ayak izi nedir?” sorusunu her iki öğrenci grubu da “zararlı gazlar” olarak tanımlamışlardır. 7. sınıf öğrencilerinden “çevreye verilen zarar” tanımını yapan kişi sayısı da fazladır. 7. sınıfta karbon ayak izi tanımına kısmen uyan tanımlar yapılmasına rağmen 8.sınıfta karbon ayak izi tanımını yazmak yerine karbon ayak izine neden olan etmenleri yazmışlardır. Karbon ayak izini ”sera gazı”, “fosil yakıtlar”, “fabrika bacaları” ve “zehirli gaz” şeklinde betimlemişlerdir. Öğrencilerin cevaplarına ait örnekler aşağıda sunulmuştur.

8. sınıf öğrenci cevaplarına ait örnekler;

Ö 2 : “İnsanların doğaya bıraktığı zararlı ve kötü atıklardır. Sera gazları, fosil yakıtlar gibi” (KC)

Ö 17 : “Havaya zarar veren gazlar yani fabrika dumanı ve gazlar araba egzozundan çıkan egzoz gazı vb...” (KK)

Ö 11 : “İnsanlar yüzünden oluşan zararlı gazlar ya da insanların doğaya verdiği zarar” (KK)

7. sınıf öğrenci cevaplarına ait örnekler;

Ö 9 : “Çevreye verdiğimiz zararlı gazlar” (KK)

Ö 14 : “İnsanların verdiği kirlilik” (KK)

Ö 7 : “Küresel ısınmaya neden olabilecek gazlardır. Küresel ısınma ozon tabakasına zarar verir. Bu sebep ise hava kirliliğine sebep olur. Dünyamızı gezegenlerimizin kirliliğine de neden olur ” (KC)

**Karbon Ayak İzimizi Nasıl Azaltabiliriz? Sorusuna Ait Bulgular.** Karbon ayak izini azaltmaya yönelik verilen cevaplarda; 7. sınıflarda %11, 8. sınıflarda %15 kişinin kabul edilebilir cevap verdiği görülmüştür. 7. sınıfta karbon ayak izini azaltmaya yönelik kısmen kabul edilebilir cevap %55, 8. sınıfların ise %44 kısmen cevap verdikleri gözlenmiştir. Boş bırakan ya da “bilmiyorum” şeklinde yorum yapan kişilerin %10’u 7. sınıfta, %27’si ise 8. sınıfta yer almaktadır.

Karbon ayak izinin azaltılmasına yönelik verilen cevaplara ait yapılan içerik analizinde elde edilen kod ve frekanslar aşağıdaki tablo 31’de verilmiştir.

Tablo 31

*Karbon Ayak İzini Azaltmaya Yönelik Ait Kodlar ve Frekansları*

<b>Kod</b>	<b>7. Sınıf</b>	<b>8. Sınıf</b>
	<i>f</i>	<i>f</i>
Fabrika bacalarına filtre takma	7	7
Deodorant kullanmamak	10	-
Tasarruf	1	7
Toplu taşıma araçlarını kullanma	3	2
Fosil yakıt kullanımını azaltma	1	1
Yenilenebilir enerji	-	2
Elektrikli araba kullanma	-	2
Egzoz gazlarını azaltmak	1	-
Külleri doğaya atmamak	1	-
Zararlı gazları azaltma	1	-
Bilinçlendirme	1	-
Fabrikalarda daha az atık yapma Atıkları suya atmama	1	-
Doğaya zarar vermemeliyiz	1	-
Doğal koku	1	-
Bisiklet sürmek	-	1
Seralarda ilaç kullanımını azaltmak	-	1
Deodorant satışını azaltma	-	1
Isı yalıtım malzemesi kullanma	-	1
Zehirli gaz salınımı	-	1
Bilmiyorum/ilgisiz/boş cevap	-	1
	3	5

Karbon ayak izi azaltma yöntemlerine bakıldığında her iki grubunda “fabrika bacalarına filtre takmak” şeklinde cevap verdikleri belirlenmiştir. 7. sınıfların “deodorant kullanmamak” şeklinde yorumladıkları da görülmüştür. “Bilmiyorum”, soruyu cevaplamayıp boş bırakan ya da konuyla ilgili olmayan cevap sayısı da çoğunluktadır. Öğrencilerin cevaplarına ait örnekler aşağıda sunulmuştur.

8. sınıf öğrenci cevaplarına ait örnekler;

Ö 6 : “İmkanımız varsa elektrikli araba kullanmalıyız. Deodorant gibi parfümlerin satışını azaltmalıyız. Fabrikalara filtre takmalıyız. Fosil yakıtları azaltmalıyız ya da kullanmamalıyız. Isı yalıtımı gibi malzemeleri kullanmalıyız. Böyle yaparsak az bile olsa karbon ayak izimizi azaltmış oluruz” (KC)



Ö 16 : “*Tasarruf yapmaya özen göstererek yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanarak*” (KC)

Ö 15 : “*Fabrika bacalarını filtre ile kapatmalıyız ve egzoz gazları için toplu taşıma kullanabiliriz*” (KK)

7. sınıf öğrenci cevaplarına ait örnekler;

Ö 16: “*Fabrika bacalarına filtre takılması ya da deodorant kullanılmasının azaltılması*” (KK)

Ö 8 : “ *Külleri doğaya atmamak, fabrika dumanlarını doğaya salmamak onun yerine filtre takmak, giymediğimiz kıyafetleri akrabalara vermek*” (KC)

***Karbon Ayak İzi Konusunda Toplumsal Bilinci Nasıl Arttırabiliriz? Sorusuna Ait Bulgular.***

Karbon ayak izini azaltmak için toplumu bilinçlendirmede; 7. sınıf öğrencileri kabul edilebilir cevap oranı %25, 8. sınıf ise %11’dir. “Afiş” asmak, “pankart” kabul edilebilir cevaplar arasındadır. Kısmen kabul edilebilir cevapların oranı 7. sınıflarda %45 olup, 8. sınıf oranını geçmiştir. Bu da 7. sınıfların karbon ayak izi azaltma konusundaki bilincinin, 8. sınıflara göre daha iyi olduğunu göstermiştir. Örnek ifadeler aşağıda yer almaktadır.

8. sınıf öğrenci cevaplarına ait örnekler;

Ö 10 : “*Okullarda bu konuyla ilgili konuşmalar yapılabilir. Afişler hazırlayıp halkın görebileceği yerlere asılabilir. Bununla ilgili toplumu alıştırmak için yarışma düzenlenebilir. Bu yarışma sonucunda ödül verilebilir ve bu yarışmanın kaybedeni olmaz. Herkes kazanmış olur. Afişler resimli olabilir bu sayede daha çok dikkat çeker*” (KC)

Ö 2 : “*Reklamlar yapılabilir. Afişler, gazeteler bastırılabilir. Ormanların az olduğu yerler ağaçlandırılabilir, bu konularda halka açık sunumlar verilebilir*” (KC)

7. sınıf öğrenci cevaplarına ait örnekler;

Ö 14 : “*Pankart veya dergi bastırarak dağıtmak*” (KK)

Ö 3 : “Duyurular yapmalıyız ve bunu insanlara söylemeliyiz. Karbon ayak izini anlatmalıyız. Küresel ısınmayı önlemek için neler yapmamız gerektiğini anlatmalıyız” (KC)

Ö 6 : “İnsanların çok olduğu yerlerde dikkat çeken programlar yapılır. Dikkat çekici hediyeler verilebilir. Bu da insanlara yayılır” (KK)

Karbon ayak izinin azaltılmasında toplumsal bilinci arttırmaya yönelik yapılacak çalışmalara yönelik verilen cevapların nasıl çeşitlendiğini görmek için yapılan içerik analizinde ait kod ve frekanslar tablo 32’de sunulmuştur.

Tablo 32

*Bilinçlendirme Yollarına Ait Kodlar ve Frekansları*

<b>Kod</b>	<b>7. Sınıf</b>	<b>8. Sınıf</b>
	<i>f</i>	<i>f</i>
Afiş	3	3
Deodorant kullanımını azaltma	4	2
Pankart	4	-
Toplumsal bilinci arttırmak	4	-
Dergi	3	-
Slayt hazırlama	-	2
İnternet	-	2
Sigara kullanmama	-	2
Havayı kirletmemek	1	1
Seminer	1	-
Deney yaparak	1	-
Haber yapmak	1	-
İlanlar	1	-
Fabrika bacalarına filtre takma	1	-
Program yapma	1	-
Hediye dağıtma	1	-
Slogan	1	-
Duyuru yapmak	1	-
Küresel ısınmayı önlemek	1	-
Reklam	-	1
Gazete	-	1
Zehirli gaz önlemek	-	1
Ağaçlandırma	-	1
Seminer	-	1
Yarışma düzenleme	-	1
Yürümek	-	1
Kampanya düzenlemek	-	1
Bilmiyorum/boş cevap	3	8

Tablo 32 incelendiğinde karbon ayak izinin azaltılmasında toplumsal bilinci arttırmaya yönelik verilen önerilerin daha çok “afiş” ve “deodorant kullanımını azaltma” şeklinde ifade etmişlerdir. 8. sınıf öğrencilerinin verdiği cevaplar incelendiğinde, karbon ayak izi kavramını tanımlarken bilimsel kelimeler kullandıkları belirlenmiştir. Karbon ayak izi nasıl azaltılabilir sorusuna verdiği cevaplar incelendiğinde de karbon ayak izini azaltmak için kullanılan, bisiklet sürme, toplu taşıma, elektrikli araba, filtre takmak, zehirli gaz salınımını önlemek vb. cevapları doğru bir şekilde verdikleri görülmüştür.



## Bölüm V: Tartışma, Sonuç ve Öneriler

### Tartışma ve Sonuç

Bu araştırmada ortaokul yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin sürdürülebilirliğe yönelik tutum, davranış ve farkındalıkları ile karbon ayak izi hakkındaki bilgileri araştırılmıştır. Buna göre öğrencilerin çevre eğitimi toplam puanlarının orta düzeyde olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin çevre eğitimi toplam puanlarının sınıf değişkenine göre anlamlı olarak farklılaşmadığı belirlenmiştir. Sınıf düzeyinde ortalama puanlara bakıldığında 8. sınıf öğrencilerinin çevre eğitimi toplam puanlarının, 7. sınıf öğrencilerinden bir miktar daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Sivrikaya (2018) da çalışmasında, ekolojik ayak izi farkındalık düzeylerini sınıf düzeyi değişkeni açısından incelediğinde anlamlı fark bulamamıştır. Bu sonuç araştırmanın benzer sonucunu desteklemektedir.

Öğrencilerin çevre eğitimi toplam puanları cinsiyet değişkenine göre anlamlı olarak farklılaşmamıştır. Kız ve erkek öğrencilerin ortalama puanları birbirine oldukça yakındır. Çelenk (2019), araştırma sonuçlarına göre ekolojik ayak izi farkındalık düzeylerinin cinsiyet, yerleşim birimi ve baba eğitim durumu değişkenlerine göre farklılık göstermediği sonucuna varmıştır. Yine Kurtuldu (2019) ve Yiğitkaya'nın (2019) araştırma sonuçlarında ekolojik ayak izi farkındalık düzeyi ile cinsiyet değişkeni bakımından anlamlı farklılığın olmadığı sonucuna belirlenmiştir. Ancak bazı araştırmacılar kız ve erkek öğrencilerin ekolojik ayak izi farkındalıklarının farklı olduğu yönünde araştırmalar sunmuşlardır. Örneğin Medina ve Toledo-Bruno (2016) Filipinler'de kaynak tüketimlerinin cinsiyete göre değişimini araştırmak amacıyla ekolojik ayak izi hesaplama anketini kullanmıştır. Elde edilen verilere göre, karbon ayak izi ve ekolojik ayak izi farkındalık düzeylerinde cinsiyet değişkeninde anlamlı farklılık belirlemiştir. Erkek öğrencilerin ekolojik ayak izi farkındalıklarının daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bu sonucun aksine çevreye yönelik tutum ile cinsiyet değişkeni arasında anlamlı fark bulan araştırmalarda mevcuttur. Gökçe ve Sarıyer (2019), araştırma

sonuçlarına göre kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre çevreye yönelik tutumları arasında anlamlı bir fark bulmuştur. Kız öğrencilerin tutum puanları erkek öğrencilerin puanlarından yüksektir. Bektaş, Güneri ve Ağtaç (2019), araştırma sonuçları ortaokul öğrencilerinin çevreye yönelik tutum düzeylerinin iyi olduğu yönündedir. Kızların tutum puanları erkeklerin tutum puanlarından fazla çıkmıştır. Aynı zamanda çevreye yönelik tutum puanları arasındaki farkın sınıf düzeyine göre anlamlı olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Bu çalışmada katılımcı kız ve erkek öğrenci sayıları açısından kız öğrenci sayısının daha fazla olmasına karşın cinsiyet değişkeni açısından bir farklılık bulunmamıştır.

Öğrencilerin ortalama puanlarının sürdürülebilirlik alt boyutları açısından incelendiğinde tutum ve davranış boyutları ile sınıf değişkeni arasında anlamlı bir farklılaşma tespit edilmemiştir. Ancak farkındalık alt boyutu açısından bir anlamlılık belirlenmiştir. Ortalama puanların Keleş'in (2007) belirlediği düzeylere göre hangi düzeyde oldukları incelendiğinde farkındalık, tutum ve davranış puanlarının orta düzeyde olduğu görülmüştür. Müfredatın ulaşmak istediği amaçlar bakımından sınıf düzeyinin yükselmesiyle ekolojik ayak izi bakımından farkındalık düzeyinde de anlamlı bir artış önemli görülmektedir. Bu fark her ne kadar tutum ve davranışlara yansımamış olsa da belli bir düzeyde en azından farkındalık kazandırmayı başarmaktadır. Çetin (2015), çalışmasında 8. sınıf öğrencilerinin sürdürülebilirliğin alt boyutları olan tutum, farkındalık ve davranışlarını değiştirmedeki etkisini incelediğinde, ekolojik ayak izi ile verilen eğitimin tutum, davranış ve farkındalıklarının değişmesinde etkili olduğu sonucuna varmıştır. Gottlieb, Haim ve Kissinger (2012), araştırma sonuçlarına göre sürdürülebilirlik için bir eğitim aracı olan ekolojik ayak izi kavramına yönelik uygulanan ekolojik ayak izi hesaplama anketi sonuçları lise düzeyindeki öğrencilerin farkındalıklarının arttırdığı yönündedir. Torbjörnsson ve Molin (2015), araştırma sonucunda ortaokul müfredatında sadece üç yıl coğrafya dersinde sürdürülebilirlik eğitimi alan öğrencilerin, lise öğreniminde de "Sürdürülebilir Kalkınma Eğitimi" almalarının gelecek

boyutta gençlerin çevresel ahlaki öğrenimlerinin ön koşulu olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bu araştırmada ise herhangi bir eğitim uygulanmamasına karşın sürdürülebilirliğin farkındalık boyutunda sınıf düzeyine göre anlamlı farklılık tespit edilmiştir.

Araştırmada öğrencilerin ekolojik ayak izi tanımlarına yönelik yapılan incelemede bu konu hakkında çok fazla bilgi sahibi olmadıkları belirlenmiştir. 7.sınıf öğrencilerinin ekolojik ayak izi tanımlarında hiç kabul edilebilir cevabın olmadığı, 8. sınıfların içe oldukça az bir öğrenci tarafından doğru tanım yaptıkları gözlenmiştir. 7. sınıf öğrencilerinin büyük bir bölümüne ait cevaplar kısmen kabul edilebilir olurken, 8. sınıf öğrencilerinin yarısı bilmediğini ifade etmiş ya da soruyu cevaplamadıkları gözlenmiştir. Literatürde ekolojik ayak izi; biyosfer üzerinde sergilediğimiz davranış ve tutumları doğal çevre açısından pozitif yönde değiştirmemizi sağlayan, doğal kaynakları sürdürülebilirlik açısından nasıl kullanmamız gerektiği noktasında bize yol gösterici unsur olan, belirli bir kitlenin doğadaki ayak izini “üretim ve tüketim ekseninde hesaplayan karşılaşması gereken ihtiyaçlar için ne kadar biyolojik alan kullanıyoruz?” gibi sorulara cevap veren bir kavramdır (Çetin, Yıldırım ve Aydoğdu, 2016). Öğrenci görüşleri incelenirken ekolojik ayak izi tanımının betimsel analiz ve içerik analizi ile bilimselliğe uygunluğu yapılmıştır. Buna göre 7. sınıf öğrencilerinin 8. sınıf öğrencilerinden daha fazla tanımlama yapabildiği gözlenmiştir. Ayrıca yapılan tanımlamalarda ekolojik ayak izi kavramını literatürdeki tanımına uygun kelimelerle kullanmadıkları görülmüştür. Öğrencilerin ekolojik ayak izi kavramını kısmen bildikleri fakat tam olarak bilimsel açıklamasını yapamadıkları belirlenmiştir.

Ekolojik ayak izi alt bileşenlerini azaltma yöntemlerinde 8. sınıf öğrencileri enerji alt boyutunda “yenilenebilir enerji kaynaklarının tercih edilmesi” şeklinde öneride bulunmuşlardır. Bu öğrenciler 7. sınıfta elektrik enerjisi ünitesi çerçevesinde yenilenebilir enerji kaynakları konusundaki kazanımlarının etkisi olduğu düşünülmektedir. Ayrıca ekolojik ayak izini azaltma yollarını çevre sorunlarını azaltmak için yapılması gereken çözüm yollarını

düşünerek yorumlamışlardır. Ekolojik ayak izi alt bileşenlerinin azaltma yöntemi olarak çoğunluğu tasarruf yapma yorumunu getirmiştir. Mc Nichol, Davis ve O'Brien (2011) çalışmasında ekolojik ayak izi metodolojisini çocuklara uyarlamaya çalışmıştır. Sonuç olarak, merkezin genel ayak izi üzerinde en büyük etkiye gıda, ulaşım ve enerji tüketiminin sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Antun ve Baldin (2013), yaşları 9 ile 10 arasında değişen çocukların doğa yürüyüşleri sonunda uygulanan ekolojik ayak izi anketinde "Doğadaki ayak izlerinin nedenleri nelerdir?" sorusuna "evde ve okulda kullanılan enerji, yemek ve su tüketimi, ulaşım ve katı atık" cevaplarını vermişlerdir. Ekolojik ayak izini azaltma konusunda ise "tüketim alışkanlıklarımızı değiştirmeliyiz" şeklinde cevap vermişlerdir. Sonuç olarak, çocukların çevre ve gezegenimizin korunması konusunda farkındalık yaratmak için çevre eğitiminin önemi vurgulamaktadır. Bu durumda yenilenebilir enerji ve tasarruf konusunda yapılan eğitimler tüketim alışkanlıklarının değişmesi ve ekolojik ayak izinin küçülmesine katkı sağlayabilir.

Ekolojik ayak izinin konusunda toplumu bilinçlendirmek için yapılması gerekenler konusunda 8.sınıfların yeterli düzeyde bilgi sahibi oldukları söylenebilir. Ekolojik ayak izini azaltmada toplumsal bilinci geliştirmek amacıyla yapılan analiz sonuçlarına göre "afiş, pankart ve eğitim" kelimeleri ön plana çıkmıştır. Sonuç olarak araştırmada öğrencilerin sürdürülebilirliğe yönelik tutum, davranış ve farkındalık ortalama puanlarının orta düzeyde olduğunu göz önünde bulundurulduğunda; ekolojik ayak izini tanımlama, ekolojik ayak izi alt bileşenlerine yönelik azaltıcı önerilerde bulunma ve toplumu bilinçlendirme konularında yeterli açıklama yapamamaları olağan görülmüştür.

Çevre eğitimleri ile tüketici eğitimine önem verilmesi, ekolojik ve karbon ayak izi farkındalık düzeylerinin yükselmesine önemli katkılar sağlayacaktır (Özdemir, 2007). Brody ve Ryu (2006), 2004 yılında uygulamış olduğu sürdürülebilir kalkınma eğitiminin, katılımcıların ekolojik ayak izi büyüklüklerinin algı ve davranışları üzerindeki olumlu etkisi

olduğunu belirlemişlerdir. Rashid, Irum, Malik, Ashraf, Rongqiong, Liu, Ullah, Ali, Yousaf, (2018) çalışmasında Pakistan'ın Bahria şehri ve Gulraiz Bölgesi'nin ekolojik ayak izinin hesaplanması sonucu Pakistan'ın biyolojik kapasitesinin, nüfus artışından dolayı yetersiz kaldığı sonucuna ulaşmışlardır. Semiz, Yıldırım (2018) araştırmasında lise öğrencilerinin ekolojik ayak izi kavramı ile ilgili çevreye yönelik farkındalıklarını ve algılarını arttırmak amacıyla yaptığı etkinlikler sonucunda çevreye karşı farkındalıklarının arttığı sonucuna ulaşmışlardır. Yapılan etkinliklerde öğrenciler biyokapasite ve nüfus artışının ekolojik ayak izini etkilediğini keşfetmişlerdir. Aynı zamanda sürdürülebilir bir çevre için doğal kaynakların korunması gerektiğine yönelik çevre algılarının da arttığını gözlemlemişlerdir. Yurt (2015), çevre eğitiminde ekolojik ayak izi kavramının kullanılmasının öğrencilerin çevre sorunlarına karşı tutum, duyarlılık ve ekolojik ayak izi kavramının ne düzeyde olduğunu belirlemek amacıyla yaptığı araştırma sonucuna göre, başarı ve tutum için anlamlı bir farklılık olduğunu belirlemiştir. Çevre eğitiminde ekolojik ayak izi kavramının kullanılmasının öğrenci başarı, tutum ve davranışlarını olumlu yönde değiştirmede etkili olduğunu bulmuştur. Yurt (2015), çevre eğitiminde ekolojik ayak izi kavramının kullanılmasının öğrencilerin çevre sorunlarına karşı tutum, duyarlılık ve ekolojik ayak izi kavramının ne düzeyde olduğunu belirlemek amacıyla yaptığı araştırma sonucuna göre, başarı ve tutum için anlamlı bir farklılık olduğunu belirlemiştir. Çevre eğitiminde ekolojik ayak izi kavramının kullanılmasının öğrenci başarı, tutum ve davranışlarını olumlu yönde değiştirmede etkili olduğunu bulmuştur. Bu sonuçlar ekolojik ayak izine yönelik bir eğitimin verilmesi ise bireylerin çevre sorunlarına karşı tutumlarına, duyarlılıklarına ve davranışlarına olumlu katkılar yaptığı görülmektedir.

Araştırma sonuçları öğrencilerin karbon ayak izi bilgi testi ortalama puanları incelendiğinde bu konu hakkında orta düzeyde bilgi sahibi oldukları, sınıf değişkenine göre anlamlı olarak farklılaşmadığını göstermiştir. Sınıf düzeyinde sekizinci sınıf öğrencilerinin puanlarının, yedinci sınıf öğrencilerden oldukça az bir fark olmakla birlikte puanlarının biraz



daha yüksek olduğu görülmektedir. Öğrencilerin karbon ayak izi bilgi testi puanlarının cinsiyet değişkenine göre anlamlı olarak farklılaşmamıştır. Mahanoğlu (2019), ortaokul öğrencilerine uyguladığı “Küresel Isınmaya Yönelik Bilgi Belirleme Ölçeği” sonuçlarına göre kız ve erkek öğrencilerin puanları arasında anlamlı bir fark bulamamıştır. Ancak sınıf düzeyi arttıkça bilgi düzeylerinin de arttığını görmüştür. Bu durumda sınıf düzeyinin yükselmesiyle karbon ayak izi bilgi testi ortalama puanlarının anlamlı şekilde yükseleceği öngörülebilir. Ancak bu konudaki tüm sonuçlar değerlendirildiğinde fen bilimleri öğretim programında bu konunun öğretimi için yeterli kazanıma yer verilmemiş olması konunun öğretiminde eksikliklere neden olmuş olabilir. Karbon ayak izine dair bilgi seviyesi için müfredatta yeterli kazanım ve konu sayısı olmadığı düşünülmektedir. Ayrıca eğitim sistemi ve öğretmenlerin ders işleyiş stillerinden ya da 8. sınıf öğrencileri üzerindeki sınav baskısı da farkın ortaya çıkmasını engellemiş olabilir. Ertekin (2012), ilköğretim öğrencilerinin karbon ayak izi konusunda çevreye karşı bilinçlenmelerini belirlemek için yaptığı çalışmasında, öğrencilerinin sürdürülebilir kaynak kullanımı ve karbon ayak izi konularında öğrencilerin yaparak ve yaşayarak katılımını içeren öğretim modülü kullanmıştır. Sonuç olarak, karbon ayak izine yönelik bilgi düzeylerinin anlamlı düzeyde artırdığını belirlemiştir. Ayrıca verilen eğitim sonunda karbon ayak izi büyüklüklerinin de anlamlı düzeyde azalttığı sonucuna ulaşmıştır.

Öğrencilerin karbon ayak izi kavramını hakkındaki tanımlamaları incelendiğinde literatüre uygun olarak tanım yapamadıkları belirlenmiştir. 7.sınıf öğrencilerinin yarısından fazlası kısmen doğru cevap vermelerine rağmen 8.sınıf öğrencilerinin büyük bir bölümünün karbon ayak izi kavramını kabul edilemez kategorisinde ya da uygun olmayan, soruyu cevaplayamama eğiliminde oldukları görülmüştür. Oysa ki literatürde karbon ayak izi; insan faaliyetlerinden kaynaklanan ve ortaya çıkan sera gazı miktarı açısından çevreye verilen zararın ölçüsü olarak verilmektedir (Sunturlu, 2012). Öğrenciler genel olarak karbon ayak izini insanların atmosfere saldıkları zararlı gazlar olarak yorumlamışlardır. Özellikle de zararlı

gazların deodoranttan çıkan basınçlı gaz olarak tanımlamışlardır. 7. sınıf öğrencilerinin karbondioksit gazı ve zararlı gazların neler olabileceklerini ve bu zararlı gazların doğaya ve gezegenimize nasıl tahrip edebileceği konusunda bilgileri yeterli bulunmamıştır. Bu yüzden de karbon ayak izini azaltmak için çok fazla yöntem geliştirememişlerdir. Karbon ayak izinin azaltılması konusunda toplumu bilinçlendirmek için yapılması gerekenleri yeterli düzeyde bildikleri söylenebilir. Tırpancı ve Karakuş (2018), araştırmasının sonuçlarına göre çevreye karşı farkındalıklarını arttırmak için uyguladığı etkinlikler özellikle karbon ayak izi hesabı sonucu ortaya çıkan sonuçların farkındalıklarını arttırdığı yönündedir. Karbon ayak izlerini azaltma konusuna yönelik çözüm önerilerinde; “tohum ekmek, ağaç dikmek, geri dönüşüm, yenilenebilir enerji” kelimeleri kodlanmıştır. Sonuç olarak araştırmada öğrencilerin karbon ayak izi bilgi düzeylerinin orta seviyede olduğunu göz önünde bulundurduğumuzda bu konudaki tanımlama, azaltma ve toplumu bilinçlendirmeye yönelik önerilerindeki eksiklikler olağan görülmüştür.

Öğrencilerin karbon ayak izi bilgi puanlarıyla çevre eğitimi toplam puanları arasında düşük düzeyde, pozitif yönde ve anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Düşük düzeyde de olsa ortaokul öğrencilerinin karbon ayak izi bilgi düzeyi arttıkça çevre eğitimi toplam puanlarının artma eğiliminde olduğu söylenebilir. Farklı bir anlatımla ekolojik ayak izi puanlarındaki artış, karbon ayak izi bilgi düzeylerine de yansımaktadır. Bu nedenle kavramların içerik olarak ilişkili olduğu söylenebilir.

Öğrencilerin karbon ayak izi bilgi düzeyleri ile farkındalık boyutu arasında düşük düzeyde, pozitif yönde ve anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin karbon ayak izi bilgi düzeyleri arttıkça farkındalıkları da artmaktadır. Öğrencilerin karbon ayak izi bilgi düzeyleri ile tutum boyutu arasında yine düşük düzeyde, pozitif yönde ve anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin karbon ayak izi bilgi düzeyleri arttıkça tutumları da olumlu düzeyde artmaktadır. Ancak öğrencilerin karbon ayak izi bilgi düzeyleri ile davranış

boyutu arasında anlamlı bir ilişki olmadığı görülmektedir. Çetin, Yıldırım ve Aydoğdu (2017) araştırmasında 8. sınıflara uyguladığı “Çevre Sorunlarına Yönelik Tutum Ölçeği” ve “Çevre Sorunlarına Yönelik Davranış Ölçeği” sonuçlarına göre ekolojik ayak izi eğitiminin sürdürülebilirliğin tutum boyutunda toplam puanlar arasındaki farkın anlamlı olduğunu tespit etmişlerdir. Ancak davranış boyutunda da anlamlı farklılık bulmuşlardır.

Üçüncü, Yılmaz (2019) araştırmasında 7. sınıf öğrencilerine fen bilimleri dersinde sürdürülebilirlik için ekolojik ayak izi kavramının kullanılmasının öğrencilerin çevreye yönelik tutumlarını arttırdığını gözlemlemiştir. Çevre eğitiminde ekolojik ayak izi uygulamalarının sürdürülebilirlik konusunda çevreye karşı farkındalıklarının arttığını görmüştür. Güler (2013) araştırma sonuçlarında, 8.sınıf öğrencilerinin çevre bilgileri, çevreye yönelik tutum ve davranışlarının orta düzeyde, duyuşsal eğilimlerinin yüksek düzeyde, bilişsel eğilimlerinin ise düşük düzeyde bulmuştur. Çevre okuryazarlığını oluşturan dört ayrı bileşen (ekolojik bilgi, duyuşsal, davranış, bilişsel beceriler) ortalama puanları öğrencilerin çevre okuryazarlık düzeylerinin orta düzeyde olduğunu göstermiştir. Demir (2020), araştırma sonuçları fen bilimleri dersinde uygulanan Ters Yüz sınıf uygulamasından sonra çevre bilinci kazandıklarını görmüştür. Ayrıca çevreye ilişkin bilgi düzeylerinin de arttığını tespit etmiştir. Karbon ayak izi bilgi düzeyindeki artışın ekolojik ayak izine ait farkındalık ve tutum boyutlarıyla anlamlı ilişkisine rağmen davranış boyutuyla anlamlı bir ilişkisinin olmayışı dikkat çekicidir. Bu durum, eğitim sistemindeki teorik bilgiye verilen önemin, pratik uygulamaya yansıtılmadığının bir göstergesi olarak yorumlanabilir. Karbon ayak izi bilgi düzeyleri, öğrencilerde farkındalık ve tutum oluşturmayı başarmaktadır. Ancak bu durum öğrencilerde davranış değişikliğine yansımamaktadır. Eğitimin davranış değişikliği meydana getirme amacına göre kıyaslandığında karbon ayak izi bilgi düzeyinin öğrencilerde belli bir aşamaya kadar değişimi oluşturduğu, ancak bu değişimin davranış boyutuna ulaşmadığı

görülmektedir. Bu durum göz önüne alınarak bilgi ve davranış değişikliği arasında uyum yakalanmaya çalışılmalıdır.

Araştırmadan elde edilen sonuçlar kısaca özetlenirse;

1. Öğrencilerin çevre eğitimi anketi ortalama puanları ile alt boyutlara ait ortalama puanların orta düzeyde olduğu belirlenmiştir.
2. Öğrencilerin çevre eğitimi anketi toplam puanı ile sınıf düzeyi arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. 7. ve 8. sınıf ortalama puanları birbirine yakın olduğu belirlenmiştir.
3. Öğrencilerin çevre eğitimi anketi toplam puanı ile cinsiyet değişkeni arasında anlamlı bir fark görülmemiştir.
4. Öğrencilerin çevre eğitimi anketi alt boyut (sürdürülebilir yaşama yönelik farkındalık, tutum ve davranış) toplam puanları ile sınıf düzeyi arasında farkındalık boyutunda küçük ama anlamlı bir fark tespit edilmiştir.
5. Öğrencilerin çevre eğitim anketi alt boyut (sürdürülebilir yaşama yönelik farkındalık, tutum ve davranış) toplam puanları ile cinsiyet değişkeni arasında anlamlı bir fark belirlenmemiştir.
6. Öğrencilerin karbon ayak izi bilgi testi ile sınıf düzeyi arasında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir.
7. Öğrencilerin karbon ayak izi bilgi testi ile cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir fark tespit edilmemiştir.
8. Öğrencilerin karbon ayak izi bilgi testi ile çevre eğitimi anketi toplam puanları arasında düşük düzeyde, pozitif yönde ve anlamlı bir ilişki belirlenmiştir.
9. Öğrencilerin karbon ayak izi bilgi testi ile çevre eğitimi anketi alt boyut (sürdürülebilir yaşama yönelik farkındalık, tutum ve davranış) toplam puanları

arasında farkındalık ve tutum boyutunda düşük, pozitif yönde ve anlamlı ilişki belirlenmiştir.

10. Öğrencilerin ekolojik ayak izi ve karbon ayak izine ait açık uçlu sorulara verdikleri cevapların yeterli bilimsel bilgiye sahip olmadıkları, nicel verilerden elde edilen orta düzeydeki bilgi seviyeleri ile uyumlu cevaplar verdikleri sonucuna varılmıştır.

### **Öneriler**

Yapılan çalışmanın sonuçları incelendiğinde, sürdürülebilirliğin farkındalık, tutum ve davranış alt boyutlarıyla, karbon ayak izi bilgi düzeylerin orta düzeyde olduğu; karbon ayak izi ve ekolojik ayak izi ortalama puanları arasında düşük düzeyde, pozitif bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin ekolojik ayak izi ve karbon ayak izini tanımlama, ayak izlerini azaltma ve toplumu bilinçlendirmeye yönelik öneride bulunma konularında yeterli düzeyde olmadıkları gözlenmiştir. Bu durumda araştırmanın nicel verileri ile nitel verilerinin paralel olduğu anlaşılmıştır. Bu doğrultuda araştırmanın sonuçlarına göre aşağıdaki önerilerde bulunulmuştur:

- Farkındalık düzeylerinin bilinmesi, müfredatta gerekli inceleme ve güncelleme işlemleri için uzmanlara geri dönüt sağlayacaktır. Öğrencilerin karbon ve ekolojik ayak izi bilgi düzeyinin sınıf düzeyi ile paralel şekilde artış gösterip göstermediği yönünde yeni müfredatın yetiştirdiği öğrenci bilgileri benzer bir araştırma yöntemiyle değerlendirilmelidir.
- Öğrencilerde çevre eğitimleri ve tüketici eğitimlerine verilen önem artırılarak ekolojik ve karbon ayak izi farkındalık düzeylerinde artış sağlanabilir.
- Araştırma ortaokul kademesinde 7. ve 8. sınıf düzeyinde gerçekleştirilmiştir. Temel eğitim ve orta öğretimde de karbon ayak izi ve ekolojik ayak izi uygulamaları yapılarak çevreye karşı farkındalık düzeyleri araştırılmalıdır.

- 2005, 2013 ve 2018 ilköğretim fen programları incelendiğinde, sürdürülebilirlikle ilgili kazanım sayısının artırılmasına rağmen karbon ayak izi ve ekolojik ayak izi kavramlarına çevre konuları içerisinde yeterince yer verilmemesinden dolayı, yeni geliştirilecek programlarda disiplinler arası bir bakış açısıyla bu kavramlara yer verilmesi önerilmektedir.
- Araştırma sonuçlarına göre sürdürülebilirlik alt boyutlarının ekolojik ayak izi ve karbon ayak izi üzerindeki etkisi orta düzeyde çıkmıştır. Öğrencilere tüm eğitim kademelerinde ekolojik ayak izi ve karbon ayak izi etkinlikleri yaptırılarak çevreye karşı farkındalık, tutum ve davranışlarının artması sağlanabilir.
- Araştırmada ekolojik ayak izi ve karbon ayak izi uygulamasının öğrencilerin sürdürülebilir yaşama yönelik tutum, farkındalık ve davranışlarının sınıf ve cinsiyet değişkenleri üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Ekolojik ayak izi, karbon ayak izi ve sürdürülebilirliğin alt boyutları arasındaki ilişkiyi daha iyi ortaya çıkaran daha geniş kapsamlı korelasyonel araştırmalarla daha çok değişkenin etkisi incelenebilir.

### Kaynakça

- Ada, S. (2003). Halk eğitim merkezlerindeki kurslara katılan bayan kursiyerlerin çevre ve insan sağlığı ile ilgili uygulamalarının saptanması. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17, 1-12.
- Ağaç, H. (2018). Üniversite Öğrencilerinin Ekolojik Ayak İzlerine Göre Kaç Gezegene İhtiyacı Var? *Uluslararası Bilimsel Araştırma Dergisi* 3(2), 960-967.
- Ağacan, İ. (2014). *Çevre kirliliği sorunları ile mücadelelerde Türkiye’de uygulanan çevre vergileri ve çevre vergisi bilinci*. Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.
- Ağtaş, B., Bektaş, O., ve Güneri, E. (2019). Ortaokul öğrencilerinin çevreye yönelik tutum düzeylerinin belirlenmesi. *Online Fen Eğitimi Dergisi*, 4(1), 66-85.
- Akıllı H., Kemahlı, F., Okudan, K. ve Polat, F. (2008). Ekolojik ayak izinin kavramsal içeriği ve Akdeniz Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi’nde bireysel ekolojik ayak izi hesaplaması. *Akdeniz Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 8(15), 1-25.
- Altınöz, E. (2019). *Karayollarında üstyapı tipinin karbon ayak izi etkisinin araştırılması*. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Ansarı, B. K. (2013) Işık kirliliği (karanlık kirliliği) ve çevreye olan etkileri. *Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 28 (1): 11-22.
- Antun, A. E., & Baldin, N. (2013). Ecological Footprint: children perception in nature walks. *Revista Paranaense De Desenvolvimento* , 34 (124), 245-265.
- Arslantaş, O.A. (2019). *Akıllı ulaşım sistemleri uygulamalarıyla hava kirliliğinin azaltılması: Dilovası senaryosu*. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Atabek Yiğit, E. (2009). Çevre sorunları. V. Sevinç ( Ed.), *Eğitim Fakülteleri İçin Genel Çevre Bilimi* (ss. 125-156). Ankara: Maya Akademi.

- Atabey, T. (2013). *Karbon ayak izi hesaplaması: Diyarbakır örneği*. Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Ateş, H. (2019). Fen bilimleri dersi öğretim programının sürdürülebilir kalkınma eğitimi açısından analizi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16 (1) , 101-127 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/yyuefd/issue/50700/660343>
- Aydede, M.N., Deveci, E.Ü. ve Gönen, Ç. (2019). Çevre okuryazarlığı ve sürdürülebilirlik. G. Hastürk (Ed.). *Çevre eğitimi*. Ankara: Anı.
- Bekiroğlu, O. (2014). Sürdürülebilir kalkınmanın yeni kuralı: karbon ayak izi, II. *Elektrik Tesisat Ulusal Kongresi*, 24-27 Kasım 2011, İzmir.
- Bıyık, Y., ve Civelekoğlu, G., (2018). Ulaşım sektöründen kaynaklı karbon ayak izi değişiminin incelenmesi. *Bilge International Journal of Science and Technology Research*, 2 (2): 157-166.
- Bicknell, K. B., Ball, R. J., Cullen, R & Bigsby, H. R. (1997). New methodology for the ecological footprint with an application to the New Zealand economy. *Ecological Economics*, 27(2), 149-160.
- Bozdemir, H. (2011). *Eko-Okullar programının uygulandığı ilköğretim okullarındaki öğrenciler ile klasik ilköğretim okullarındaki öğrencilerin çevre bilinci düzeyinin karşılaştırılması*. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Bradley, J. C., Waliczek, T. M., & Zajicek, J. M. (1999). Relationship between environmental knowledge and environmental attitude of highschool students. *Journal of Environmental Education*, 30(3), 17-21.
- Brody, S. D., &H. C. Ryu. 2006. Measuring the educational impacts of a graduate course on sustainable development. *Environmental Education Research* 12 (2): 179–199.
- Büyüköztürk, Y., Çakmak, E.K., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.



- Can, H. (2012). *İlköğretim bölümü 1. ve 4. sınıf öğrencilerinin çevreye yönelik bilgi, dünya görüşü ve çevre eğitimine yönelik öz-yeterlik inançlarının karşılaştırılması*. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Conway, T.M., Dalton, C., Loo J. & Benakoun, L. (2008). Developing ecological footprint scenarios on university campuses: A case study of the University of Toronto at Mississauga. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 9 (1), 4-20.
- Coşkun, Ç.I. ve Sarıkaya, R. (2014). Sınıf öğretmeni adaylarının ekolojik ayak izi farkındalık düzeylerinin belirlenmesi. *Turkish Studies*, 9(5), 1761-1787.
- Çavuş, A. (2013). *Ortaokul 7. sınıf fen ve teknoloji dersinin çevre eğitimi açısından etkiliğine ilişkin öğretmen görüşlerinin değerlendirilmesi (Bingöl ili örneği)*. İnönü Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Çelenk, B. (2019). *Öğretmen Adaylarının Ekolojik Ayak İzinin Bazı Değişkenlere Göre İncelenmesi*. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Çelikler, D., Aksan, Z. & Yenikalaycı, N. (2017). The development of scientific caricature activities related to provide the recycling awareness on the students at the elementary schools. International Teacher Education Conference (ITEC), August 16-19, *Harvard University in Cambridge, MA, USA*.
- Çelikler, D., Aksan, Z. & Yenikalaycı, N. (2019). The Determination on the Elementary School Students' Awareness Related to the Environment, *Inonu University Journal of the Faculty of Education*, 20(2), 425-438. DOI: 10.17679/inuefd.450030
- Çetin, A. Fahriye (2015). *Ekolojik Ayak İzi Eğitiminin 8. Sınıf Öğrencilerinin Sürdürülebilir Yaşama Yönelik Tutum, Farkındalık Ve Davranış Düzeyine Etkisi*. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Çetin, A. Fahriye, Yıldırım, G. Ezgi ve Aydoğdu, M. (2017). Sürdürülebilir yaşama yönelik ekolojik ayak izi eğitiminin çevre sorunlarına yönelik tutum ve davranış düzeyine etkisi. *Kavramsal Eğitim Bilim Dergisi*, 10 (1):31- 48.
- Çıngıl Barış, Ç. (2019). Çevre kirlilikleri ve çözümleri. G. Hastürk (Ed.). *Çevre eğitimi*. Ankara: Anı.
- Çokadar, H., Türkoğlu, A. ve Gezer, K. (2009). Çevre sorunları.. M. Aydoğdu, ve K. Gezer, (Ed.), *Çevre bilimi* (ss.85-96), Ankara: Anı Yayıncılık.
- Çolakadioğlu, D. ve Yücel, M. (2018). Çukurova Üniversitesi yerleşkesinde görüntü kirliliğine neden olan etkenlerin belirlenmesi. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 8(2), 239-246.
- Dalbudak, T. (2013). *Biyoloji ve fizik öğretmenliği birinci sınıf öğrencilerinin çevreye karşı bilgi, tutum ve çevresel davranışları*. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Dawe, G. F. M., Vetter, A., ve Martin, S. (2004). An overview of ecological footprinting and other tools and their application to the development of sustainability process. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 5 (4), 340-371.
- Demir, E. (2020). *5. Sınıf Fen Bilimleri Dersi İnsan Ve Çevre Ünitesinde Ters Yüz Sınıf Uygulamalarının Çevre Bilincine Etkisinin İncelenmesi*. Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu .
- Demirci, M., (2009). Karmaşık Çevre Sorunlarının Yönetişimi için bir Öneri: *Post Normal Bilim*. *Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar Dergisi*, vol.46, 51-64.
- Demircioğlu, N. ve Yılmaz, H. (2005). Işık kirliliği, ortaya çıkardığı sorunlar ve çözüm önerileri. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 36(1), 117-123.
- Demirel, M. (2016). *Su kirliliğini önlemede bütünleşik havza yönetiminin etkisi: Büyük Menderes havzası örneği*. Pamukkale Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Denizli.

- Demirer, T., & Ören, F. (2020). 7 ve 8. Sınıf öğrencilerinin Çevresel Vatandaşlık ve Ekolojik Ayak İzi Kavramlarına İlişkin Düşünceleri: Kelime İlişkilendirme Örneği. *Yüzyüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 603-642.
- Demirtaş, F. & Çinici, A. (2019). Sekizinci sınıf öğrencilerinin ekolojik ayak izleri ile sürdürülebilir çevre tutumlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38, 46-65. DOI: 10.33418/ataunikkefd.549459
- Dinç, A. (2015). *Bir sürdürülebilir kalkınma göstergesi olarak ekolojik ayak izi ve Türkiye* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.
- Doğan, N.A. (2019). *Kumaş boyama, iplik boyama, baskı ve konfeksiyon faaliyetlerinin karbon ayak izi hesabı*. Süleyman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Dokuzcan, H. (2006) *Işık Kirliliği Açısından Kent Aydınlatması ve Taksim Meydanı Örneği*. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Erbil, Z. C. ve Polat A. (2018). Konya dış mekan aydınlatması ve ışık kirliliği , *Uluslararası Yeşil Başkentler Kongresi*.
- Erden Özsoy, C., ve Dinç, A. (2016). Sürdürülebilir kalkınma ve ekolojik ayak izi. *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar*, 53 (619): 35-55.
- Erdoğan, M. (2015). The effect of summer environmental education program (seep) on elementary school students' environmental literacy. *International Journal of Environmental and Science Education*, 10(2), 165-181.
- Ergin, S. (2013). *İlköğretim öğrencilerinin çevre okuryazarlık düzeylerinin belirlenmesi*. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Ertekin, P. (2012). *İlköğretim eğitimi anabilim dalı (fen bilgisi öğretmenliği) sürdürülebilir kaynak kullanımına yönelik çevre eğitimi uygulamalarının ilköğretim öğrencilerinin karbon ayak izi konusunda bilinçlenmeleri üzerine etkisi*. Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Erten, S. (2006). Çevre eğitimi ve çevre bilinci nedir, çevre eğitimi nasıl olmalıdır. *Çevre ve İnsan Dergisi*, Ankara: Çevre ve Orman Bakanlığı Yayınları.
- Eşittir, B., ve Duran, E.. (2018). Çanakkale turizminin karbon ayak izi üzerine bir araştırma. *Journal of Awareness*, 3(Özel Sayı), 597-608.  
<https://doi.org/10.26809/joa.2018548672>
- Fraenkel, J.R. and Wallen, N.E. (2006). *How to design and evaluate research in education* (Sixth edition). Boston: McGraw-Hill Pub.
- Geng, Y., Zhang, L., Chen, X., Xue, B., Fujita, T. and Dong, H. (2014). Urban ecological footprint analysis: A comparative study between shenyang in China and Kawasaki in Japan. *Journal of Cleaner Production*, 75, 130-142
- GFN. (2010). *Ecological footprint atlas*. USA: Global Footprint Network.
- Global Footprint Network, <http://data.footprintnetwork.org/#/compare/Countries?type=earth&cn=223&yr=2016>
- Gottlieb, D., Vigoda-Gadot, E., Haim, A. & Kissinger, M. (2012). The ecological footprint as an educational tool for sustainability: a case study analysis in an Israeli public high school. *International Journal of Educational Development*, 32(1), 193-200.
- Gök, E. (2012). *İlköğretim öğrencilerinin çevre bilgisi ve çevresel tutumları üzerine alan araştırması*. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Gökçe, N. ve Sarıyar, S. (2019). Kız ve erkek öğrencilerin çevreye yönelik tutumlarının farklılaşmasının nedenleri: öğretmen ve veli görüşleri. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 10(2), 131-145.

- Gökçe, N., Kaya, E., Aktay, S., & Özden, M. (2007). İlköğretim Öğrencilerinin Çevreye Yönelik Tutumları. *İlköğretim Online*, 6(3), 452-468, 2007. [Online]: <http://ilkogretim-online.org.tr>
- Gönel, F. (2006). Ekolojik ayak izi nedir. *Su ve Çevre Teknolojileri Dergisi*, Sayı:11, Kasım-Aralık 2006, [http://www.dogayayin.com/dergi\\_detay.aspx](http://www.dogayayin.com/dergi_detay.aspx), Dergi ID=164, Yazı ID=12, 27.11.2019 tarihinde alınmıştır.
- Güler, E. (2013). *İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Çevre Okuryazarlığı Düzeylerinin Belirlenmesi Ve Öğrencilerin Okuryazarlığı Düzeylerinin Çeşitli Değişkenler açısından İncelenmesi*. Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Güloğlu Özdemir, S. (2018). *Fen bilimleri eğitimi fen bilimleri öğretmenlerinin küresel çevre sorunlarına yönelik algıları ve teknolojik pedagojik alan bilgileri arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi*. Dicle Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Gürbahçe, D. (1999). *Çevreye yönelik tutumlar ve çevre eğitimi*. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Güven, E. (2012). *Disiplinler arası yaklaşıma dayalı çevre eğitiminin ilköğretim 4. sınıf öğrencilerinin çevreye yönelik tutumlarına ve davranışlarına etkisinin incelenmesi*. Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Hoekstra, A.Y. (2007). Human Appropriation Of Natural Capital: Comparing Ecological Footprint and Water Footprint Analysis. Netherlands: *Value of Water Research Report Series*.
- Irmak Kazazoğlu, T. (2020). *Üniversite öğrencilerinin çevre farkındalık düzeylerinin ve çevre sorunlarına yönelik davranışlarının incelenmesi*. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- İncecik, S. (1994). *Hava kirliliği*, İstanbul: Teknik Üniversite Matbaası.

- İraz, N. (2018). *Çevre kirliliği ve motorlu taşıtlar vergisinin çevre kirliliği üzerindeki etkisi..*  
Namık Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Tekirdağ.
- Janis, A. J. (2007). *Quantifying the ecological footprint of the Ohio State University*. Ph.D. Thesis, The Ohio State University.
- Jones, C.M. and Kammen D.M. (2011). Quantifying carbon footprint reduction opportunities for U.S. households and communities. *Environmental Science and Technology*, 45 (9), 4088-4095.
- Jorgenson, K. A. & Clark, B. (2011). Societies consuming nature: A Panel study of the ecological footprints of nations 1960–2003. *Social Science Research*, 40 (1), 226-244
- Karaarslan Semiz, G., & Çakır Yıldırım, B. (2018) Is my footprint too big? Exploring the ecological footprint concept with high school students, *Science Activities*, 55(3-4), 104-114.
- Karaca, A. ve Turgay, O.C. (2012). Toprak kirliliği. *Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi*, 1 (1), 13-19.
- Karayılan, G. (2017). *Oyun Temelli Ekolojik Ayak İzi Etkinliklerinin Dört Ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Çevre Okuryazarlığına Etkisi*. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kaypak, Ş. (2013). Ekolojik ayak izinden çevre barışına bakmak. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 6 (1): 154-159.
- Keleş, Ö. (2007). *Sürdürülebilir yaşama yönelik çevre eğitimi aracı olarak ekolojik ayak izinin uygulanması ve değerlendirilmesi*. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Keleş, Ö. (2011), Öğrenme halkası modelinin öğrencilerin ekolojik ayak izlerini azaltmasına etkisi. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 10 (3), 1143-1160.

- Keleş, Ö. ve Aydoğdu, M. (2010a). Pre-Service science teachers' views of the ecological footprint: The starting points of sustainable living. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 11 (2), 1-17.
- Keleş, Ö. ve Aydoğdu, M. (2010b). Fen bilgisi öğretmen adaylarının ekolojik ayak izlerini azaltma yolları konusundaki görüşleri. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7 (3), 171-187.
- Keleş, Ö., Uzun, N. ve Özsoy, S. (2008). Öğretmen adaylarının ekolojik ayak izlerinin hesaplanması ve değerlendirilmesi. *Ege Eğitim Dergisi* 9 (2), 1-14.
- Keleş, R. ve Hamamcı, C. (2005). *Çevre politikası*. 5. Baskı, Ankara: İmge Kitabevi.
- Kitzes, J., Peller, A., Goldfinger, S and Wackernagel, M. (2007). Current methods for calculating national ecological footprint accounts, *Science for Environment & Sustainable Society*, 4 (1), 1-9.
- Kitzes, J. and Wackernagel, M. (2009). Answers to common questions in ecological footprint accounting. *Ecological Indicators*, 9 (4), 812-817.
- Kitzes, J., Galli, A., Rizk, S.M., Reed, A. and Wackernagel, M., (2008), *Guidebook to the national footprint accounts*. Oakland, Global Footprint Network.
- Klein-Banai, C., Theis, T.L. (2013). Yükseköğretim kurumlarında sera gazı emisyonlarını etkileyen faktörlerin kantitatif analizi. *Temiz Üretim Dergisi* 48: 29-38.
- Koçulu, A. (2018). *Fen Bilgisi öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınma farkındalıkları ile çevre sorunlarına yönelik tutum ve davranışları arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Koraş, M. (2019). *İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin çevre sorunlarına ilişkin algılarını yaptıkları çizimler aracılığıyla belirlenmesi*. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.



- Korkutan, M. (2016). *Çevre sorunlarının çözümünde yerel yönetimler açısından çevre politikalarının değerlendirilmesi: Uşak Belediyesi örneği*. Uşak Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Uşak.
- Koru, A.T. (2012). Tüketimin ayak izleri: Dünyaya bakış. *İktisat ve Toplum*, 24, 13-19.
- Kurt, A. (2019). *Türkiye’de kentleşme ve çevre sorunları alanında hazırlanmış kayıtlı lisansüstü tezlerin bibliyometrik incelemesi*. Aksaray Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aksaray.
- Kurtuldu, A. (2019). *Ekoloji temelli eğitimlerin ortaokul öğrencilerinin ekolojik ayak izi farkındalığına etkisi*. Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Kutay Karaçor, E., Yerli, Ö., Girti Gültekin, P. ve Özdede, S. (2010). Peyzaj tasarımında kullanılan yapısal elemanların karbon ayak izlerinin değerlendirilmesi, *III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi*, 4, s. 1558-1563.
- Mahanoğlu, S. (2019). *Ortaokul Öğrencilerinin Küresel Isınmaya Yönelik Bilgi Ve Algılarının İncelenmesi*. Aksaray Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aksaray.
- Mattila, T., Kujanpaa, M., Dahlbo, H., Soukka, R. and Myllymaa, T. (2011). Uncertainty and sensitivity in the carbon footprint of shopping bags. *Journal of Industrial Ecology*, 15 (2), 217-227.
- McNichol, H., Davis, J. M., O’Brien, K. R. (2011). An ecological footprint for an early learning centre: identifying opportunities for early childhood sustainability education through interdisciplinary research. *Environmental Education Research*, 17(5), 689-704.
- MEB. (2005b). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: MEB Yayınevi.
- MEB. (2013). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.



- MEB. (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Temel Eğitim Genel Müdürlüğü. Taslak
- Medina, M. A. P., & Toledo-Bruno, A. G. (2016). Ecological footprint of university students: Does gender matter?. *Global Journal of Environmental Science and Management*, 2(4), 339-344.
- Mert, M. (2006). *Lise öğrencilerinin çevre eğitimi ve katı atıklar konusundaki bilinç düzeylerinin saptanması*. Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Meyer, V. (2004). *The ecological footprints as an environmental education tool for knowledge, attitude and behaviour changes towards sustainable living*. Africa: MS Thesis, University of South.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis*. CA: Sage.
- Mutlu, V., Özgür, C. ve Bekaroğlu, Ş.Ş. (2018). Kauçuk endüstrisinde karbon ayak izinin belirlenmesi. *Bilge International Journal of Science and Technology Research* 2(2), 139-146.
- Oflaz, V. (2012). *Proje tabanlı çevre eğitiminin öğretmen adaylarının çevre bilincine ve epistemolojik inançlarına etkisi*. Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Oğuzhan, A. (2012). *Türkiye'de çevre sorunları ve sendikal duyarlılık*. Trakya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Edirne.
- Öksüzöğlü, H. B. (2019). *Ortaokul Sosyal Bilgiler Dersinde Öğrencilerin Çevreye Karşı Duyarlılıklarının İncelenmesi: Denizli İl Örneği*. Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Özdemir, O. (2007). Yeni bir çevre eğitimi perspektifi: "Sürdürülebilir gelişme amaçlı eğitim". *Eğitim ve Bilim*, 32 (4), 23-39.

- Özduran, Ö. (2018). *Ortaokul Öğrencilerinin Çevre Sorunları İle İlgili Çizdikleri Resimlerin Analizi*. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özer, Z. (2002). Ekolojik ayak izleri. *Bilim ve Teknik Dergisi*, 419, 82-84.
- Öztürk, G. (2010). *İlköğretim 7. sınıflarda çevre eğitimi için ekolojik ayak izi kavramının kullanılması ve değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Rashid, A., Irum, A., Malik, I. A., Ashraf, A., Rongqiong, L., Liu, G., Ullah, H., Ali U. M., Yousaf, B. (2018). Ecological footprint of Rawalpindi; Pakistan's first footprint analysis from urbanization perspective. *Journal of Cleaner Production*, 170, 362-368.
- Rees, E. W. (2003). Impeding sustainability? The ecological footprint of higher education. *Planning for Higher Education*, 31 (3), 88-98.
- Sarıtürk, B. (2015). *Türkiye'deki geomatik mühendisleri arasında yaşam standartları ve karbon ayak izi arasındaki ilişkinin belirlenmesi*. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Seçme, D. (2019). *Ekolojik ayak izi farkındalığı: sdü mimarlık fakültesi öğrencileri örneği*. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Sivrikaya, Ş. (2018). *Fen bilgisi ve Türkçe öğretmen adaylarının ekolojik ayak izi farkındalık düzeylerinin belirlenmesi*. Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Spiteri J. (2018) Why we should start early with ESD for lifelong learning. In: Leal Filho W., Mifsud M., Pace P. (eds) *Handbook of Lifelong Learning for Sustainable Development*. World Sustainability Series. Springer, Cham.
- Sreng, R. (2016). *Otomotiv endüstrisinde karbon ayak izi*. Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Sunturlu, Ö. (2017). *Turizm sektöründe faaliyet gösteren teknelerin karbon ayak izinin belirlenmesi: Fethiye örneği*. Sıtkı Koçman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Şahin, N.N. ve Doğdubay, M. (2016). *Karbon ayak izi kavramının turizm hareketliliğine muhtemel etkileri: kavramsal bir analiz*. 15. Geleneksel Turizm Sempozyumu, Balıkesir, Ankara: Detay.
- Taner, M. S. (2019). Işık kirliliği ölçümü için okullarda yapılabilecek deneysel bir etkinlik önerisi. *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 3(1), 74-84.
- Taypa, (2018). *Sürdürülebilirlik Raporu*.  
([http://www.taypa.com.tr/Sites/1/upload/files/taypa\\_rapor\\_2018\\_TR\\_cift\\_sayfa-48.pdf](http://www.taypa.com.tr/Sites/1/upload/files/taypa_rapor_2018_TR_cift_sayfa-48.pdf)).
- Tekel, E. N. (2019). *Çevre sorunlarından hava kirliliğinin öğretilmesinde argümantasyon tabanlı fen öğretiminin etkisi*. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tırpancı, H., & Karakuş, U. (2018). Ortaokul 6. sınıf öğrencilerine sosyal bilgiler dersinde uygulanan çevre eğitimi etkinlik. *I. Uluslararası Eğitimde ve Kültürde Akademik Çalışmalar Sempozyumu* (s. 85-95). Mersin: Mersin Üniversitesi.
- Torbjörnsson, T., & Molin, L. (2015). In school we have not time for the future: voices of Swedish upper. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 24 (4), 338-354.
- Tosunoğlu, T. (2014). Sürdürülebilir küresel refah göstergesi olarak ekolojik ayak izi. *Emek ve Toplum Hak-İş Uluslararası Emek ve Toplum Dergisi*, 3 (3):132-149.
- Türkay, M. (2018). *Karayolu ulaşımından kaynaklanan sera gazı emisyonunun (karbon ayak izinin) hesaplanması: Eskişehir ili örneği*. Cumhuriyet Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Sivas.
- Türkçev, (Mayıs, 2020). *Çevre Eğitimi*. <http://www.tukcev.org.tr/cevre-egitimi> adresinden erişilmiştir.

- Türküm, A.S. (1998). *Çağdaş toplumda çevre sorunları ve çevre bilinci, çağdaş yaşam çağdaş insan*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Uyanık, N. (2017). *Uygulamalı çevre etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin çevresel tutum, çevresel davranış ve çevre sorunlarına ilişkin görüşlerine etkisi*. Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Üçüncü, G., & Yılmaz, M. (2019). Ekolojik ayak izi kavramının kullanılmasının 7. sınıf öğrencilerin çevreye yönelik tutumları ve tüketim tercihleri üzerine etkisi. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(2), 81-94.
- Ünal, V. (2010). *Çevre sorunları ve dindarlık ilişkisi "Kayseri Örneği"*. Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Ünaldı, G. (2016). *Yeşil pazarlamada karbon ayak izinin değerlendirilmesi: Çorum ilinin dünya üzerindeki karbon ayak izinin belirlenmesi üzerine bir alan araştırması*. Hitit Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çorum.
- Üreden, A., Özden, S. 2018. Kurumsal karbon ayak izi nasıl hesaplanır: teorik bir çalışma. *Anadolu Orman Araştırmaları Dergisi* 4(2): 10-20.
- Wackernagel, M. and Yount, J.D. (2000). Footprints for sustainability: The next steps. *Environment, Development and Sustainability* (2), 21-42.
- Wackernagel, M. ve Rees, W. (1996). Ekolojik ayak izimiz: Dünya üzerindeki insan etkisinin azaltılması. *Philadelphia: New Society Publishers*.
- Wackernagel, M., Onisto, L., Bello, P., Linares, A.C., Falfal'n, I.S., Garcı'aş J.M., Guerrero, A.I., and Guerrero, S. (1999). National natural capital accounting with the ecological footprint concept. *Ecological Economics* 29 (3), 375-390.
- Wackernagel, M., Schulz, N. B., Deumling, D., Linares, A. C., Jenkins, M., Kapos, V. and Randers, J. (2002). Tracking the ecological overshoot of the human economy.

- Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, (14). 9266.
- Wiedmann, T. and Barrett, J. (2010). A review of the ecological footprint indicator perceptions and methods. *Sustainability* 2, 1645-1693.
- Wilson, J. and Anielski, M. (2005). *Ecological footprints of Canadian municipalities and regions*. Canada: Ecological Footprinting.
- Wright, P. E., ve Drossman, H. (2002). The ecological footprint of the Colorado College: An examination of sustainability. *Environmental Science*, 4 (1), 90-114.
- WWF, (2012). <http://panel.stgm.org.tr/vera/app/var/files/y/a/yasayan-gezegen-raporu-2012.pdf>
- WWF, (2012). *Türkiye'nin ekolojik ayak izi raporu*,  
[https://www.footprintnetwork.org/content/images/article\\_uploads/Turkey Ecological Footprint Report Turkish.pdf](https://www.footprintnetwork.org/content/images/article_uploads/Turkey_Ecological_Footprint_Report_Turkish.pdf)
- WWF, (2016). *Yaşayan gezegen raporu TR*,  
[https://d2hawiim0tjbd8.cloudfront.net/downloads/yaayan\\_gezegen\\_raporu\\_2016\\_ozet.pdf?6201](https://d2hawiim0tjbd8.cloudfront.net/downloads/yaayan_gezegen_raporu_2016_ozet.pdf?6201)
- WWF, (2018). *Yaşayan gezegen raporu TR*,  
[https://d2hawiim0tjbd8.cloudfront.net/downloads/ygo\\_ozet\\_2018.pdf](https://d2hawiim0tjbd8.cloudfront.net/downloads/ygo_ozet_2018.pdf)
- Yaka, F., Koçer, A., ve Güngör, A. (2015). Akdeniz Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu karbon ayak izinin belirlenmesi. *Makine Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 12, 37-45.
- Yanık, M., (2012). *Küresel Isınmanın Güvenlik Boyutu*. Haliç Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2016). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. *Ankara: Seçkin*.

- Yıldız, E. (2014). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının ekolojik ayak izi farkındalık düzeylerinin belirlenmesi ve değerlendirilmesi*. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yılmaz, D. (2019). *Elektronik atık geri dönüşüm tesisinde yaşam döngüsü yönetimi: Karbon ayak izinin hesaplanması*. İstanbul Üniversitesi, Cerrahpaşa Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.
- Yıldız Yılmaz, N. & Mentiş Taş, A. (2017). İlkokul çevre farkındalık ölçeği geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(2), 1355-1371.
- Yiğitkaya, B. (2019). *Öğretmen Adaylarının Ekolojik Ayak İzi Farkındalık Düzeylerinin Belirlenmesi*. Kastamonu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kastamonu.
- Yurt, T. (2015). *9. Sınıf Öğrencilerinin Çevre Eğitimi Bilişsel Yapılarında Ekolojik Ayak İzi Kavramının Etkisi (Ankara İl Örneği)*. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yücel A.S. ve Morgil F.İ. (1998). Yüksek öğretimde çevre olgusunun araştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 84.

## Ekler

### Ek 1: Çevre Eğitimi Anketi

#### Çevre Eğitimi Anketi



**Adı Soyadı:**

**Öğrenci Numarası:**

**Yönerge:**

Lütfen ankette yer alan soruları yanıtlamadan önce aşağıda yer alan açıklamaları okuyunuz.

Bu anket sizin “Ekolojik Ayak izi” ve “Sürdürülebilir Yaşam” konusuyla ilgili bilgilerinizi, çevreye ve sürdürülebilir yaşama karşı tutum ve davranışlarınızı değerlendirmek amacıyla hazırlanmıştır. Bu bir test ya da sınav değildir. Hissettiğiniz ve bildiğiniz gibi yanıtlayınız. Samimiyetle vereceğiniz cevaplar için şimdiden teşekkür ederim.

Araştırmacı  
Pınar KURT  
Fen Bilimleri Öğretmeni

Anketi doldurmaya başlamadan önce, lütfen aşağıdaki bilgileri dikkatlice inceleyiniz.

<p><b>LİKERT TİPİ ÖLÇEK</b>  <b>1= Kesinlikle katılmıyorum</b>  <b>2= Katılmıyorum</b>  <b>3= Katılıyorum</b>  <b>4= Kesinlikle katılıyorum</b></p>
---

Lütfen aşağıda verilen ifadeleri okuyunuz ve likert tipi ölçekte verilen sayısal değerlere karşılık gelen ifadelere göre yanıtlayınız. Size göre en uygun cevabın bulunduğu kutucuğa (√) işareti koyunuz. Tüm soruları yanıtlamaya özen gösteriniz.



Soru No	İFADELER	Kesinlikle katılıyorum	Katılıyorum	Katılmıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
1	Geri dönüşüm olayının çevre üzerinde olumlu etkiler yarattığını düşünüyorum.				
2	Televizyonda yayınlanan çevreyle ilgili programları izlediğimde çevreye karşı tutumumun değiştiğine inanıyorum.				
3	Çevre konuları ile ilgili makaleleri okurum.				
4	Çevresel konularla ilgili bir kulübe/derneğe üyeyim.				
5	Çevre ile ilgili konularda hemen harekete geçilmesinin önemli olduğunu düşünüyorum.				
6	Çevrenin sürdürülebilirliği konusunda bireysel sorumluluklarım olduğunu düşünüyorum.				
7	Çevresel konuları geliştirmek için kullanılan mevcut stratejilere ilişkin bilgi sahibiyim.				
8	Çevreyi benim bir parçam olarak görmüyorum.				
9	Çevre benim için önemli değildir.				
10	Çevresel sorumluluğu pozitif değişim için bir eylem olarak görüyorum.				
11	İçinde bulunduğum toplumlarda çevre eğitimiyle ilgili projelere katılıyorum.				
12	Atıklarımı geri dönüştürürüm.				
13	Çevre eğitiminin bireysel gelişimime katkı sağladığını düşünüyorum.				
14	Çevreye ilişkin çeşitli sorunları ve problemleri anlıyorum.				
15	İnsanlar ekosistemin bir parçasıdır.				



Soru No	İFADELER	Kesinlikle katılıyorum	Katılıyorum	Katılmıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
16	Ekolojik ayak izi, insanların doğa üzerindeki etkilerini belirleyen yük miktarının ölçüsüdür.				
17	Ekolojik ayak izi, insanların doğa üzerindeki etkilerini tahmin etmeye yarayan bir araçtır.				
18	Ekolojik ayak izi, ekolojik sınırlamalar hakkında bilgi edinmek amacıyla kullanılan bir araçtır.				
19	Ekolojik ayak izi, sürdürülebilir yaşam tarzları geliştirmeyi öğrenmek için kullanılan bir araçtır.				
20	Bir ekosistemde canlı organizmalar birbirleriyle ve cansız çevre ile etkileşim içindedir.				
21	Doğal kaynaklar insanların kullanımına sunulan insan yapımı materyaller için hammadde teşkil etmektedir.				
22	Biyçeşitlilik dünyanın genel olarak ne kadar sağlıklı olduğu konusunda fikir sahibi olmamızı sağlar.				
23	Teknoloji, bilginin ve bilimin dünyada yaşayan küçük bir azınlığın faydalanması için aletler yaratmak amacıyla kullanılmasından ibarettir.				
24	Dünya nüfusu artmakta fakat besin ürünleri elde etmek için gereken arazi miktarı aynı kalmaktadır.				
25	İklim dünya ve atmosferin enerji düzeyleri tarafından kontrol edilir.				

## Ek 2: Karbon Ayak İzi Bilgi Testi

### KARBON AYAK İZİ BİLGİ TESTİ

Sevgili Öğrenciler,

Aşağıdaki soruları özenle cevaplamanızı rica ediyoruz. Her bir sorunun 4 seçeneği vardır. Her soruyu dikkatlice okuyunuz. Sizin için en uygun olan seçeneği işaretleyiniz. Katılımınız için şimdiden teşekkür ederiz.

**Danışman**  
Yrd. Doç. Dr. Seda Çavuş GÜNGÖREN

**Araştırmacı**  
Pınar KURT  
Fen Bilimleri Öğretmeni

Cinsiyet:.....

Sınıf:.....

1- Aşağıdakilerden hangisinde soyu tükenme tehlikesi altındaki canlılar bir arada verilmiştir?

- A) Arı- Güvercin-Sincap
- B) Köpek- Kedi-Tavşan
- C) Kutup ayısı- Panda- Deniz kaplumbağası
- D) Kertenkele- Timsah-Kelebek

2- Dünya'daki enerjinin kaynağı nedir?

- A) Bitkiler
- B) Hayvanlar
- C) Su
- D) Güneş

3- Aşağıdakilerden hangisi sahip olduğu enerjiyi doğrudan güneşten sağlar?

- A) Tavuk
- B) İnsan
- C) Havuç
- D) Kertenkele

- 4- I. Cıva ve kurşunlu atıklar kalıcı kirliliğe yol açar.  
 II. Bitki ve hayvan atıkları çürüyerek toprağa karışınca yeniden besin zincirine katılır.  
 III. Besin zinciri canlıların yaşamlarını sürdürebilmesi için gereklidir.

Yukarıdaki bilgiler için ne söylenebilir?

- A) Yalnız I doğru**  
**B) II ve III doğru**  
**C) Her üçü de doğru**  
**D) Her üçü de yanlış**

- 5- I. Çarpık kentleşme  
 II. Orman yangını  
 III. Aşırı nüfus artışı

Yukarıdaki olaylardan hangisi ya da hangileri canlı çeşitliliğini tehdit eder?

- A) I ve II**  
**B) II ve III**  
**C) I ve III**  
**D) I, II ve III**

6- Aşağıdakilerden hangisi karbon elementinin özelliklerinden birisi değildir?

- A) Tüm canlıların yapısında bulunur.**  
**B) Suyu oluşturan elementlerden biridir.**  
**C) Fosil yakıtlar bol miktarda karbon içerir.**  
**D) Yanma özelliğine sahiptir.**

7- Karbondioksit aşağıdaki olaylardan hangisi sonucu oluşmaz?

- A) Kömürün yanması
- B) Kireç taşlarının aşınması
- C) Suyun buharlaşması
- D) Soluk alıp-verme

8- Aşağıdakilerden hangisi karbon döngüsüne yardımcı olur?

- A) Orman yangınları
- B) Ağaç dikmek
- C) Petrol retimi
- D) Kömür kullanımı

9- Bilim insanları, son yıllarda artan evre sorunlarının byklgn belirlemek için farklı yöntemler geliştirmişlerdir. Bu yöntemlerden birisi olan "Karbon Ayak İzi" nin tanımı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) İnsan faaliyetleri sonucu ortaya çıkan karbondioksit gazı miktarıdır.
- B) Canlıların tükettikleri karbon miktarıdır.
- C) Bitkilerin besin üretimi sırasında ihtiyaç duydukları karbon miktarıdır.
- D) Karbon içeren canlıların bıraktıkları ayak izidir.

10- Aşağıdaki olaylardan hangisi doğanın taşıma kapasitesini zorlar?

- A) lm oranının artması
- B) Doğum oranının artması
- C) Canlıların soylarının tükenmesi
- D) lm ve doğum oranlarının eşit olması

11-Aşağıdakilerden hangisi karbon ayak izimizin büyümesinin nedenlerinden biridir?

- A) Gereğinden fazla tüketim yapmamız.
- B) Enerji tasarrufu yapmamız.
- C) Geri dönüşüme önem vermemiz.
- D) Yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanmamız.

12- I. Güneş

II.Kömür

III.Petrol

IV.Rüzgâr

Yukarıdakilerden hangisi ya da hangileri yenilenebilir enerji kaynağıdır?

- A) II ve III
- B) Yalnız I
- C) I ve IV
- D) II, III ve IV

13- Karbon etiketi, ürünlerin üretimi ve pazarlanması sırasında doğaya salınan karbondioksit miktarını belirtmek için kullanılır. Buna göre, aşağıda karbon etiketleri ile verilen X, Y, Z ve T ürünlerinden hangisinin küresel ısınmadaki payı en büyüktür?

- A) X ürünü- 3 kg/ton
- B) Y ürünü- 90 kg/ton
- C) Z ürünü- 300 kg/ton
- D) T ürünü- 1000 kg/ton

14- Fatma: Babaanne sende bu besini çocukken çok sever miydin?

Babaanne: Hayır. Çünkü ben çocukken o besin yoktu. Teknolojik gelişmeye bağlı olarak sonradan üretildi.

Bu besin aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) Kuru Fasulye
- B) Patates
- C) Çikolatalı Süt
- D) Beyaz Peynir

15- Bir gıda tarladan sofraya gelinceye kadar aşağıdaki süreçlerden hangisinden geçerse daha çevre dostu bir yol izlemiş olur?

- A) Yetiştirme, Toplama, Dondurma, Nakliyat, Satış
- B) Yetiştirme, Toplama, Doğrudan Satış
- C) Yetiştirme, Toplama, Depolama, Paketleme, Doğrudan Satış
- D) Yetiştirme, Toplama, Nakliyat, Satış

16- Aşağıdaki ulaşım araçlarından hangisinin kullanılması karbon ayak izimizi daha fazla oranda büyütür?

- A) Bisiklet
- B) Tren
- C) Uçak
- D) Sandal

17- Aşağıdakilerden hangisi karbon ayak izimizi büyütür?

- A) Yalnızca ihtiyacımız olan ürünleri satın almak
- B) Tasarruflu ampul kullanmak
- C) Paketlenmiş ürünleri satın almak
- D) Organik ürünler tüketmek

18- Aşağıdakilerden hangisi doğada daha kısa sürede parçalanıp toprağa karışır?

- A) Cam şişe
- B) Teneke kutu
- C) Gazete kâğıdı
- D) Plastik torba

19- Aşağıdakilerden hangisi küresel ısınmanın etkilerini azaltmaya yönelik bir çözüm değildir?

- A) Kısa mesafeli yerlere yürüyerek gitmek
- B) Yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanmak
- C) Cam ürünlerin yerine plastik ürünleri tercih etmek
- D) Geri dönüşümlü ürünler kullanmak

20- Sera gazlarının atmosferde aşırı miktarda birikmesi neye yol açabilir?

- A) Küresel ısınmaya
- B) Dünya'mızın soğumasına
- C) Büyük depremlere
- D) Hiçbirine

21- Hangisi çevre dostu bir davranıştır?

- A) Yemeklerde gazlı içecekler içmek
- B) Hamburger yemek
- C) Alışveriş yaparken yabancı ürünleri tercih etmek
- D) Sularımızı güneş enerjisi yardımıyla ısıtmak

22- Hangi tür atıklar çevrede kalıcı kirliliğe yol açmaz?

- A) Plâstik poşet
- B) Kurşunlu atıklar
- C) Deterjanlar
- D) Kurumuş bitki yaprakları

23- Aşağıdaki davranışlardan hangisi karbon ayak izimizi küçültmede yardımcı olur?

- A) Kısa mesafelere yürüyerek gitmek
- B) Televizyon izlemek
- C) Hazır besinler tüketmek
- D) Cep telefonu kullanmak

### Ek 3: Karbon Ayak İzi Bilgi Testi Cevap Anahtarı

Cinsiyet:

Sınıf:

#### CEVAP KAĞIDI

SORU	A	B	C	D
1			■	
2				■
3			■	
4			■	
5				■
6		■		
7			■	
8				■
9	■			
10		■		
11	■			
12			■	
13				■
14			■	
15		■		
16		■		
17			■	
18			■	
19			■	
20	■			
21				■
22				■
23	■			



**Ek 4: Ekolojik Ayak İzi ile Karbon Ayak İzine Yönelik Görüşler Formu**

1. Ekolojik ayak izi nedir?
2. Ekolojik ayak izimizi nasıl azaltırız?
  - Gıda
  - Ulaşım
  - Barınma
  - Enerji
  - Atıklar
  - Su tüketimi
3. Ekolojik ayak izi konusunda toplumsal bilinci nasıl arttırabiliriz?
4. Karbon ayak izi nedir?
5. Karbon ayak izimizi nasıl azaltabiliriz?
6. Karbon ayak izi konusunda toplumsal bilinci nasıl arttırabiliriz?

## Ek 5: Anket İzni



T.C.  
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ  
Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı



Sayı : 93130991-100-E.1800126044  
Konu : Anket Çalışması

11/09/2018

## EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Enstitünüz öğrencilerinden Pınar KURT'un anket çalışmasına ilişkin Çanakkale Valiliği İl Millî Eğitim Müdürlüğü'nün 06.09.2018 tarih ve 60305806-44-E.15700966 sayılı yazısı ekte gönderilmektedir.

Bilgilerinize arz ederim.

532 153 8814

*e-İmzalıdır*  
Sami YILMAZ  
Genel Sekreter

Ek: Yazı ve Ekleri

Belge Doğrulamak İçin: <https://ubys.comu.edu.tr/ERMS/Record/ConfirmationPage/Index> adresinden HM79FPA kodu girerek belgeyi doğrulayabilirsiniz.

Adres : Terzioğlu Yerleşkesi Rektörlük Binası B Blok Zemin Kat  
e-posta : denizyüksel@comu.edu.tr

Bilgi için İrtibat : Deniz Özçelik - Bilgisayar İşletmeni  
Telefon :  
Belgegeçer No :  
İnternet Adresi :



1800126044 numaralı belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. maddesi gereğince Sami Yılmaz tarafından 11.09.2018 tarihinde güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.



T.C.  
ÇANAKKALE VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 60305806-44-E.15700966  
Konu : Anket Çalışması

06.09.2018

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE  
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)

İlgi : 27/08/2018 tarihli ve 1800117751 sayılı yazınız.

Üniversiteniz Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı Öğrencisi Pınar KURT tarafından yapılması düşünülen anket çalışması ile ilgili alınan Makam Onayı, Komisyon Raporu ve Mühürlü Anket Formları yazımız ekinde sunulmuştur.

Bilgilerinize arz ederim.

Osman ÖZKAN  
Millî Eğitim Müdürü

Ek :

- 1- Makam Onayı ( 1 sayfa)
- 2- Komisyon Raporları ( 1 sayfa)
- 3- Mühürlü Form ( 7 sayfa)
- 4- Okul Listesi (1 sayfa)

Güvenli Elektronik İmza  
Aşılı İmza  
Mehmet ATEŞ  
V.H.M.L.

Millî Eğitim Müdürlüğü Valilik Binası 3. Kat  
Elektronik Ağ: tefbis17@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: Melek MORKAVUK GÜNEŞ  
Tel: 0286 217 11 35-117



T.C.  
ÇANAKKALE VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 60305806-44-E.15473289  
Konu: Anket Çalışması

04.09.2018

MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜNE  
ÇANAKKALE

İlgi : Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Rektörlüğü Öğrenci İşleri Daire Başkanlığının  
27/08/2018 tarihli ve 1800117751 sayılı yazısı.

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Öğrencisi Pınar KURT tarafından "Ortaokul Öğrencilerinin Ekolojik Ayak İzi ve Karbon Ayak İzi Hakkındaki Farkındalıklarının Belirlenmesi" konulu anket çalışması kapsamında, 2018-2019 Yılı'nın birinci döneminde, ekte adı geçen okullarda öğrenim gören öğrencilere yönelik anket çalışması yapılma isteği ilgi yazıyla teklif edilmekte olup, Müdürlüğümüz Anket-Araştırma İnceleme Komisyonunca incelenerek uygun görülmüştür.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde, Olurlarınıza arz ederim.

İşıl KORKMAZ  
Şube Müdürü

OLUR  
04.09.2018

Osman ÖZKAN  
Millî Eğitim Müdürü

Ek :  
1-Komisyon Raporu (1 sayfa)  
2-Okul Listesi ( 1 sayfa)

04.09.2018  
İşıl Korkmaz

Millî Eğitim Müdürlüğü Valilik Binası 3. Kat  
Elektronik Ağ: tefbis17@meh.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: Melek MORKAVUK GÜNEŞ-Memur  
Tel: 0286 217 11 35-117



FORM: 2

T.C.  
MILLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI

## ARAŞTIRMA DEĞERLENDİRME FORMU

ARAŞTIRMA SAHİBİNİN	
Adı Soyadı:	Pınar KURT
Kurumu / Üniversitesi:	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Araştırma yapılacak iller/ilçeler:	Çanakkale Merkez
Araştırma yapılacak eğitim kurumu ve kademesi:	Bayramiç İlçesi Gazi Ortaokulu, Cumhuriyet Ortaokulu, Mendere Ortaokulu, İmam Hatip Ortaokulu 7. ve 8. Sınıf Öğrencileri
Araştırmanın konusu:	"Ortaokul Öğrencilerinin Ekolojik Ayak İzleri ve Karbon Ayak İzi Hakkındaki Farkındalıklarının Belirlenmesi"
Üniversite / Kurum Onayı:	Var
Araştırma/Proje/Ödev/Tez Önerisi:	Tez Çalışması
Veri Toplama Araçları:	Anket
Görüş İstenilecek Birim/Birimler:	Öğrenciler
<b>KOMİSYON GÖRÜŞÜ</b>	
UYGUNDUR	
Komisyon Kararı:	Oybirliği ile alınmıştır.
Muhalif Üyenin Adı ve Soyadı:	

## KOMİSYON

05/09/2018  
Komisyon Başkanı  
İsıl KORKMAZUye  
Süheyla H. YURDUSEVUye  
Ergün KAYA

## Özgeçmiş

### KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Pınar KURT  
Doğum Yeri : Çanakkale  
Doğum Tarihi : 23.05.1989

### EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Balıkesir Necatibey Eğitim Fakültesi  
Yüksek Lisans Öğrenimi : Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi  
Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

### İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl : 2015-2017 Şırnak Silopi Cumhuriyet Ortaokulu  
2017-2018 Çanakkale-Bayramiç Gazi Ortaokulu  
2018-devam Çanakkale Bayramiç Anadolu İmam Hatip  
Lisesi

### İLETİŞİM

E-posta Adresi : pinar.olgun1710@gmail.com

Yaptığı Çalışmalar : 2018 Biodiversiy Conference  
(Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi)  
“5. Sınıf Öğrencilerinin Biyolojik Çeşitlilik  
Konusundaki Farkındalıklarının Araştırılması” isimli  
sözlü bildiri sunumu