

**T.C.
NEVŞEHİR HACI BEKTAŞ VELİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**TOPLUMUN ELEKTRONİK ATIKLARIN BERTARAFI
VE GERİ DÖNÜŞÜMÜ HAKKINDAKİ YAKLAŞIMINA
DAİR BİR ARAŞTIRMA**

**Tezi Hazırlayan
Ahmet Burak YALÇIN**

**Tez Danışmanı
Dr. Öğr. Üyesi Sevgi GÜNEŞ DURAK**

**Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi**

**Ocak 2023
NEVŞEHİR**

Dr. Öğr. Üyesi Sevgi GÜNEŞ DURAK danışmanlığında Ahmet Burak YALÇIN tarafından hazırlanan "**Toplumun Elektronik Atıkların Bertarafı ve Geri Dönüşümü Hakkındaki Yaklaşımına Dair Bir Araştırma**" başlıklı bu çalışma, jürimiz tarafından Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre Mühendisliği Anabilim Dalında **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

19/02/2023

JÜRİ

Başkan : Doç. Dr. Seval ARAS

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Nesli AYDIN

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Sevgi GÜNEŞ DURAK

ONAY:

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun.....tarih ve..... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

.../.../20..

Doç. Dr. Cemal ÇARBOĞA
Enstitü Müdürü

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada yer alan bütün bilgilerin bilimsel ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu ve bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Ahmet Burak YALÇIN



TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenimim ve tez çalışmam süresince tüm bilgilerimi benimle paylaşmaktan kaçınmayan, her türlü konuda desteğini benden esirgemeyen ve tezimde büyük emeği olan, aynı zamanda kişilik olarak da bana çok şey katan Sayın Hocam Dr. Öğr. Üyesi Sevgi Güneş DURAK'a,

Maddi ve manevi olarak her zaman desteklerini hissettiren değerli Aileme,

Eğitim hayatım boyunca manevi desteklerini esirgemeyen tüm hocalarıma ve arkadaşlarıma teşekkür ederim.

**TOPLUMUN ELEKTRONİK ATIKLARIN BERTARAFI VE GERİ
DÖNÜŞÜMÜ HAKKINDAKİ YAKLAŞIMINA DAİR BİR ARAŞTIRMA**
(Yüksek Lisans Tezi)

Ahmet Burak YALÇIN

**NEVŞEHİR HACI BEKTAŞ VELİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

Ocak 2023

ÖZET

Atık Elektrikli ve Elektronik Ekipman (e-atık), bir veya daha fazla elektrik iletim elemanı içeren son kullanma tarihi geçmiş malzemelerdir. Atık olarak çıkan bu maddeler niteliklerine göre değerlendirilmediği takdirde çevre, insan sağlığı ve ülke ekonomisi için sorun oluşturmaktadır. E-atıkların farkındalığını ve uygun şekilde bertarafını sağlayabilmek için çevresel kaygı ile empati ve ahlaki norm değerleri önemlidir. Bu kapsamda mevcut çalışmada, toplumun e-atık ve çevre konusundaki bilinç düzeyi ve davranışlarını ölçmek için empati, kişisel ahlaki norm ölçekleri, farkındalık ve çevreye karşı sorumluluk gibi kavramlar temel alınarak bir anket çalışması yapılmıştır. Çalışmada elde edilen verilere “IBM SPSS Statistics 25” programı uygulanarak güvenilirlik analizi, normallik dağılımı analizi, korelasyon ve regresyon analizleri, bağımsız örneklem T Testi ve tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır. Bu sayede toplumun e-atık konusundaki bilinç düzeyinin, çevresel kaygının ve çevreye yönelik empati ve ahlaki normların belirlenmesine olanak sağlayan anket sonuçları, ölçeklerin kendi içerisinde değerlendirilmesini ve sosyo-demografik faktörlerden ne ölçüde etkilendiğinin tespitini sağlamıştır. Çalışma sonuçlarına göre, çevresel kaygı ($p=0,000$; $R=0,417$), çevre kirliliğinin farkındalığı ($p=0,000$; $R=0,883$), çevresel sorumluluk ($p=0,000$; $R=0,655$), kişisel ahlaki norm ($p=0,000$; $R=0,576$) ve eğitim durumu ($p=0,005$; $R=0,215$) ile empati ve ahlaki norm arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Ayrıca büyümenin sınırlı olduğu fikri ($p=0,000$; $R=0,808$), insan merkezci olmama durumu ($p=0,000$; $R=0,593$), doğanın dengesinin kırılabilirliği ($p=0,000$; $R=0,569$), eğitim durumu ($p=0,001$; $R=0,262$) ve çocuk sahibi olma durumu ($p=0,000$; $R=-0,290$) ile çevresel kaygı arasında da anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir.

Bununla birlikte demografik ölçütler incelendiğinde medeni durum ile çevresel kaygı ($p=0,000$, $F=9,085$) ve empati ve ahlaki norm ($p=0,040$, $F=3,283$) anlamlı bir ilişki içerisindedir. Bekar katılımcıların, evli ve diğer seçenekleri seçen katılımcılardan daha fazla çevresel kaygı ve empati ve ahlaki normlara sahip olduğu belirlenmiştir. Yaş aralıkları ile empati ve ahlaki norm arasında da anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($p=0,049$, $F=2,435$). En fazla empati ve ahlaki norma sahip katılımcıların 35-44 yaş arasındakiler olduğu belirlenmiştir. Ancak cinsiyet, gelir düzeyi ve çocuk sahibi olma durumu ile çevresel kaygı ve empati ve ahlaki norm arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir.

Anahtar kelimeler: Anket, Çevresel Risk, E-Atık, E-Atık Yönetmeliği, Gayri Resmi Geri Dönüşüm.

Tez Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Sevgi GÜNEŞ DURAK

Sayfa Adeti: 80

**A STUDY ON THE SOCIETY'S APPROACH TO THE DISPOSAL AND
RECYCLING OF ELECTRONIC WASTES**

(M. Sc. Thesis)

Ahmet Burak YALÇIN

**NEVŞEHİR HACI BEKTAŞ VELİ UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES**

January 2023

ABSTRACT

Waste Electrical and Electronic Equipment (e-waste) is expired materials containing one or more electrical transmission elements. If these waste materials are not evaluated according to their qualities, they pose a problem for the environment, human health and the country's economy. Environmental concern, empathy and moral norm values are important to ensure awareness and proper disposal of e-waste. In this context, in the current study, a survey was conducted based on concepts such as empathy, personal moral norm scales, awareness and responsibility towards the environment in order to measure the awareness level and behaviors of the society on e-waste and the environment. By applying the "IBM SPSS Statistics 25" program to the data obtained in the study, reliability analysis, normality distribution analysis, correlation and regression analyzes, independent sample T Test and one-way analysis of variance (ANOVA) were performed. In this way, the results of the survey, which allow the determination of the level of consciousness of the society on e-waste, environmental concern, empathy and moral norms for the environment, have enabled the scales to be evaluated within themselves and to determine to what extent they are affected by socio-demographic factors. According to the results of the study, environmental concern ($p=0.000$; $R=0.417$), awareness of environmental pollution ($p=0.000$; $R=0.883$), environmental responsibility ($p=0.000$; $R=0.655$), personal moral norm ($p=0.000$; $R=0.576$) and educational status ($p=0.005$; $R=0.215$), a significant relationship was found between empathy and moral norm. In addition, the idea of limited growth ($p=0.000$; $R=0.808$), non-anthropocentrism ($p=0.000$; $R=0.593$), fragility of nature's balance ($p=0.000$; $R=0.569$), educational status ($p=0.001$; $R=0.262$) and having a child ($p=0.000$; $R=-$

0.290) were also found to be significantly correlated with environmental concern. However, when demographic criteria are examined, there is a significant relationship between marital status and environmental concern ($p=0.000$, $F=9.085$), empathy and moral norm ($p=0.040$, $F=3.283$). Single participants were found to have more environmental concern and empathy and moral norms than participants who were married and chose other options. A significant relationship was also found between age ranges and empathy and moral norm ($p=0.049$, $F=2.435$). It was determined that the participants with the most empathy and moral norms were between the ages of 35-44. However, no significant relationship was found between gender, income level and having a child, environmental concern, empathy and moral norm.

Keywords: Survey, Environmental Risk, E-Waste, E-Waste Regulation, Informal Recycling.

Thesis Supervisor: Assist. Prof. Dr. Sevgi GUNES DURAK

Page Number: 80

İÇİNDEKİLER

TABLolar LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLER LİSTESİ	xii
HARİTALAR LİSTESİ	xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ	xiv
BÖLÜM 1	1
GİRİŞ	1
1.1. Amaç ve Kapsam	1
BÖLÜM 2	2
GENEL BİLGİLER	2
2.1. E-Atıklardaki Zararlı Maddeler ile Çevre ve Sağlık Etkileri	4
2.2. E-Atıkların Toplanması ve Depolanması.....	5
2.3. E-Atıkların Geri Dönüşüm ve Bertaraf Yöntemleri.....	6
2.4. E-Atıkların Yönetimine Dair Yapılan Uygulamalar	9
2.4.1. Dünyadaki AEEE Yönetim Uygulamaları.....	9
2.4.2. Avrupa Birliği (AB) ve E-Atık Mevzuatı.....	12
2.4.3. Türkiye’de E-Atıklar ve E-Atık Mevzuatı.....	14
2.5. Literatür Araştırması	16
2.5.1. Ulusal Çalışmalar.....	16
2.5.2. Uluslararası Çalışmalar.....	18
BÖLÜM 3	25
MATERYAL VE METOT	25
3.1. Hipotezler.....	27
3.2. SPSS Güvenilirlik Analizi	28
3.3. SPSS Normallik Dağılımı	29
3.4. SPSS Korelasyon Analizi.....	30

3.5.	SPSS Regresyon Analizi	30
3.6.	SPSS Bağımsız Örneklem T Testi	31
3.7.	Tek Yönlü Varyans Analizi (One-way ANOVA Analizi).....	31
BÖLÜM 4		32
SONUÇLAR		32
4.1.	Katılımcıların Sosyo-Demografik Dağılımı.....	32
4.2.	Ölçek Güvenilirlik Analizi.....	35
4.3.	Değişkenlerin Normallik Analizi	36
4.4.	Korelasyon Analizleri	37
4.5.	Bağımsız Örneklem T Testi	42
4.6.	Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA)	43
BÖLÜM 5		51
SONUÇ		51
KAYNAKLAR		54
ÖZGEÇMİŞ		68

TABLULAR LİSTESİ

Tablo 2.1. E-atıklarda bulunan bazı toksik maddeler ve gazlar [11]	4
Tablo 2.2. E-atıkların insan sağlığına etkileri [3]	5
Tablo 2.3. E-atık Geri Dönüşüm Tesis Yatırımlarında Gerçekleşen Dönüşümü Aşamaları [14].	5
Tablo 3.1. Anket için kullanılan sorular.....	26
Tablo 4.1. Cinsiyetlerine göre katılımcıların sayısı ve yüzdesel dağılımı	34
Tablo 4.2. Çocuk sahibi olup olmama durumlarına göre katılımcıların sayısı ve yüzdesel dağılımı	34
Tablo 4. 3.Medeni durumlarına göre katılımcıların sayısı ve yüzdesel dağılımı...	34
Tablo 4. 4. Yaş aralıklarına göre katılımcıların sayısı ve yüzdesel dağılımı	34
Tablo 4.5. Eğitim durumlarına göre katılımcıların sayısı ve yüzdesel dağılımı	34
Tablo 4.6. Aylık gelir durumuna göre katılımcıların sayısı ve yüzdesel dağılımı.....	34
Tablo 4.7. Mesleklere göre katılımcıların sayısı ve yüzdesel dağılımı.....	35
Tablo 4.8. Ölçüm değerlerinin güvenilirlik analiz sonuçları	36
Tablo 4. 9. Değişkenlerin normallik durum analizleri	36
Tablo 4.10. Ölçekler arasındaki korelasyon analiz sonuçları	40
Tablo 4.11. Ölçekler arasındaki korelasyon analiz sonuçları (Devamı)	41
Tablo 4.12. Çevresel kaygı ile empati ve ahlaki norm için cinsiyet farklılıkları-bağımsız örneklem T-Testi	42
Tablo 4.13. Çevresel kaygı ile empati ve ahlaki norm için medeni durum farklılıkları	44

Tablo 4.14. Medeni duruma göre çevresel kaygı ile empati ve ahlaki normun karşılaştırılması	45
Tablo 4.15. Çevresel kaygı ile empati ve ahlaki norm için çocuk sahibi olup olmama farklılıkları-bağımsız örneklem T-Testi	46
Tablo 4.16.Çevresel kaygı ile empati ve ahlaki norm için medeni durum farklılıkları .	47
Tablo 4.17. Çevresel kaygı ile empati ve ahlaki norm için yaş aralıkları farklılıkları ...	49
Tablo 4.18. Yaş aralıklarına göre çevresel kaygı ile empati ve ahlaki normun karşılaştırılması	50

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. E-atıkların geri dönüşüm ve bertaraf döngüsü [4,7]	3
Şekil 2.2. Elektronik Atık Geri Kazanımı [16]	7
Şekil 2.3. E-atık Geri Dönüşüm Aşamaları.....	7
Şekil 4.1. Sosyo-demografik verilerin yüzdesel dağılımı	33



HARİTALAR LİSTESİ

Harita 2.1. AB Ülkelerinde Piyasaya Sürülen EEE Miktarı (Kişi Başı / Kg), 2013	13
Harita 2.2. AB Ülkelerinde Toplanan AEEE / Piyasaya Sürülen EEE Oranı (%), 2017	13
Harita 2.3. Türkiye İl Düzeyinde AEEE Miktarları Kişi Başı kg/yıl, 2016.....	15
Harita 2.4. Türkiye AEEE miktarları dağılımı, 2016	15



SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

AB	Avrupa Birliği
AEEE	Atık Elektrikli ve Elektronikli Ekipman
Ba	Baryum
Be	Berilyum
BAE	Birleşik Arap Emirlikleri
BDK	Baskılı Devre Kartlar
BM	Birleşmiş Milletler
Cd	Kadmiyum
CFCs	Kloroflorokarbonlar
ÇKKV	Çok Kriterli Karar Verme
E-Atık	Elektronik Atık
EEE	Elektirikli ve Elektronikli Ekipman
EPA	Environmental Protection Agency
EPR	Expanded Producer Responsibility
F-GRA	Bulanık Gri İlişkisel Analiz
GRA	Gri İlişkisel Analiz
Hg	Cıva
MMT	Milyon Metrik Ton
NEP	New Ecological Paradigm
Pb	Kurşun

PBB	Poli bromlu bifeniller
PBDE	Poli bromlu difenil eterler
PCBs	Poliklorlu bifeniller
RoHS	Restriction of Hazardous Substances Directive
S	Kükürt
Sb	Antimon
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
TAP	Türkiye Pil İthalatçıları ve Üreticileri Derneği
YDA	Yaşam Döngüsel Analizi

BÖLÜM 1

GİRİŞ

1.1. Amaç ve Kapsam

Gelişen teknoloji ve ucuz hammaddelerin kullanılmasıyla artan elektronik eşyaların sayısı, elektronik atıkların (e-atık) sayısının da artmasına yol açmıştır ve bu artış devam etmektedir. Tüketicilerin e-atıkların tehlikeleri konusunda ve bertarafı konusunda yeterince bilgi sahibi olmamaları ile yetkili kurumların e-atık bertarafı konusundaki tutumları, e-atık yönetimi etkilemektedir. E-atıkların etkin ve verimli bir şekilde bertaraf edilmesi ve içerdikleri değerli metallerin geri kazanılmasını sağlamak amacıyla tüketicilerden başlamak üzere sistemli bir bertaraf zincirinin oluşturulması gerekmektedir. Bu kapsamda tüketiciye geri dönüşüm bilinci kazandırılarak tüketicinin teşvik edilebilmesini sağlayabilmek adına kanun düzenleyiciler uygun adımları atmalıdır.

Yapılan bu çalışmada, e-atıklar, e-atıkların tehlikeleri, içerikleri ve e-atıklar ile ilgili olarak çeşitli ülkelerde yapılmış düzenlemeler incelenmiştir. Ardından e-atıklarla ilgili tüketicilerin tutumlarının ölçüldüğü çalışmalar hakkında bilgi verilmiştir. Çalışma kapsamında ülkemizdeki tüketicilerin çevresel inanç ile empati ve ahlaki norm ölçeğini tespit edebilmek amacıyla online ortamda bir anket düzenlenmiştir. Anket sonuçlarına göre tüketicilerin çevre ve e-atık konusundaki davranış ve tutumları demografik bilgiler ve yapılan literatür çalışmaları baz alınarak değerlendirilmiştir.

BÖLÜM 2

GENEL BİLGİLER

E-atıklar, elektrik akımlarına veya elektromanyetik alanlara bağlı olan, herhangi bir kullanım ömrü sonu veya kullanım sonu ekipman parçası olarak tanımlanır ve metaller, metal olmayanlar, plastikler, kablolar vb. çeşitli elektronik bileşenleri içerir.

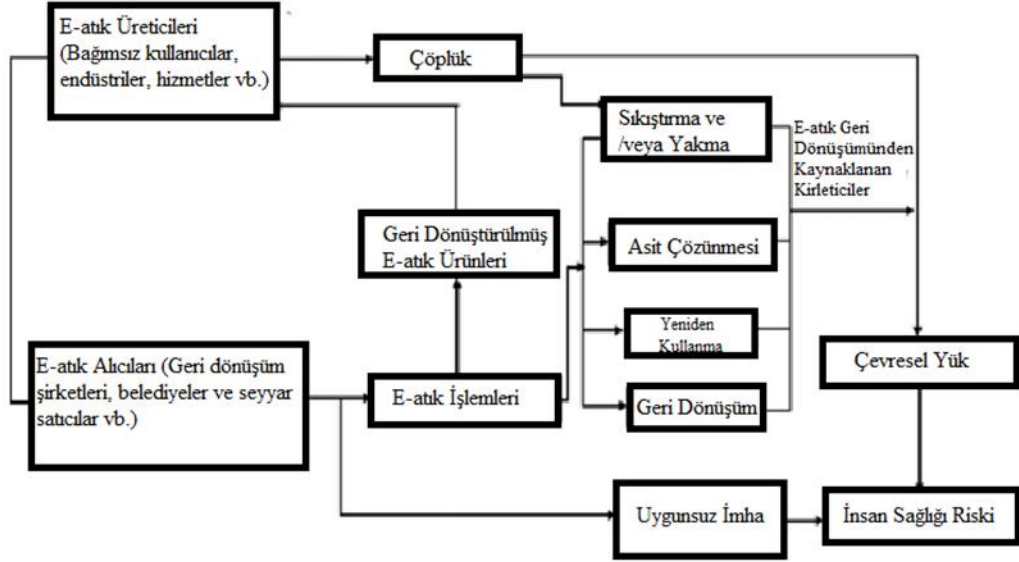
Avrupa Birliği Komisyonu, geri dönüşüm ve geri kazanım hedeflerine göre e-atıkları 6 kategoride sınıflandırmıştır:

1. Buzdolabı/soğutucular (İklimlendirme cihazları)
2. Büyük beyaz eşyalar (buzdolabı/soğutucular/iklimlendirme cihazları hariç)
3. Televizyon ve monitörler
4. Bilişim ve telekomünikasyon ve tüketici ekipmanları (televizyon ve monitörler hariç)
5. Aydınlatma ekipmanları
6. Küçük ev aletleri, elektrikli ve elektronik aletler, oyuncaklar, spor ve eğlence ekipmanları, izleme ve kontrol aletleri [1].

E-atıkların içerdiği bileşenlerden bazıları antimon (Sb), baryum (Ba), berilyum (Be), kadmiyum (Cd), kloroflorokarbonlar (CFCs), kurşun (Pb), civa (Hg), poliklorlu bifeniller (PCBs) ve kükürt (S) gibi birçok toksik maddedir. Bu maddeler hava, su ve toprak yoluyla besin zincirine karışmakta ve canlılar için tehlike oluşturmaktadır. Maruz kalınması sonrası insanlarda bilişsel işlev bozukluğu, düşük IQ gelişim yaşı, akciğer, karaciğer ve böbreklerde hasarlar ile kanser gibi birçok hastalığa sebep olmaktadır [2,3].

E-atıkların kontrolü için ülkelerin çıkarmış olduğu bazı yönetmelikler ve elektronik atık toplama uygulamaları mevcut olsa da dünyanın her bölgesinde uygulamalar aynı değildir. Dolayısıyla uygun bir yöntemle toplanıp bertaraf edilmeyen ve geri dönüştürülmeyen e-atıklar çevre ve halk sağlığı problemleri oluşturmasının yanı sıra içerdikleri değerli metallerin kazanımını da sağlayamamanın bir sonucu olarak ekonomik açıdan büyük bir kayıp oluşturmaktadır. Mevcut küresel e-atık üretimi yılda

57,4 milyon metrik tondur (MMT). Asya, en yüksek miktarda e-atık (24,9 MMT) üretir ve onu Amerika, Avrupa, Afrika ile Okyanusya izler [4].



Şekil 2.1. E-atıkların geri dönüşüm ve bertaraf döngüsü [4,5]

E-atıkların geri dönüşümü ve geri kazanımı, e-atık oluşumunun azaltılması ve değerli metallerin geri kazanılması gibi avantajlara yol açmaktadır. Bu kapsamda geri kazanılan değerli metallerin üreticilere tekrar dönmesi, yeni elektronik eşya üretimi için çıkarılması gereken hammadde miktarının da azalmasını sağlayacaktır. Bu hammaddelerin geri kazanımı, yenilenemeyen hammadde tüketiminin önüne geçecektir. Ayrıca hammadde sağlamak ve işlemek amacıyla kullanılan enerji miktarı da azalacaktır [6]. 2022 yılı için e-atıklarda bulunan hammadde potansiyeli 57 milyar dolar olarak tespit edilmiştir [7]. Bu hammaddelerin geri kazanılması ve ülke ekonomisine katkı sağlamak amacıyla Amerika, Japonya, Avrupa Birliği, Kanada ve Tayvan gibi gelişmiş ülkelerde değerli metallerin güvenilir bir şekilde çıkarılması ve zehirli maddelerin ise uygun şekilde bertarafı için gelişmiş teknolojiler, aparatlar ve altyapıya sahip tesisler bulunmaktadır [5]. Buna karşılık, çoğu gelişmekte olan ve gelişmemiş ülkeler gelişmiş ülkelere ithal ettikleri e-atıkları, değerli metalleri çıkarmak için açık yakma, ateşlemeli ızgara ısıtma ve asitli süzme banyoları kullanarak liç gibi kaba ve güvenli olmayan teknikler ile işlemektedir. Bu işlemlerin yapıldığı bölgelerde hava, su ve toprak kirliliği oluşur. Aynı zamanda bu yayılım, ham petrol işleme ile uğraşan

işçilerin ve civarda yaşayan insanların sağlığı için de son derece tehlikelidir. Kalıntılar ise çevreyi kirletecek şekilde düzenli depolama alanlarına ve yakındaki su kütlelerine atılır [8]. Şekil 1’de e-atıkların bertaraf ve geri dönüşüm döngüsü gösterilmektedir.

2.1. E-Atıklardaki Zararlı Maddeler ile Çevre ve Sağlık Etkileri

İnsan tüketiminden kaynaklanan atık ürünlere maruz kalmanın sağlık ve ekoloji üzerindeki olumsuz sonuçları uzun zamandır bilinmektedir. Nispeten yakın zamanda tanınan bir tehlikeli atık ürünü, atılan elektrikli ve elektronik ekipmanlardan gelmektedir. Bu tür ürünler, geri dönüştürüldüğünde ekonomik değeri olan maliyetli bileşenler içerir. Bununla birlikte, e-atıklar geri dönüşüm süreci sırasında doğrudan salınabilecek veya üretilebilecek potansiyel tehlikeli maddeler de içerir (Tablo 2.1 ve Tablo 2.2) [5].

E-atıkların bileşimlerindeki birçok malzemenin çevreye olumsuz etkilerine rağmen, önemli bir ekonomik değerleri olduğu da bir gerçektir. E-atıkların bileşimindeki özellikle altın, bakır ve demir gibi değerli metaller sayesinde bir ton e-atığın getirisi \$9193.46’ a kadar yükselebilmektedir [9]. Bunun yanı sıra, bu metallerin geri dönüşümleri ile sağlanan enerji tasarrufları da azımsanmayacak seviyelerdedir [10].

Tablo 2.1. E-atıklarda bulunan bazı toksik maddeler ve gazlar [2]

Madde	Kullanıldığı alanlar
Antimon (Sb)	CRT ekran için eritme maddesi, plastik bilgisayar muhafazaları, kablolarda lehim alaşımı
Baryum (Ba)	Floresan lambalar, vakum tüplerindeki CRT oluklar
Berilyum (Be)	Güç kaynağı kutuları, ana kartlar, röleler
Kadmiyum (Cd)	Şarj edilebilir Ni-Cd piller, yarı iletken çipler, kartuşlar, tonerler
Kloroflorokarbonlar	Soğutma üniteleri, yalıtım köpükleri
Kurşun (Pb)	Lehim, kablolar, floresan tüpler
Civa (Hg)	Piller, lambalar, termostatlar
Poliklorlu Bifeniller	Kondansatör, transformatör ve ısı transfer sıvıları

E- atıkların insan ve çevre sağlığına olumsuz etkilerine rağmen bileşimlerinde bulunan çeşitli malzemelerin geri kazanımları ile ekonomik geri kazanımları da bulunmaktadır [11].

Tablo 2.2. E-atıkların insan sağlığına etkileri [3]

Element/ kimyasal	Kaynağı	İnsan sağlığına etkisi
Amerikyum (Radyoaktif)	Açık yakma sonrası duman	Kanserojen
Kurşun	Lehim (baskılı devre kartı), CRT monitör camı, kurşun-asit piller	Bilişsel işlev bozukluğu, davranışsal rahatsızlıklar, dikkat eksikliği, hiperaktivite, davranış problemleri ve maruz kalan çocuklarda düşük IQ gelişim yaşı
Civa	Düz ekran monitörlerde arka ışıklar, termostatlar, floresan tüpler	Duyusal bozulma, dermatit, hafıza kaybı ve kas güçsüzlüğü, motor fonksiyon ve dikkat eksikliği
Kadmiyum	Nikel-kadmiyum şarj edilebilir piller, foto dirençler	Solunması akciğer ve böbrek hasarı, çocuklarda biliş, öğrenme, davranış ve nöromotor becerilerdeki eksiklikler
Kükürt	Kurşun asit piller	Karaciğer hasarı, böbrek hasarı, kalp hasarı, göz ve boğazda tahriş
Berilyum oksit	Termal gres gibi bazı termal ara yüz malzemelerin dolgu, CPU'lar ve güç transistörleri, magnetronlar için soğutucu üzerinde	Akciğer kanseri ile ilişkili mesleki maruziyetlerde berilyum duyarlılığı, kronik berilyum hastalığı ve akut berilyum hastalığı
Polivinil klorür	Elektrik kabloları yalıtımı	Kanserojen, maruz kalma ve yutma, üreme ve gelişimsel sağlık etkileri

2.2. E-Atıkların Toplanması ve Depolanması

Sürekli toplama, özel yerlerden toplama ve evlerden toplama olmak üzere ülkemizde üç farklı toplama şekli vardır. Sürekli toplama yıl boyunca yapılan toplama şeklidir. İlçe belediyelerinin atık merkezi kurmalarının ardından, e-atıklar için atık merkezinde toplama alanı kurulmalıdır. Belirtilen alana e-atıklar getirilir ve oradan belli zamanlarda belediye/geri dönüşümcü firmalarca e-atıklar geri dönüşüm tesisine taşınır. Bu, en etkin ve ucuz yoldur [12]. Tablo 2.3'te geri dönüşüm tesis yatırımlarında gerçekleşen dönüşüm aşamaları gösterilmektedir.

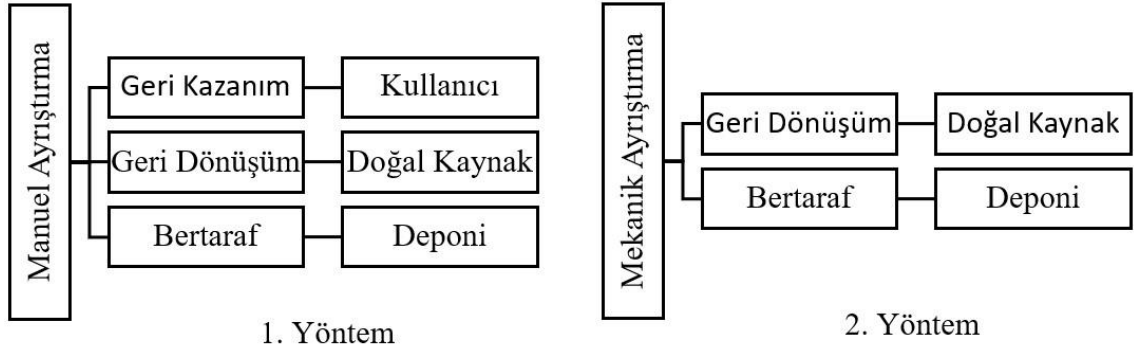
Tablo 2.3. E-atık Geri Dönüşüm Tesis Yatırımlarında Gerçekleşen Dönüşüm Aşamaları [13].

E-atık toplama	Uzun dönemli toplamalar için atık kutuları veya konteynir (container) yerleştirilmesi mümkündür veya bir kereye mahsus gerçekleştirilecek alımlar için yapılacak olan sözleşme ile atıkların yerinde toplanması söz konusudur
E-atık nakli	Nakil, ADR lisansına (Tehlikeli Atık Taşıma Sertifikası) sahip olan şoför ve özel araç, araca özel metal ve plastik kasalar ve uygun personel ile yapılır. İstenirse nakil olan malzemeler mühürlü olarak yollanır ve denetçi eşliğinde tesislerde açılır. Her atık alımı ve naklinde ilgili ve gerekli formlar düzenlenerek İl Çevre Müdürlüğü

	ve T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı'na ilgili bildirimler gerçekleştirilir.
E-atık ön ayrıştırması	“Ön ayrıştırma” işleminde akü, floresan içeren aydınlatma cihazları, lambalar ve monitörler tasnif edilirler. Kalan atıklar ise prosese girmek üzere depoya alınır.
Bertaraf işlemleri	Aküler ilgili akü geri dönüşüm tesislerine bertaraf için gönderilir. Piller yetkili toplayıcısı Türkiye Pil İthalatçıları ve Üreticileri Derneği (TAP)'ne gönderilmek sureti ile bertaraf edilir. Bahsedilen “ön ayrıştırma” işleminde ve/veya “Ayrıştırma ve Demontaj Bandı”nda ortaya çıkan floresanlı aydınlatma cihazları, CRT tüpler ve monitörler bertaraf için yetkili bertaraf kuruluşlarına gönderilir.
E-atık depolanması	Özel plastik kasalarda yer alan malzemeler uygun ve güvenli koşullarda depolanır
Geri dönüşüm	Ortaya çıkan hammadde ilgili kuruluşlara gönderilerek ekonomiye kazandırılır.
Raporlama	Geri dönüşüm sürecinin tüm aşamaları görüntülü kayıt altına alınır ve yapılan işlemler sonucunda geri dönüşüm firmalara raporlanır
E-atık imhası	Proses esnasında kırıcılar veya elle müdahale ile ayrılan ve ufaltılan parçalar ayrı kasalara/ bölümlere yerleştirilir. Dolumu gerçekleşen kasalar ilgili bölümde depolanır.

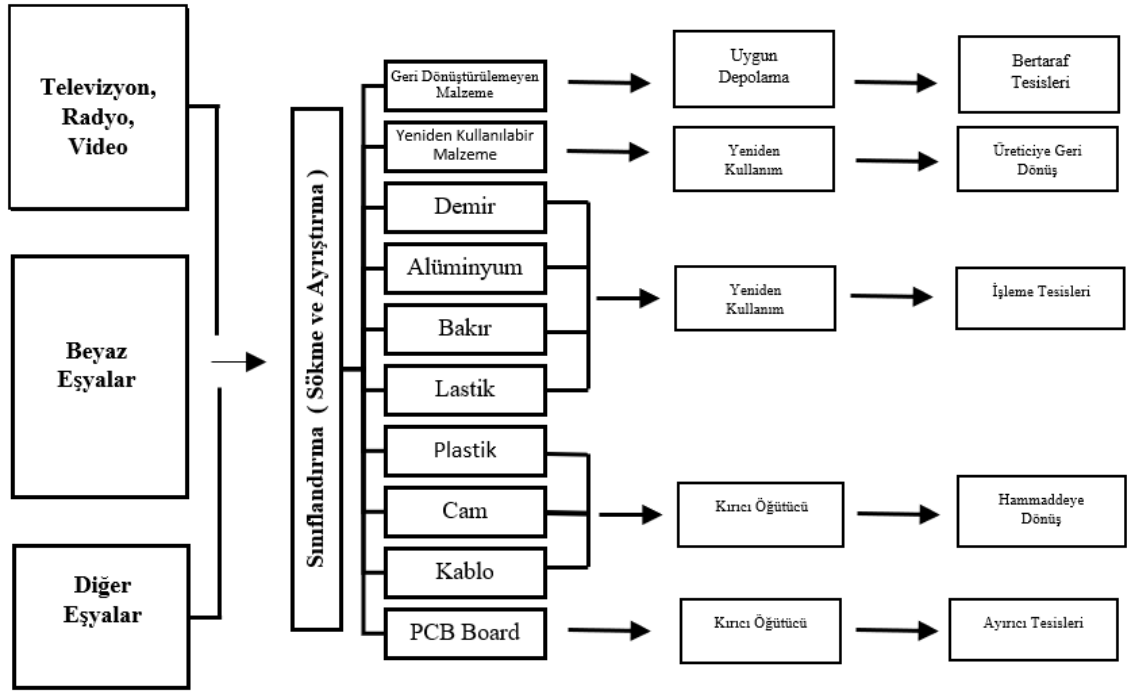
2.3. E-Atıkların Geri Dönüşüm ve Bertaraf Yöntemleri

Hızlı teknolojik gelişmelerin modern çağında, kullanım ömrünün sonunda e-atığa dönüşen elektronik eşyaların artan üretiminden büyük miktarda e-atık birikmektedir. E-atıkların çevreye duyarlı yönetimi için hem üretim aşamasında hem de kullanım sonrasında etkili stratejiler gereklidir. Geri dönüşüm, artan e-atık yığınlarını kontrol etmek için değerli bir araçtır; bununla birlikte, uygun olmayan geri dönüşüm uygulamaları, ekosistemdeki toksik kirleticilerin seviyelerinin artmasına katkıda bulunmaktadır [14].



Şekil 2.2. Elektronik Atık Geri Kazanımı [15]

Elektronik atıkların basit olarak geri kazanılmasında Şekil 2.2’de görüldüğü üzere 2 ana teknik vardır. Birinci tekniğin ikinci tekniğe göre farklılığı bir kullanıcının bulunması ve el ile ayırıştırma yapılmasıdır. İkinci teknikte ise mekanik ayırıştırma yapılarak kırıcı makinede elektronik atıklar geri kazanılmaktadır. Bu tekniklerden biri seçilerek tesisin düzenlenmesinin nasıl olması gerektiği tespit edilmektedir. Şekil 2.3’te ise çeşitli e-atıklara uygun bertaraf yöntemleri verilmiştir. Bununla birlikte e-atık içeriğindeki farklı maddeler için ileri bertaraf ve geri kazanım yöntemleri bulunmaktadır.



Şekil 2.3. E-atık Geri Dönüşüm Aşamaları

2.3.1. Pirometalurjik Yöntemler

Baskılı Devre Kartlarının (BDK) geri dönüşümündeki en büyük ekonomik faktör uzun zamandır metallerin geri kazanımı olmuştur. Önceleri kontrolsüz insinerasyon, açık yakma gibi basit insinerasyon yöntemleri kullanılmaktayken; çevrenin korunmasındaki eksiklik ve insan sağlığı üzerindeki tehditler sebebiyle bu yöntemler yasaklanmıştır. Dolayısıyla, bu termal prosesler temel alınarak pirometalurji yöntemi geliştirilmiştir. Pirometalurji, atık BDK'lardaki demir dışı metallerin ve değerli metallerin geri kazanımında kullanılan geleneksel bir yöntemdir. Pirometalurjik prosesler insineratörlerde, plazma reaktörlerde veya ergitme/sinterleme fırınlarında gerçekleştirilebilmekte fakat, yüksek sıcaklıklar kullanıldığı için maliyet ve emisyon oluşumundan kaynaklanan sorunlar söz konusu olabilmektedir. Diğer yandan bu prosesler, e-atıklardan değerli metallerin geri kazanımında tek başına yeterli olmamaktadır [16].

2.3.2. Hidrometalurjik Yöntemler

BDK'lardaki değerli metallerin geri kazanımında kullanılan diğer bir geleneksel yöntem de hidrometalurjidir. Hidrometalurjik proseslerde atıklardaki metaller; siyanür, halojenler, tiyoüre veya tiyosülfatla sıvı ortama aktarıldıktan (liçleme) sonra çöktürme, çözücü ekstraksiyonu, adsorpsiyon veya iyon değişimi ile geri kazanılabilmektedir. Bu yöntemlerin yüksek kimyasal tüketimi, bu kimyasallardan kaynaklanan toksik etkiler ve uzun işlem süreleri gibi dezavantajları bulunmaktadır. Amonyum sülfatla gerçekleştirilen elektrokimyasal-katalitik sistemde, altının anodik yüzeyinde altın amonyum ya da sülfatla reaksiyona girerken, Cu (II) amonyum kompleksinin stabilitesi için pH 9-10 olmalıdır. Bu yöntem, düşük çevresel etkilere sahip olsa da yüksek geri kazanım verimleri için uzun işlem süresine ve yüksek kimyasal tüketimine gereksinim duyar. Ayrıca, oldukça zahmetli bir prosestir [16].

2.3.3. Biyometalurjik Yöntemler

Biyolojik malzemeler ile metal geri kazanımı son yıllarda en ümit verici yöntemlerden birisi olmuştur. Biyometalurji, malzeme ve metal işleme endüstrisi için dönüm noktası olma yolunda büyük bir potansiyele sahip olup son yirmi yıldır yoğun bir şekilde araştırılmaktadır.

Birçok ulusal ve uluslararası kurum ve kuruluşlar bu yeni teknolojiye ilgi göstermektedir. Bakır, kadmiyum, çinko, nikel, kobalt, krom, altın ve gümüş gibi metaller için araştırma ve geliştirme çalışmaları ileri seviyede sürdürülmektedir [17]. Bu proses yine liçleme ve sorpsiyon şeklinde iki aşamada gerçekleştirilmektedir. Biyokütle ile anyonik ve katyonik kimyasal türleri (ağır metaller, pestisitler vb.) arasında etkileşim olduğu iyi bilinmektedir. Biyokütlenin (canlı veya ölü) hedef kimyasal iyonları hücre içinde veya yüzeyinde tutma potansiyelleri vardır. Bakteriler, mantarlar, mayalar, algler, bitkiler ve organik atıkların sulu çözeltilerdeki metalleri bağlama yeteneği olduğu herkes tarafından bilinmektedir. Bu olay, “biyosorpsiyon” olarak bilinmekte ve süreçten sorumlu biyokütle de “biyosorbent” olarak adlandırılmaktadır. Biyosorpsiyon; elektrostatik etkileşimler, iyon değişimi, kompleks oluşturma, iyonik bağların oluşumu, çökeltme ve çekirdeklenme gibi proseslerin kombinasyonu olarak karşımıza çıkmaktadır [18].

2.4. E-Atıkların Yönetimine Dair Yapılan Uygulamalar

2.4.1. Dünyadaki AEEE Yönetim Uygulamaları

Kanada: Kanada Çevre Bakanlığı'nın sorumluluğunda olmak üzere Kanada ilk defa ulusal seviyede 2004 yılında e-atık düzenlemesine gitmiştir. Aralarında; tüketicilerin değerlendirilmesi, e-atıkların karıştırılması, tarafların sorumluluklarının belirlenmesi, performans hedefleri ve geri dönüşüm standartlarının olduğu toplamda 12 prensip belirlemiştir. Kanada, genişletilmiş üretici sorumluluğu (EPR) anlayışına Avrupa'dan oldukça farklı yaklaşmıştır ve ürün yönetimine ve kirliliğin önlenmesine odaklanan ilerici bir EPR geliştirmiştir. Mevcut durumda Kanada'nın e-atık yönetimi için ulusal bir EPR sistemi yoktur. Ülkede ilk defa e-atık programı oluşturan Alberta kenti, 1 Şubat 2005 tarihinden itibaren e-atık yönetimine dâhil olan üreticilerden e-atık harcı toplamaktadır. Bu harçlar ile toplama noktaları ve e-atık yönetiminin diğer ihtiyaçları için gerekli ödemeler yapılmaktadır. Evsel e-atığın düzenli depolama alanından azaltılması ve yeniden yönlendirilmesi yıllar içinde önemli ölçüde artmıştır. Bununla birlikte Kanada, Amerika'daki en büyük e-atık üreticilerinden biridir, elektronik satın alma/kullanma sürekli artmaktadır ve bu orana rağmen e-atık toplama oranı %20 seviyelerindedir. Geri alma sistemi atık türlerine göre karışıktır ve her ilde geri

dönüşüm tesisi bulunmamaktadır. Ayrıca Kanada yasadışı e-atık ihracatı da yapmaktadır [19].

Brezilya: E-atık federal RLS (evsel kullanım için e-atık) geliştirme aşamasındadır. Büyük şehirlerde e-atık toplama noktaları ve Brezilya genelinde 150'den fazla e-atık kuruluşu bulunmaktadır. Bununla birlikte Güney Amerika'daki potansiyel en büyük e-atık üreticisidir ve e-atık yönetimi için resmi bir veri tabanı bulunmamaktadır. Geri dönüşüm oranı %2 gibi çok düşük bir düzeydedir. Değerli e-atıklar ihraç edilmektedir. E-atıklar hala düzenli depolama alanlarına ve açık çöplüklere gönderilmektedir. Bazı alanlar, mesafe, düşük nüfus yoğunluğu oranları ve düşük e-atık nedeniyle toplama ve işleme hedeflerine ulaşılmasında zorluk yaşamaktadır. Geri dönüşümcüler için vergi sistemiyle ilgili net olmayan kurallar vardır. Ayrıca ülkede e-atık için resmi bir izleme sistemi (ve dolayısıyla veri tabanının) bulunmamaktadır. Ayrıca ülkede e-atık ticaretine yönelik özel bir politika olmamakla birlikte uluslararası yasa dışı e-atık ticareti yapılmaktadır [20].

Birleşik Arap Emirlikleri (BAE): Yüksek miktarda e-atık üretmektedir. BM istatistiklerine göre BAE, yılda 17,2 kg/kişi e-atık üreterek Orta Doğu'da en yüksek e-atık üretimine sahip ülkeler arasında yer almaktadır. BAE son zamanlarda, ülkedeki etkili sürdürülebilir atık yönetimi faaliyetlerini daha fazla teşvik etmek için e-atığın geri dönüşümü ve yenilenmesi konusunda uzmanlaşmış e-atık şirketleri ve tesisleri kurmaktadır. Dubai'nin, endüstri parkı Enviroserve'de kurduğu 26.012.851 m²'lik e-atık geri dönüşüm tesisi, İsviçre teknolojisine sahiptir, güneş enerjisi ile çalışmaktadır ve yılda 39.000 ton e-atık arıtma gibi büyük bir kapasiteye sahiptir. Ancak, tesis tarafından arıtılan e-atık miktarlarına ilişkin henüz bir veri yayınlanmamıştır [21].

Çin: Çin, 1990'larda Tehlikeli Atıkların Sınır Ötesi Hareketlerinin ve Bertarafının Kontrolüne İlişkin Basel Sözleşmesi'ni onaylamış olsa da Çin hala e-atık boşaltma konusunda dünyanın en büyük ülkesidir. Gelişmiş ülkelerden Çin'e 2001 yılında yapılan e-atık ithalatı yaklaşık 1,5 milyon tondur ve bunun %46,7'si dünyanın en büyük e-atık imha tesisi olarak bilinen Guangdong eyaleti Guiyu'da gerçekleşmiştir. 1 Ocak 2018'den bu yana ise dış ülkelere gelen e-atıkları kabul etmeye istekli olmadığını belirtmiştir. Çin'in kendisi şu anda ikinci en büyük küresel e-atık üreticisidir. 2014 yılında yerli e-atık üretimi yaklaşık 6 milyon ton idi. Çin'in kişi başına yıllık e-atık üretimi dünya

ortalamasının (5 kg'a karşı 5,9 kg) altındaydı. Çin'in 2030'da yaklaşık 28,4 milyon ton e-atık üretmesi ve dünyanın en büyük e-atık üreticisi olarak ABD'nin yerini alması beklenmektedir [22].

Japonya: Japonya, yalnızca 2016'da yaklaşık 2,2 milyon ton e-atık biriktirerek dünyanın en büyük üçüncü e-atık üreten ülkesi olmuştur ve bunun yalnızca %26'sı o yıl geri dönüşüm için toplanmıştır. Japonya'nın kişi başına ürettiği e-atık miktarı da 16,9 kg olarak gerçekleşmiş ve bu, kişi başına 4,2 kg olan Asya ortalamasının ve kişi başına 6,3 kg olan küresel ortalamasının çok üzerindedir [23]. Bu büyük miktardaki e-atığın yönetimi, seyyar satıcıların ve kayıt dışı sektörün varlığı nedeniyle daha da karmaşık hale gelmektedir [24].

Endonezya: Endonezya gibi gelişmekte olan ülkeler, büyük hacimli e-atıkları işlemek için mücadele etmektedir. Üretilen e-atığın Endonezya nüfusu tarafından 2016 yılında 1.274 milyon ton veya kişi başına ortalama 4,9 kg olduğu tahmin edilmektedir. Bu veriler Endonezya'yı dünya çapında 9. e-atık üreticisi olarak konumlandırmaktadır. En fazla önem verilen e-atık olarak akıllı telefonlar yer almaktadır ve kullanılmış akıllı telefonlar toplama merkezlerine getirilerek e-atık toplama programlarına ilişkin düzenlemeler uygulanmaktadır [25].

Filipinler: "Dünyanın Mesajlaşma Başkenti" olarak bilinme ayrıcalığına sahip Filipinler de son birkaç yılda e-atık üretiminde muazzam bir artış görülmüştür. E-atıktaki artış iki kaynaktan kaynaklanmaktadır: son kullanıcılar tarafından atılan eskimiş elektronik cihazlardan oluşan yerel olarak üretilen e-atıklar ve e-atığın sınır ötesi hareketi nedeniyle Filipinler'de son bulan yabancı e-atıklar. Gelişmiş geri dönüşüm amaçlı ülkeler, Basel Sözleşmesi anlaşması ile tehlikeli atıkların sınır ötesi hareketini düzenlemek için meşru bir çerçeve sağlamak için çaba göstermiş olsa da Filipinler de dahil olmak üzere birçok gelişmekte olan ülke, geri dönüşüm amacıyla gelişmiş ülkelere gelen tehlikeli atıkların alıcısı haline gelmektedir. Filipinler'de, her yerde olduğu gibi, e-atık yönetimi resmi sektör ve gayri resmi sektör tarafından yürütülmektedir. Çevre ve Doğal Kaynaklar Departmanına göre, resmi olarak Arıtma, Depolama ve Bertaraf (TSD) olarak bilinen 23 kayıtlı tesisin e-atıkları işlemekle meşgul olduğu varsayılmaktadır; ancak çoğu, endüstriyel veya katı atıkların bir parçası olduğunda dolaylıdır. Kayıt dışı sektör, Metropolitan Manila Kalkınma İdaresi'ne kayıtlı

ve kayıtsız 2300'den fazla eskici dükkanından oluşmaktadır; ancak, e-atık geri dönüşümü ile uğraşan çok sayıda çöp toplayıcı, çöp toplayıcı, kadın ve çocuk vardır, ancak şu an için gerçek sayılara ilişkin güvenilir bir tahmin mevcut değildir [26].

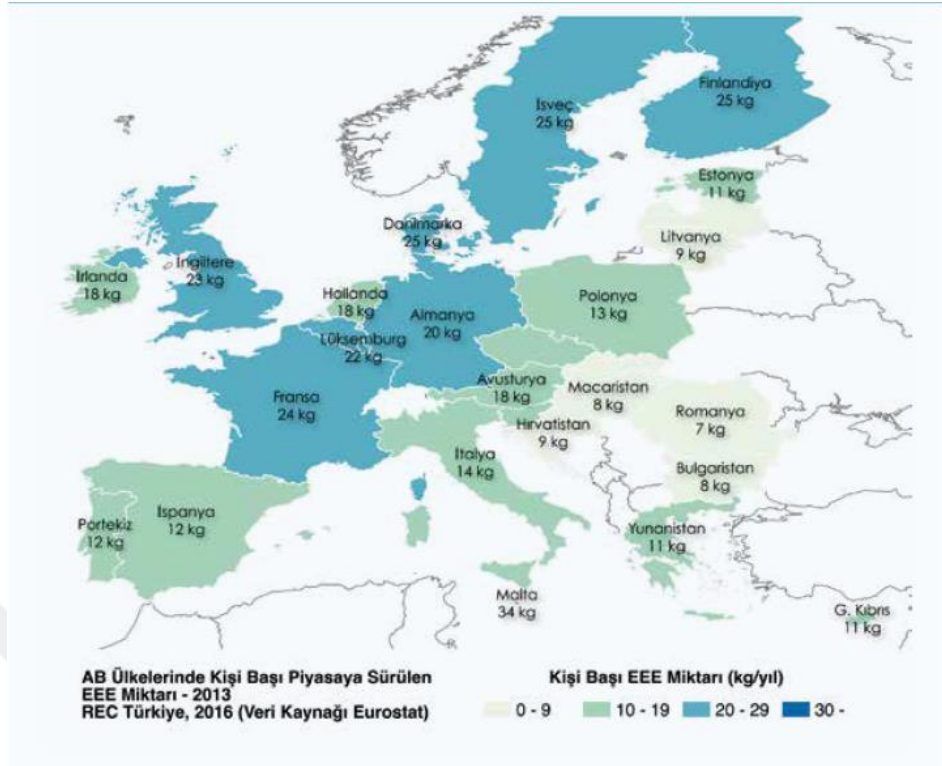
Tayland: Tayland'da kişi başına düşen günlük atık hacmi 1130 kg'dır. Japonya'da olduğu gibi Tayland'da da ilk geri dönüşüm yasası 1995 yılında yürürlüğe girmiştir. E-atık geri dönüşüm yasa tasarısı inceleme aşamasındadır [27].

2.4.2. Avrupa Birliği (AB) ve E-Atık Mevzuatı

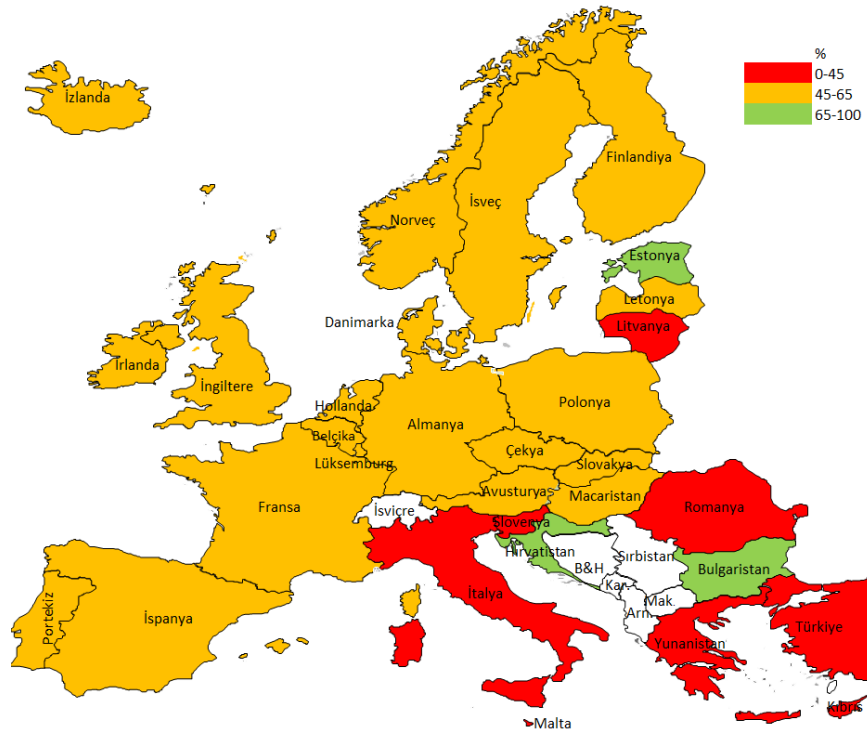
Katı atık yönetiminin bir parçası olan e-atıklar konusunda, AB üyesi ve aday ülkeler için temel olarak e-atık ve Tehlikeli Maddelerin Kısıtlanması Direktifi 2002/95/EC (RoHS) direktiflerinin bağlayıcılığı bulunmaktadır. Elektrikli ve elektronik cihazlarda tehlikeli madde kullanımını kısıtlayan AB mevzuatı Yönergesi 2002/95/EC Şubat 2003'te yürürlüğe girmiştir. ABD'de ise bu konudaki yetkili kurum Çevre Koruma Ajansı (Environmental Protection Agency, EPA)'dır. Diğer katı atık yönetimlerinden farklı olarak, tehlikeli atık statüsünde yer alan e-atıkların yeniden kullanımı, toplanması, geri dönüşümü, bu malzemelerin içeriğinde yer alan bileşenlerin zararları ve değerleri dikkate alındığında son derece önemlidir.

Direktifte, elektronik cihaz üretiminin çevreye zarar vermemesi için, sağlığa zararlı maddelerin elektrikli ve elektronik ürünlerdeki kullanım miktarlarının kısıtlanması, kurşun, civa, kadmiyum ve krom gibi ağır metallerin ve alev geciktiricilerin poli bromlu bifeniller (PBB) veya polibromlu difenil eterlerin (PBDE) daha güvenli alternatiflerle ikame edilmesi amaçlanmıştır [28].

Direktifte piyasadaki EEE'lerin ağırlığı üzerinden hesaplanan toplama hedeflerine alternatif olarak, ülke sınırları içinde üretilen AEEE'lerin %85'nin toplanması hedefi de belirtilmiştir. Harita 2.1, AB ülkelerinde kişi başına piyasaya sürülen yıllık EEE miktarlarını göstermektedir. Batı ve Kuzey Avrupa ülkelerinde, Doğu ve Güney Avrupa ülkelerine oranla çok daha fazla EEE satışı yapılmaktadır. Örneğin, Fransa'da yıllık 24 kg olan kişi başı EEE miktarı Romanya'da 7 kg'a düşmektedir. Harita 2.2 toplanan AEEE'lerin piyasaya sürülen EEE miktarına oranını göstermektedir. Veriler 2017 yılına aittir. Avrupa Birliği ülkeleri 2017 yılında %47'lik bir toplama oranına ulaşarak, hedefi sağlamışlardır. Bu hedef 2019 itibarıyla %65'e yükselmiş bulunmaktadır [29].



Harita 2.1. AB Ülkelerinde Piyasaya Sürülen EEE Miktarı (Kişi Başı / Kg), 2013



Harita 2.2 AB Ülkelerinde Toplanan AEEE / Piyasaya Sürülen EEE Oranı (%), 2017

E-atık direktifinin yenilenmesi sırasında yapılan değişiklikle yüzdesel hedef verilmesi, farklı atık yönetimine ve pratiklerine sahip olan ülkeler için aynı hedefler ortaya koymak yerine, her ülkenin performansına ve mevcut durumuna yönelik hedeflerin belirlenmesinin yolu açılmıştır.

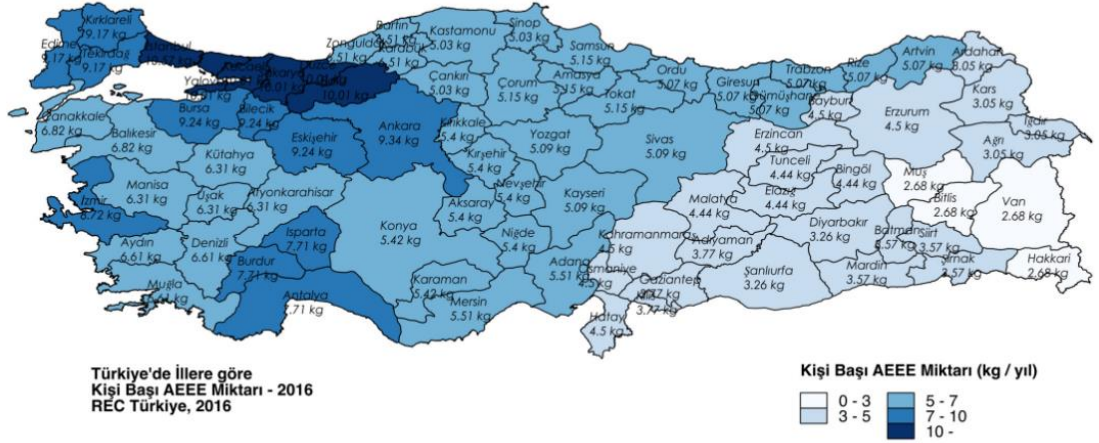
2.4.3. Türkiye’de E-Atıklar ve E-Atık Mevzuatı

Türkiye’de e-atıkların durumu dünya genelinde olduğu gibi sürekli artmaktadır. 2016 yılı için Türkiye’de oluşan toplam e-atık miktarı Avrupa Komisyonu’nun 2014 yılında hazırladığı bir raporda 542 bin ton olarak hesaplanırken, 2017 yılında 777 bin ton olarak tespit edilmiştir ve aynı yıl 19 bin ton e-atık toplanarak sadece %3’lük bir geri dönüşüm oranına ulaşılabilmiştir [29,30]. Global E-waste Monitor raporunda 623 bin ton olarak tahmin edilmiştir [31].

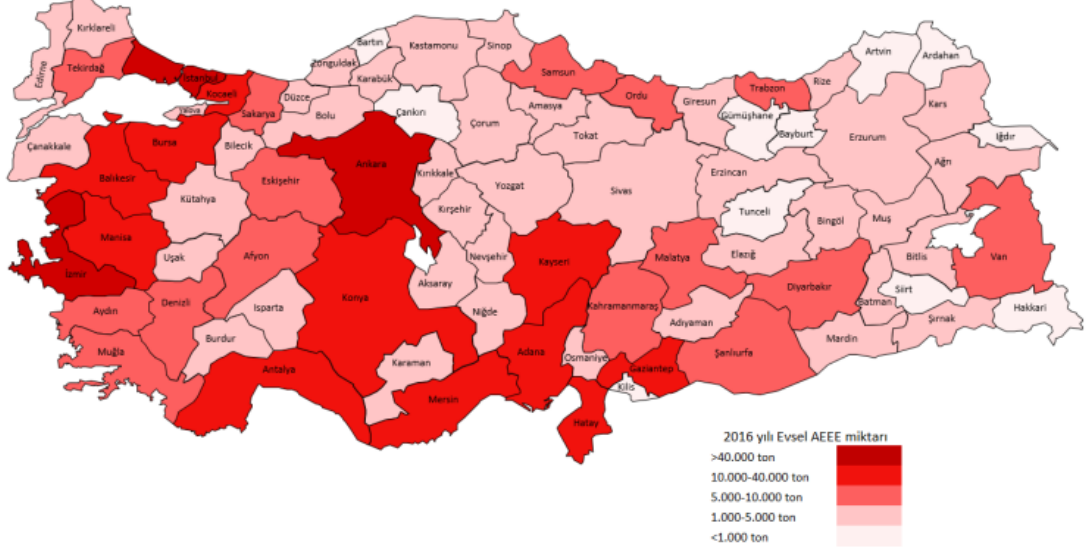
Türkiye nüfusu olan 83.8 milyon kişi içerisinde 80.8 milyon mobil abone vardır. Türkiye’de mobil telefon kullanımı %98, akıllı telefon kullanımı ise %77’dir. Mobil telefon kullanıcı sayısı ise nüfusun %73’üne ulaşmıştır. Ticaret Bakanlığı’nın 2018 israf raporuna bakıldığında Türkiye’de akıllı telefon kullanımı %84 iken, %14,7’lik kesim ise standart cep telefonu sahibidir. Telefonu olmayan kesim ise sadece %1,5’tir [31].

Türkiye’de e-atık kavramına yasal olarak ilk kez, 1991 yılında yayımlanan Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği’ne 2002 yılında yapılan ilaveyle rastlanmaktadır. 22 Mayıs 2012 tarihinde de Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği yayımlanmıştır. Gerek yönetmeliğin yayımlanması gerekse geri kazanım faaliyetlerinden ekonomik fayda potansiyelinin anlaşılmasıyla e-atık işleme tesislerinin de artış gösterdiği görülmektedir [32].

2016 yılında ülkemizde kişi başına 6,8-7,8 kg arasında e-atık oluştuğu tespit edilmiştir. 2016 yılında toplam 44,7 milyon ton e-atık oluşmuş, sadece 8,9 milyon tonu (%20) toplanmış ve geri dönüştürülmüştür [31]. Harita 2.3 ve Harita 2.4’te ülkemizin illerindeki kişi başına düşen e-atık miktarları ve e-atık miktar dağılımları gösterilmiştir [33,34].



Harita 2.3. Türkiye İl Düzeyinde AEEE Miktarları Kişi Başı kg / yıl, 2016



Harita 2.4. Türkiye AEEE miktarları dağılımı, 2016

2.5. Literatür Araştırması

E-atıkların yönetilmesine dair farklı ülkelerde çeşitli düzenlemeler mevcuttur. Bu düzenlemeler ülkeden ülkeye farklılık göstermektedir. Dolayısıyla tüketicilerin davranışları da farklılık göstermektedir. Tüketicilerin davranışları belirlenerek en uygun şekilde e-atık toplanması ve geri dönüşümü sağlanmalıdır. Bu kapsamda tüketicilerin davranışlarını belirleyebilmek için birçok anket çalışması yapılmıştır. Bu bölümde, yapılan anket çalışması sonuçları verilmektedir.

2.5.1. Ulusal Çalışmalar

Ülkemizde e-atıklarla ilgili yapılan anket çalışmalarını incelediğimizde Avdan (2018), Türkiye'deki illerin, çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemlerinden Gri İlişkisel Analiz (GRA) yöntemi kullanılarak, e-atık geri kazanım tesisi kurulumu bakımından önceliklendirilmesini sağlamıştır. Ancak problemin çözümünde dikkate alınan e-atık potansiyeli, e-atıklar hakkındaki bilinç durumu ve çevre korunumu gereklilik düzeyi kriterlerinin ve nicel değerlerle ifade edilmesinin zorluğu nedeniyle çalışma, algı tabanlı kelimelerle ifadelere olanak veren Bulanık Gri İlişkisel Analiz (F-GRA) yöntemi ile geliştirilmiştir. Çalışmada, farkındalık faaliyetleri ile ihtiyaç duyulması muhtemel e-atık geri kazanım tesisi yer seçimi problemi hem nitel hem nicel yöntemlerle, ülkemiz genelinde ele alınarak çözümlenmeye çalışılmıştır. Zaman içerisinde e-atıklarla ilgili istatistiki verilerin temin edilebilir olması sonucu tesisin kapasitesi ve kapasiteye bağlı sayıları çalışılabilir olduğunu tespit etmişlerdir [35].

Kaya ve Koruca (2018), e-atıkların çevreye, insan sağlığına ve ekonomiye verdiği zararlar üzerine toplumun farkındalığını artırmak için hangi yasal düzenlemelerin eklenmesi gerektiğini, ülkemizdeki yönetmelikler ile diğer ülkelerdeki yönetmelikleri karşılaştırılarak yorumlamıştır. Bunun yanında çalışmada, Türkiye'de bu konularda yapılan projeler ve araştırmalar ile ne gibi çalışmaların ve projelerin yapılması gerektiği üzerinde durulmuş ve diğer ülkelerde gerçekleştirilen çalışmalardan bahsedilerek e-atıklar ile ilgili çeşitli öneriler sunulmuştur [36].

Şentürk (2019), Sivas il merkezinde yaşayan halkın elektrikli ve elektronik atıklarından kurtulma yöntemi konusundaki tüketici davranışları, e-atıklar konusundaki bilinç düzeyi ve tutumlarının belirlenmesi için bir çalışma yapmıştır. Sivas merkezde ikamet eden

100 kişi basit rastgele 6rnekleme y6ntemine g6re se7ilmiş ve bireylere y6z y6ze anket tekniği uygulanmıştır. Katılımcıların 7oğu e-atık tehlikesinin farkındadır ancak bu atıklardan kurtulmak i7in uygun y6ntemin ne olduğunu bilmemektedir. Bu nedenle t6keticilerin, e-atıklarını ne yapmaları konusunda bilgilendirilmesi ve e-atıklarını y6netmeliğe uygun olarak atmaları konusunda motive edilmeleri gerektiği sonucuna ulaşılmıştır [37].

6nge (2020), sisteme dayalı uygun y6ntem ve teknolojiler ile birlikte e-atıkların y6netimi i7in en uygun e-atık y6netim stratejisini belirlemeye dayalı bir 7alışma yapmıştır. E-atık y6netim stratejisi olarak e-atıkların geri d6n6ř6m6 aşamalarını b6t6n6yle ele alabilen ve geri d6n6ř6m sonucunda oluşan 7evresel etkilerin de ortaya konulduğu Yaşam D6ng6s6 Analizi (YDA) y6ntemi tercih edilmiştir. Tercih edilen y6ntem ile geri d6n6ř6m s6reci aşamaları ile sonu7ları değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonucunda, oluşturulan e- atık geri d6n6ř6m sisteminin hem verimli hem de 7evre ve insan sağlığına olumsuz etkileri olan aşamaların iyileştirilmesi hedeflenmiştir [12].

Ay-Sarıyar ve 7alışma arkadaşları. (2021) yaptıkları 7alışmada, elektrikli ve elektronik cihazların geri kazanılmasının 7evresel, yasal ve ekonomik boyutlarını ele alınmış ve Samsun ili merkezinde yapılan bir anket araştırması ile mahalle sakinlerinin elektrikli ve elektronik eşya t6ketim eğilimi ve atık bilinci tespit edilmek istenmiştir. Kişilerin elektrikli ve elektronik 6r6n kullanımı ve değiştirme davranışları, AEEE hakkındaki bilgileri ve bertaraf y6ntemleri araştırılmıştır. Anket sonu7larına g6re, katılımcılar e-atıkların farkındadır, ancak e-atıkların i7eriği ve bertarafı konusunda bilgilendirilmeleri ve e-atıklarını mevzuata uygun bir şekilde uzaklaştırmaları konusunda daha fazla motive edilmesi gerektiği d6ř6n6lmektedir [38].

Yılmaz ve Doğan'ın (2016) geri d6n6ř6m 6zerine yapmış oldukları 7alışmada Eskişehir Osmangazi 6niversitesi'nde eğitim g6ren 350 6ęrenci 6zerinden geri d6n6ř6m davranışının belirleyicilerini incelemeyi ama7lamıştır. Veriler, geri d6n6ř6m davranışına y6nlendiren fakt6rleri i7eren bir anket yardımıyla toplanmıştır. Analiz sonu7larına kız 6ęrencilerin %58'i 7ocukluğunun ge7tiği yerde geri d6n6ř6m yapma olanağı sağlandığını d6ř6n6rken, erkeklerin %58'i 7ocukluğunun ge7tiği yerde geri d6n6ř6m yapma olanağının olmadığını d6ř6nm6řt6r. Erkeklerin %39'u buldukları

kampüste geri dönüşüm yapma olanağının olmadığını düşünüyor iken, kız öğrencilerin ise %67'si buldukları kampüste onlara geri dönüşüm yapma olanağının olabileceğini düşünmüştür. Çalışma aynı kampüste uygulandığı için erkek ve kız öğrencilerin düşünceleri arasındaki bu farklılığının kız öğrencilerin geri dönüşüm yapma konusunda daha dikkatli ve daha duyarlı olduğunu göstermektedir [39].

Armağan ve Köksal (2010) yaptıkları çalışmada ilköğretim 7-8. Sınıf öğrencilerinin çevre eğitimi ile ilgili bilgi düzeylerini ve çevreye duyarlılıklarını cinsiyet ve sınıf seviyesine göre tespit etmeyi amaçlamıştır. Öğrencilerin, özellikle kirlilik, kirliliğe neden olan etmenler, geri dönüşüm ve enerji kaynakları konuları hakkında yeterli bilgiye sahip oldukları ancak özellikle ozon tabakası, asit yağmurları ve alternatif enerji kaynakları ile ilgili konularda yeterince bilgi sahibi olmadıkları tespit edilmiştir [40].

2.5.2. Uluslararası Çalışmalar

Avustralya'da yapılan bir araştırma, eğitim girişimlerinin, e-atık uzaklaştırma prosedürlerini teşvik etmek için yetersiz olduğunu belirlemiştir. Sonuçlara göre atık yönetiminde görev alan politikacıların düşük maliyetli veya ücretsiz geri dönüşüm seçeneklerini teşvik etmeleri gerektiği öneri olarak sunulmuştur [41]. Ancak çok sayıda araştırma, eğitimin e-atık bertarafı açısından daha sorumlu tüketici davranışı ile ilişkili olduğunu göstermiştir [42–44]. Bratt (1999), geri dönüşümün çevre üzerindeki etkisine ilişkin halkla iletişimin bireysel davranışları eleştirmekten daha fazla fayda sağlayacağını belirtmiştir [45]. Nnorom ve çalışma arkadaşları (2009), farkındalık eksikliğinin uygun e-atık geri dönüşümü üzerinde bir engel oluşturduğunu söylemiştir [46].

Almulhim (2022), Suudi Arabistan'daki 523 kişi ile yapmış olduğu anket çalışmasında katılımcıların %70,1'inin e-atıkların nasıl ciddi bir çevre sorunu olduğu konusunda eğitim almadıklarını, %88,35'inin ise uygun bir anlayış getirildikten sonra e-atık yönetiminde yer almaya istekli olduğunu tespit etmiştir. E-atıkların evlerde saklanma oranı %45, evsel atıklarla birlikte atılma oranı ise %32 olarak belirlenmiştir. Bunun nedeni olarak ise geri dönüşüm seçeneklerinin olmaması ile e-atıkların geri dönüştürülmesinin yararları ve potansiyelleri hakkında yeterince bilgi sahibi olunmaması gösterilmiştir. Çalışma e-atık ile ilgili eğitim etkileşimi ve halkın

bilgilendirilmesine yönelik önerilerde bulunmuştur. Ayrıca yasa koyucu ve devlet kuruluşları tarafından farkındalığı artıracak ve e-atıkların uygun toplanma ve bertarafını sağlayacak uygulamaların ortaya konması gerektiği belirtilmiştir. Araştırmaya katılanların %65'i e-atıklardan haberdardır. %70'i e-atıkların oluşturduğu çevresel zorlukları anladıklarını, %58,6'sı ise e-atıklara maruz kalanlarda oluşabilecek sağlık risklerini anladığını belirtmiştir. Ankete katılanların %14,7'si e-atık sorunlarıyla ilgili bilgileri okuldan aldıklarını belirtmiştir. Diğerlerinin bilgi kaynakları ise %5,9 ile radyo, %10,87 ile televizyon, %7,45 ile ebeveynler, %3,7 ile sivil toplum kuruluşları, %7,9 ile belediyeler ve %7,9 ile sosyal medya olarak tespit edilmiştir. Ayrıca katılımcıların %3'ünün geri dönüşümcülere ürün satma olasılığı yüksekken %13'ü bunu diğer kullanıcılara satmaktadır. %6'sı dönüştürmek yerine bağışlarken %1'i ise evsel atıklarla birlikte atmaktadır [47].

Uhunamure ve çalışma arkadaşları (2021), Güney Afrika Limpopo eyaletinde yaptıkları çalışmada katılımcıların %35'inin e-atıklardan haberdar olmadığını belirtmişlerdir [48]. Eğitim faktörü bazı çalışmalar için önemli olsa da [43,44,49–54] bazı çalışmalar eğitimin e-atık uzaklaştırma bilinci üzerinde etkisi olmadığını [11,55–57] tespit etmiştir.

Wang ve çalışma arkadaşları (2016) Çin'de 7 bölge ve 22 ilden oluşan bir örneklem kullanarak e-atık bertaraf davranışının çevre bilinci düzeyine, geri dönüşüme yönelik tutumlara, gayri resmi geri dönüşüm algılarına ve gelire bağlı olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca tüketicilerin bireysel tutumlarının da e-atık toplanmasına yönelik davranışla ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Buna göre tüketicilerin farkındalığının, öz yeterliliğinin, sosyal normlarının ve geri dönüşüm niyetinin tüketicilerin e-atıkları sorumlu bir şekilde elden çıkarma isteklerini etkilediği belirlenmiştir [58]. Otto ve çalışma arkadaşları (2018) ise çevresel motivasyonun bireylerin e-atık davranışını değiştirdiğini tespit etmiştir [59]. Ali ve çalışma arkadaşları (2019) tarafından yapılan çalışma, kadınların erkeklerden daha fazla e-atık toplanmasına önem verdiğini ancak bu durumun işlevsel, sosyal, epistemik, duygusal ve koşullu değerlerden etkilendiğini ayrıca dini değerlerin de e-atık imha davranışından etkilendiğini belirlemiştir [60,61]. Aboelmaged (2021) ise alışkanlıkların da e-atık bertarafında önemli bir etki oluşturduğunu savunmuştur [62]. Wang ve çalışma arkadaşları (2011) ise geri dönüşüm

alışkanlığının e-atık geri dönüşümüne ilişkin istek ve davranışla ilgili kilit faktörlerden biri olduğunu belirtmişlerdir [56].

Thi Thu Nguyen ve çalışma arkadaşları (2019) yaptıkları çalışmada yaş, cinsiyet, gelir, eğitim ve aile üyesi sayısı gibi demografik faktörlerin ve sosyo-ekonomik faktörlerin bireylerin davranışlarını etkilediği geri dönüşüm merkezleri ya da toplama kanallarına ulaşamamanın bertaraf davranışları üzerinde olumsuz etki oluşturduğunu belirtmişlerdir [63].

Favot ve Grasseti'nin (2017) çalışmasına göre, çeşitli anket sonuçları incelendiğinde sosyo-demografik faktörler ile teknik ve organizasyonel faktörlerin e-atıkları ayırarak biriktirme ve toplama alanlarına teslim etmek gibi bilinç oluşumuna etkisi olumlu ve olumsuz etki ile sınırlı etki ve etkisiz olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre sosyo-demografik özelliklerden biri olan cinsiyet bazı çalışmalarda etkili bir faktör olarak belirlenmiştir [11,43,50,51,64–67]. Ancak bazı çalışmalar cinsiyet faktörünün e-atık toplama davranışında etkisiz olduğunu veya sınırlı etki oluşturduğunu tespit etmiştir [44,55,68]. Fan ve çalışma arkadaşları (2022), çalışmalarında ankete katılanların alışkanlıklarını ve motivasyonlarını cinsiyet farklılıkları açısından değerlendirmişlerdir. Sonuç olarak kadınların e-atıkları uzaklaştırmada daha fazla motivasyonel duygulara ve sosyal normlara uyumlu olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte erkekler için içsel motivasyonun yani bireylerin kendilerine karşı olumlu bir bakış açısı sürdürmelerinin etkili olduğunu, kadınlar için ise dışsal motivasyonun etkisinin önemli olduğunu ortaya koymuştur. Elde ettikleri sonuçlara göre politikacıların sürdürülebilir e-atık uzaklaştırma davranışının önemine ilişkin daha fazla ve daha çeşitli olumlu görüşleri teşvik etmesi ve olumsuz e-atık bertaraf davranışları oluşumunu azaltabileceği belirtilmiştir. Devlet kurumları ve üretim şirketlerinin e-atık uzaklaştırma davranışları hakkında bilgilendirmesinin ve sosyal medya kampanyaları yapmasının uygun olacağını düşünmüşlerdir. Geleneksel pazarlama ile ürün alımına milyarlarca dolar harcamak yerine ürünlerin geri dönüşümü için atık haline gelen elektrikli ve elektronik aletlerin üretim şirketlerine iade edilerek tüketicilerin e-atıkları bertaraf etmeye teşvik edilmesi nispeten daha ucuz olacaktır. Ayrıca politikacılar toplama merkezleri kurarak e-atıkları elde edebilmek için makul fiyatlara e-atıkları tüketicilerden satın alabilir. Bununla birlikte araştırmacılar, e-atıklarla ilgili yasaların da geliştirilebileceğini belirtmişlerdir.

E-atıkların önemli zararları ile hem çevre hem de halk sağlığı için zararlı etkileri hakkında bilgilendirme yapılabileceğini önermişlerdir [61]. Lee (2009) ise Hong Kong'da yaptığı çalışmada kadınların çevre sorunları konusunda daha ciddi olduklarını ortaya koymuştur. Bununla birlikte kadınların çevresel kaygıları daha yüksek bulunmuştur [69]. Ko ve çalışma arkadaşları (2019) kadınların erkeklere kıyasla e-atık bertarafına daha az eğilimi olduğunu tespit etmiştir [70]. Ongondo ve Williams (2011)'a göre erkekler kadınlara göre eski ve yedek cep telefonlarını daha fazla saklama olasılığına sahiptir [71]. Mostafa (2007), Mısır'da yaptığı çalışmada kadınların çevre sağlığı konusunda erkeklerden daha az bilinçli olduğunu ortaya koymuştur [72]. 2019 yılında yapılan bir araştırma, kadınların evlerinde erkeklere göre e-atık depolama olasılığının daha düşük olduğunu tespit etmiştir [73]. Echegaray ve Hamstein (2017) erkeklerin kadınlardan daha az geri dönüşüme önem verdiğini belirtmiştir [74]. Bununla birlikte Domina ve Koch (2002), cinsiyet ve geri dönüşüm arasında bir bağ bulamamıştır [75].

Yaş faktörünü incelediğimizde bazı çalışma sonuçları yaşın e-atık toplamada etkili olduğunu ortaya koyarken [43,44,46,49,51,66,68], bazıları ise yaş faktörünün sınırlı bir etki oluşturduğunu veya bir etkisi olmadığını tespit etmiştir [11,55,57]. Birleşik Arap Emirlikleri Zayed Üniversitesi'nin öğrencileri ve personelleri arasında yapılan bir ankette daha yaşlı ve bilim uzmanlarının e-atık konusunda daha bilinçli olduğu tespit edilmiştir. Katılımcıların %67'sinin e-atıkların toksisitesinin farkında olduğu, %61'inin ise üniversitede e-atık dönüşüm faaliyetlerine katılmaya istekli olduğu belirlenmiştir [65].

Katılımcıların konutlarındaki kişi sayısının e-atık bilinci üzerindeki etkisi araştırıldığında Sidique ve çalışma arkadaşları (2010) hanelerin büyüklüğünün etkili bir faktör olduğunu belirlemişken [66], bazı çalışmalar ise konutlarındaki kişi sayısının e-atık bilinci üzerinde etkili olmadığını belirlemiştir [11,44,57]. E-atık bilinci üzerinde göçmenlik faktörü araştırıldığında Miafodzyeva ve Brandt (2013) [76] ile Hage ve Söderholm (2008) [77] tarafından yapılan çalışmalarda göçmenliğin de olumlu veya olumsuz bir etki gösterdiğini söylemek mümkün olmuştur.

Gelir düzeyinin e-atık bilinci üzerinde etkili olduğunu gösteren birçok çalışma sonucu olmasına rağmen [44,46,49–51,53,54,57,64,66,78] gelir düzeyi ve e-atık bilinci arasında bir ilişki olmadığını tespit eden çalışmalar da mevcuttur [11,43,55,56,67,68].

Favot ve Grassetti'nin (2017) teknik ve organizasyonel sonuçlar üzerine yaptığı çalışmada ise toplama noktalarının bulunmasının e-atık toplamada olumlu olarak sonuçlandığı görülmektedir [43,53,54,66,68,79]. Birçok çalışmada e-atık geri dönüşüm toplama hizmetlerine erişilebilirliğin önemli olduğunu ve toplama alanlarının yerleşim yerlerine ne kadar yakın ve toplamanın uygulanabilir olmasının katılımı o derecede arttırdığı tespit edilmiştir [75,80–82].

Nüfus yoğunluğu, e-atık bilincini etkileyen bir faktör olarak bazı çalışmalarda karşımıza çıkmaktadır [64,77,83,84]. Arbués ve Inmaculada (2016) tarafından yapılan çalışmada metropollerin e-atık bilincine etki ettiği [49] ve Torgler ve García-Valiñas (2007) [85], Crociata ve çalışma arkadaşları (2016) [86], Agovino ve çalışma arkadaşları (2016) [87] tarafından yapılan çalışmalarda ise makro bölgelerin de e-atık bilincini etkilediği ortaya çıkmıştır. Han ve çalışma arkadaşları (2015) [88] ve Passarini ve çalışma arkadaşları (2011) bölge karakteristiğinin e-atık bilincine etki ettiğini tespit etmişken [84] Darby ve Obara (2005) ise ayrı toplanan evsel atıkların oranının e-atık bilincini arttırdığını tespit etmiştir [67,78].

Saphores ve çalışma arkadaşları (2012) e-atıklarla ilgili yaptıkları anket çalışmasında katılımcıların e-atıkları geri dönüştürme isteğini belirlemek için en önemli değişkenlerin dahili değişkenler olduğunu, cinsiyet, medeni durum, eğitim, yaş ve etnik kökenin geri dönüşüm açısından küçük bir rol oynadığını tespit etmiştir. Ahlaki normların teşviki ve halkın e-atıkların geri dönüşümünün faydaları hakkında eğitilmesiyle e-atık geri dönüşümünün uygulanabileceğini, ancak e-atık sorununun üstesinden gelebilmek için muhtemelen başka önlemlerin gerekli olacağını belirtmişlerdir [11].

Favot ve Grassetti (2017) çalıştırdıkları anket sonuçlarından elde ettikleri verilere dayanarak toplama noktalarının varlığının toplama miktarında artışa sebep olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca toplanan evsel atıkların yüzdesi ve nüfus içindeki kadın sayısının fazla olmasının da toplamayı olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. Nüfus yoğunluğunun belirli bir etkisini tespit edememişlerdir. Araştırma sonucuna göre e-atık

toplama merkezlerinin sayısının arttırılması önerilmiştir. Ayrıca genişletilmiş bir evsel atık toplama programına e-atıklara özgü toplama kurallarının dahil edilmesinin toplama sonuçlarını arttıracağı düşünülmüştür. Yerel yönetimlere uygun olarak toplama alt yapısının iyileştirilmesi ve yaygınlaştırılması gerekmektedir. Bilgi kampanyalarının özellikle erkeklere odaklanarak tüm nüfusu hedeflemesi gerektiği belirtilmiştir [67].

Franco ve Lange (2011), cep telefonları, CRT televizyonlar, kişisel bilgisayarlar ve buzdolapları için 90 kişi ile Belo Horizonte, Brezilya'da yaptıkları anket çalışmasında bu elektronik eşyaların sırasıyla %34, %44, %36 ve %48 oranlarında bağışlandığını belirlemiştir. CRT televizyonlar (%24) ve cep telefonları (%23) ise yaygın bir şekilde saklanmaktadır. Buzdolaplarının ve CRT televizyonların değiştirilmesi ise 15 yıl gibi bir süre sonunda olmaktadır [89]. Rodrigues ve çalışma arkadaşları (2020) tarafından Sao Paulo, Brezilya'da yapılan anket çalışmasına göre elektrikli atıkların ortalama olarak %72,6'sı evlerde depolanmaktadır. %59,5'i yeniden kullanılmakta, %20,4'ü geri dönüştürülmekte ve %16'sı ise evsel atıklarla birlikte uzaklaştırılmaktadır [90]. Başka bir çalışmada pillerin %54,45'i evsel atıklarla birlikte atılırken laptopların sadece %6,5'inin evsel atıklarla birlikte atıldığı tespit edilmiştir [65]. Arain ve çalışma arkadaşları (2020) yaptıkları çalışmada ankete katılanların %44,4'ünün resmi yöntemlerle e-atıkları asla geri dönüştürmediğini belirlemiştir. Ek olarak, katılımcıların %26'sı e-atıkları çöpe attığını, %12'si e-atıkları normal geri dönüşüm kaplarında yanlış bir şekilde geri dönüştürmeye çalıştığını ve %43'ü e-atıkları evlerinde sakladığını bildirmiştir [91]. E-atıkları evlerde depolamanın nedenleri arasında, uygun tesislerin konumu gibi bertaraf seçenekleri hakkında tüketicilerin bilgi eksikliği ve kişisel veri güvenliğine ilişkin endişeler yer almaktadır [11,92].

Geri dönüşüm ve geri dönüşüm için ücret ödeme konusunu baz alan çalışmalar değerlendirildiğinde, Arain ve çalışma arkadaşlarının (2020) çalışmalarında ankete katılanların %70'i ücretsiz elden çıkarmayı "çok önemli", %23'ü ücretsiz geri dönüşümü "önemli" olarak belirtmiştir. Katılımcıların %50'si ise ücretsiz geri dönüşüme sahip olmanın yüksek önemine rağmen bir ücret ödemeye istekli olduklarını bildirmiştir. Aynı çalışmada e-atıklarını asla dönüştürmediğini belirten katılımcıların %80'inin geri dönüşüm hizmetinden haberdar olmadıkları tespit edilmiştir [91]. Ananno ve çalışma arkadaşları (2021), Bangladeş'te yaptıkları çalışmada katılımcıların

%63,75'inin güvenli geri dönüşüm için elektronik maliyetinin %5-10'unu ödemeye istekli olduklarını belirtmişlerdir. Malezya'da yapılan bir çalışmada, katılımcıların %57,33'ü akıllı telefon geri dönüşümü için bir miktar veya tamamen ödeme yapmayı kabul etmiştir [93]. Kadınların çevre dostu ürünler için daha yüksek ödeme istekliliğine sahip oldukları da bir başka çalışmada gösterilmiştir [94]. Katılımcıların %62,49'unun mevcut politikalar ve düzenlemeler hakkında hiçbir fikri yoktur. %35,47'si ise herhangi bir toplama ve geri dönüşüm programından habersizdir. %73,86 oranındaki katılımcı ise e-atıkların ele alınmasının ve yönetiminin bir devlet sorumluluğu olması gerektiğine inanmaktadır [95].



BÖLÜM 3

MATERYAL VE METOT

Çalışmada çevre psikolojisi kavramı kullanılarak, Türkiye'deki hanelerin bir tür çevre yanlısı davranış biçimine girme istekliliği araştırılmıştır. İçsel değişkenler olarak Yeni Ekolojik Paradigma Ölçeği'nin değiştirilmiş bir versiyonu, Schwartz'ın norm aktivasyon modeline dayanan ahlaki bir norm ölçeği ve geri dönüşüm için sosyal baskı göstergelerini içermektedir. Dış değişkenler ise ayrıntılı sosyo-demografik özelliklerden oluşmaktadır [96–98].

Ankette, çevresel duyarlılık ölçülerek e-atık geri dönüşümünü destekleyen ve uygulayan insanlar tanımlanmıştır. Sonuç olarak çevre psikolojisini ve çevresel ahlaki bir araya getiren ampirik veriler literatüre katkı sağlayacaktır.

Anket üç bölümden oluşmaktadır.

İlk bölümde sosyo-demografik özellikler araştırılmıştır. Bu kapsamda yaş, medeni durum, eğitim durumu, cinsiyet, gelir durumu ve meslek gibi sorulara cevaplar aranmıştır.

İkinci bölümde katılımcılarımızın çevresel inançlarını yakalamak için katılımcılardan orijinal 15 maddelik listeden alınmış 10 maddelik değiştirilmiş Yeni Ekolojik Paradigma (NEP) ölçeğini doldurmaları istenmiştir [99]. Burada 5 noktalı Likert Yanıt ölçeği kullanılmıştır. 5 çift ifadeyi kullanan bu değiştirilmiş ölçek beş çevresel sorunu araştırmaktadır; büyümenin sınırları, insanların doğanın kısıtlamalarından muaf olduğu fikri, anti-insan merkezilik, doğanın dengesinin kırılabilirliği ve bir ekolojik kriz olasılığı. Saphores ve çalışma arkadaşlarının yaptığı gibi daha önceki çalışmalarda bildirilen düşük madde-toplam korelasyonlarına dayanarak orijinal ölçekten beş madde çıkarılmıştır [11,99,100].

Üçüncü bölümde katılımcılardan NEP ile aynı beşli Likert yanıt ölçeğini kullanarak yedi maddelik empati ve ahlaki norm ölçeğini doldurmaları istenmiştir. Bu bölümde Saphores ve çalışma arkadaşlarının çalışması baz alınmıştır [11]. Saphores ve çalışma arkadaşları ise Shwartz'ın norm aktivasyon modelinden ilham almıştır [101]. Bu bölümde sonuçların farkındalığını temsil etmek için dört soru, sorumluluk tanımını

belirlemek için iki soru ve e-atık geri dönüşümü için kişisel ahlaki norma atıfta bulunan bir soru bulunmaktadır.

Google Forms uygulaması ile internet erişimi olan tüm cihazlardan katılımcıların katılımları sağlanmıştır. Anket için kullanılan bağlantı adresi: <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSd6AHCjyb9HdG9J58f3411P0i8we-onQ5bm2041TAYUbWRtmg/viewform?vc=0&c=0&w=1&flr=0> şeklindedir. Ankete 168 katılımcı katkı sağlamıştır. Ardından elde edilen veriler “IBM SPSS Statistics 25” uygulaması aracılığı ile analiz edilerek cevaplar değerlendirilmiştir. Anket için kullanılan sorular Tablo 3.1’de verilmiştir.

Tablo 3.1. Anket için kullanılan sorular

Soru Kapsamı	Anket Sorusu
Sosyo-demografik sorular	<ul style="list-style-type: none">• Cinsiyet• Medeni durum• Çocuk durumu• Yaş• Aylık Gelir• Eğitim Durumu• Meslek
Çevresel Kaygı	<ul style="list-style-type: none">• İnsan sayısı, dünyanın taşıyabileceği sınırı aşmak üzeredir. (Büyümenin sınırları)• Artan nüfus, dünyayı yaşanmaz hale getirecektir. (İnsanların doğanın kısıtlamalarından muaf olduğu fikri)• Bitkiler ve hayvanlar, insanlar kadar var olma hakkına sahiptir. (Anti-insan merkezilik)• Doğa, sanayileşmiş devletlerin etkileriyle baş edebilecek kadar güçlüdür. (Doğanın dengesinin kırılabilirliği)• İnsanlığın karşı karşıya olduğu söylenen “Ekolojik Kriz” fazla abartılmaktadır. (Ekolojik kriz olasılığı)• Dünya, çok sınırlı alana ve kaynaklara sahip bir uzay gemisi gibidir. (Büyümenin sınırları)• İnsanlar doğaya kayıtsızca hükmedebilmelidir. (Anti-insan merkezilik)• Doğanın dengesi çok hassastır ve kolayca bozulabilir. (Doğanın dengesinin kırılabilirliği)• İnsanlar, faaliyetlerinin doğada oluşturduğu tahribatı zamanı geldiğinde

	<p>anlayacaktır. (İnsanların doğanın kısıtlamalarından muaf olduğu fikri)</p> <ul style="list-style-type: none">• İnsanlar faaliyetlerinde doğayı göz önünde bulundurmazlarsa yakında ekolojik felaket yaşayacağız. (Ekolojik kriz olasılığı)
Empati ve Ahlaki Normlar	<ul style="list-style-type: none">• Elektrikli ve elektronik atıkların geri dönüşümü, çöp depolama alanlarının kullanımını önemli ölçüde azaltır. (Sonuçların farkındalığı)• Elektrikli ve elektronik atıkların geri dönüşümü, doğal kaynakları korur. (Sonuçların farkındalığı)• Elektrikli ve elektronik atıkların geri dönüşümü, çevre üzerinde çok fazla fark yaratmayacaktır. (Sonuçların farkındalığı)• Elektrikli ve elektronik atıkların geri dönüşümü, iş imkanı oluşturur. (Sonuçların farkındalığı)• İnsanlar, aşırı elektrikli ve elektronik atık üretiminden kaynaklanan çevresel sorunlardan sorumlu tutulmamalıdır. (Sorumluluk duygusu)• Benim sorumluluğum sadece ailemi ve kendimi kapsamaktadır. (Sorumluluk duygusu)• Elektrikli ve elektronik atıklarla ilgili artan çevre sorunları göz önüne alındığında, geri dönüşüm için ahlaki bir zorunluluk hissediyorum. (Kişisel ahlaki norm)

3.1. Hipotezler

Hazırlanan anket sorularına uygun olarak 15 adet hipotez geliştirilmiştir. Ardından hipotezlerdeki değişkenlere uygun olarak hipotezlerin kabul edilebilirliğini araştırmak amacıyla “IBM SPSS Statistics 25” programı kullanılmış ve güvenilirlik analizi, normallik dağılımı analizi, korelasyon ve regresyon analizleri, bağımsız örneklem T Testi ve tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır.

Hipotez 1: Çevresel kaygı, empati ve ahlaki normlar üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir.

Hipotez 2: Sonuçların farkındalığı, empati ve ahlaki norm üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir.

Hipotez 3: Sorumluluk tanımı, empati ve ahlaki norm üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir.

Hipotez 4: Kişisel ahlaki norm, empati ve ahlaki norm üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir.

Hipotez 5: Büyümenin sınırlı olduğu fikri, çevresel kaygı üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir.

Hipotez 6: İnsan merkezci olmama durumu, çevresel kaygı üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir.

Hipotez 7: Doğanın dengesinin kırılabilirliği çevresel kaygı üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir.

Hipotez 8: Eğitim durumu, empati ve ahlaki norm üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir.

Hipotez 9: Eğitim durumu, çevresel kaygı üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir.

Hipotez 10: Çocuk sahibi olma durumu, çevresel kaygı üzerinde olumsuz bir etkiye sahiptir.

Hipotez 11: Elektronik atıkların bertarafında empati ve ahlaki norma sahip olmak ile çevresel kaygı duyulması cinsiyetlere göre farklılık göstermektedir.

Hipotez 12: Elektronik atıkların bertarafında empati ve ahlaki norma sahip olmak ile çevresel kaygı duyulması medeni duruma göre farklılık göstermektedir.

Hipotez 13: Elektronik atıkların bertarafında empati ve ahlaki norma sahip olmak ile çevresel kaygı duyulması çocuk sahibi olma veya olmama durumuna göre farklılık göstermektedir.

Hipotez 14: Elektronik atıkların bertarafında empati ve ahlaki norma sahip olmak ile çevresel kaygı duyulması gelir düzeylerine göre farklılık göstermektedir.

Hipotez 15: Elektronik atıkların bertarafında empati ve ahlaki norma sahip olmak ile çevresel kaygı duyulması yaş gruplarına göre farklılık göstermektedir.

3.2. SPSS Güvenilirlik Analizi

İdeal olarak, bir terazi ile aldığımız ölçümler her zaman mükemmel bir şekilde tekrarlanır. Ancak, gerçek dünyada, yanıtlayanların bir ölçeğe yanıt verme şeklini etkileyebilecek bir dizi dış rastgele faktör vardır. Ölçekle alınan belirli bir ölçüm bu

nedenle iki faktörden oluşur: ölçeğin teorik “gerçek puanı” ve rastgele faktörlerin neden olduğu varyasyon. Güvenilirlik, gözlemlenen puanlardaki değişkenliğin ne kadarının altta yatan gerçek puandaki değişkenliği gerçekte temsil ettiğini gösteren bir ölçüdür. Güvenilirlik 0 ile 1 arasında değişmektedir. Psikolojide güvenilirliği 0.7’den büyük olan ölçeklerin olması tercih edilir [102].

Bir ölçeğin güvenilirliği büyük ölçüde ölçeği oluşturan madde sayısına yani ankette sorulan soru sayısına bağlıdır. İç tutarlılığı zayıf maddeler kullanılsa bile, ölçek yeterince uzunsa güvenilir bir ölçek elde edilebilir. Ancak ölçek büyüdükçe ek madde eklemenin faydası azalmakta ve çoğunlukla 20 maddeden sonra ortadan kalkmaktadır. Bunun bir sonucu, bir ölçeğe fazladan madde eklenmesi, yeni maddeler özellikle iyi olmasa bile genellikle ölçeğin güvenilirliğini artıracaktır. Bir maddenin, güvenilirlik üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olması için ortalama maddeler arası korelasyonu önemli ölçüde düşürmesi gerekecektir. Ayrıca, düşük güvenilirliğin bir ölçek kullanılarak elde edilen sonuçları sorgulatmadığına da dikkat edilmelidir. Düşük güvenilirlik, yalnızca önemli sonuçlar bulma şansını azaltır. Yanlış anlam elde edilmesine neden olamaz. Aksine, güvenilir olmayan bir ölçekle önemli sonuçlar bulmak, güvenilmez ölçeğin engellerinin üstesinden gelmeyi başardığı için özellikle güçlü bir etki keşfedilmesini sağlar [102].

3.3. SPSS Normallik Dağılımı

Normallik testleri, normalliğin grafiksel değerlendirmesini tamamlayıcı niteliktedir. Normallliğin değerlendirilmesinde kullanılan başlıca testler Kolmogorov-Smirnov (K-S) testi, Lilliefors düzeltilmiş K-S testi, Shapiro-Wilk testi, Anderson-Darling testi, Cramer- von Mises testi, D’Agostino çarpıklık testi, Anscombe-Glynn basıklık testi, D’Agostino-Pearson 29nda bu testi ve Jarque-Bera testidir. Bunlar arasında K-S çok kullanılan bir testtir. Bu testler, örneklemdaki puanları, aynı ortalama ve standart sapmaya sahip normal dağılıma sahip puanlarla karşılaştırır; sıfır hipotezi, “örnek dağılımının normal olduğu” şeklindedir. Test anlamlı ise, dağılım normal değildir. Küçük örneklem büyüklükleri için, normallik testlerinin boş hipotezi reddetme gücü çok azdır ve bu nedenle küçük örneklemle çoğunlukla normallik testlerini geçer. Büyük örneklem büyüklükleri için, normallikten küçük bir sapma olması durumunda bile anlamlı sonuçlar elde edilebilir, ancak bu küçük sapma parametrik bir testin sonuçlarını

etkilemeyecektir. K-S testi, test dağılımının teorik kümülatif dağılım fonksiyonunun verilerin EDF'si ile karşılaştırıldığı ampirik bir dağılım fonksiyonudur (EDF). K-S testinin bir sınırlaması, aşırı değerlere karşı yüksek duyarlılığıdır. Shapiro-Wilk testi, veriler ile karşılık gelen normal puanlar arasındaki korelasyona dayanır ve Lilliefors düzeltmesinden sonra bile K-S testinden daha iyi güç sağlar. Güç, bir normallik testinin değerinin en sık kullanılan ölçüsüdür (bir numunenin normal olmayan bir dağılımdan gelip gelmediğini tespit etme yeteneği) [103].

3.4. SPSS Korelasyon Analizi

Korelasyonlar yalnızca iki değişken arasındaki doğrusal ilişkinin gücünü ölçer. Bazen düz bir çizgi yerine bir tür eğri ile daha iyi ölçülebilecek bir ilişki bulunur. Bu durumda, korelasyon katsayısı, ilişkinin gücünün çok doğru bir ölçüsünü sağlamaz. Bir çizgi, iki değişken arasındaki ilişkiyi doğru bir şekilde tanımlıyorsa, bir değişkenin değerini diğerinin değerinden tahmin etme yeteneği, bunlar arasındaki korelasyonla doğrudan ilişkilidir. Dağılım grafiğindeki noktaların tümü bir çizgi etrafında yakın bir şekilde kümelendiğinde, korelasyon büyük olacak ve tahminlerin doğruluğu yüksek olacaktır. Puanlar geniş bir alana yayılma eğilimindeyse, korelasyon küçük olacak ve tahminlerin doğruluğu düşük olacaktır. Korelasyon hesaplamalarında Pearson korelasyonu, Spearman rank korelasyonu ve Nokta-çift serili korelasyon kullanılır. Pearson korelasyonu, her iki değişkenin de normal dağılıma sahip olduğunu varsayar. Durum böyle değilse, bunun yerine bir Spearman derece sırası korelasyonu yapılabilir [102].

3.5. SPSS Regresyon Analizi

Regresyon, bir sürekli değişkenin değerini bir veya daha fazla başka değişkenden tahmin etmeyi sağlayan istatistiksel bir araçtır. Bir regresyon analizi yapıldığında, bağımsız değişken değerleri kullanılarak bağımlı değişken değerlerini tahmin eden bir regresyon denklemi oluşturulur. Her bir bağımsız değişken, o bağımsız değişken ile bağımlı değişken arasındaki ilişkiyi özetleyen denklemdeki belirli katsayılarla ilişkilendirilir. Bir regresyon denkleminde bir dizi katsayı tahmin edildiğinde, popülasyondaki karşılık gelen parametreler hakkında çıkarımlar yapmak için hipotez testleri ve güven aralıkları kullanılabilir. Bağımsız değişkenler için belirli bir değerler seti verildiğinde bağımlı değişkenlerin değerini tahmin etmek için de regresyon

denklemleri kullanılabilir. Regresyon analizleri, basit doğrusal regresyon, çoklu regresyon, etkileşimli çoklu regresyon, polinom regresyon ile kategorik ve sürekli bağımsız değişkenleri aynı anda test etme gibi yöntemlerden oluşur [102].

3.6. SPSS Bağımsız Örneklem T Testi

T Testleri, Tek örneklem T testi, bağımsız örneklem T testi, eşleştirilmiş örnekler T testleri ile yapılır.

Bağımsız örneklem T testi: Bir grup için belirli bir hedef değişken üzerindeki ortalama değerin, farklı bir grup için hedef değişken üzerindeki ortalama değerden farklı olup olmadığı belirlenmek istendiğinde bağımsız örneklem T testi (denekler arası T testi olarak da adlandırılır) gerçekleştirilir. Bu test, yalnızca iki grubun tamamen farklı üyelere sahip olması durumunda geçerlidir. SPSS’de bu testi gerçekleştirmek için, grup üyeliğini temsil eden bir değişkene sahip olmak gerekir. Grup değişkenindeki farklı değerler, farklı gruplara karşılık gelir [102].

3.7. Tek Yönlü Varyans Analizi (One-way ANOVA Analizi)

Tek yönlü ANOVA, kategorik bağımsız değişken ile sürekli bağımlı değişken arasında bir ilişki olup olmadığını belirlemeyi sağlar; burada her özne bağımsız değişkenin yalnızca bir düzeyindedir. Bağımsız ve bağımlı değişken arasında bir ilişki olup olmadığını belirlemek için, denekler arası tek yönlü ANOVA, tüm grupların ortalamalarının aynı olup olmadığını test eder. Ortalamalar arasında herhangi bir fark varsa, bağımlı değişken değerinin bağımsız değişken değerine bağlı olduğunu söylemek mümkündür. Bir ANOVA’daki bağımsız değişken, bir faktör olarak adlandırılır ve bağımsız değişkeni oluşturan farklı gruplar, faktörün seviyeleri olarak adlandırılır. Tek yönlü ANOVA’ya bazen tek faktörlü ANOVA da denir. İki gruplu tek yönlü ANOVA, bağımsız örneklem T testine benzer. İki testin p değerleri aynı olur ve ANOVA’dan alınan F istatistiği, T testinden alınan T istatistiğinin karesine eşit olur [102].

BÖLÜM 4

SONUÇLAR

4.1. Katılımcıların Sosyo-Demografik Dağılımı

Anket sorularından elde edilen sosyo-demografik bilgilerin dağılımı Şekil 4.1’de verilmiştir. Şekil incelendiğinde ankete katılanların %69,64’ü kadın, %29,76’sı ise erkektir. Geriye kalan %0,6’lık kesim ise cevabını belirtmek istememiştir (Şekil 4.1 ve Tablo 4.1). Katılımcıların %60,12’si çocuk sahibi iken %39,88’i çocuk sahibi değildir (Şekil 4.1 ve Tablo 4.2). Medeni durum incelendiğinde ankete katılanların %33,33’ü bekar, %63,69’u ise evlidir. %2,98’lik kesim ise “Diğer” seçeneğini seçmiştir (Şekil 4.1 ve Tablo 4.3). Katılımcıların yaş dağılımına baktığımızda %10,89’luk kesim 18-24 yaş aralığında, %44,75’lik kesim 25-34 yaş aralığında, %20,62’lik kesim 35-44 yaş aralığında, %15,56’lık kesim 45-54 yaş aralığında ve geriye kalan %8,17’lik kesim ise 55 yaş ve üstündedir (Şekil 4.1 ve Tablo 4.4). Katılımcıların aylık gelirleri incelendiğinde %23,81’lik kesimin aylık geliri 4250 TL altındadır, %14,29’lik kesimin aylık geliri 4251-7500 TL arasındadır, %17,26 orandaki katılımcının aylık geliri 7501-10000 TL arasında değişmekteyken, katılımcıların %23,21’i 10001-15000 TL arasında aylık gelire sahiptir. 15001 TL ve üzerinde aylık geliri olanların oranı ise %21,43’tür. Katılımcıların %2,98’i ilköğretim, %15,48’i lise, %58,93’ü üniversite, %22,02’si lisansüstü eğitim almış olup %0,60’lık orandaki katılımcı ise eğitim durumunu “Diğer” olarak seçmiştir. Katılımcıların meslek açısından dağılımı incelendiğinde %56,29’u maaşlı çalışan, %3,31’i esnaf/serbest meslek sahibi, %9,27’si profesyonel meslek sahibi, %14,57’si emekli, %16,56’sı işsiz ve %11,26’sı ise öğrencidir.



Şekil 4.1. Sosyo-demografik verilerin yüzdesel dağılımı

Tablo 4.1. Cinsiyetlerine göre katılımcıların sayısı ve yüzdesel dağılımı

Cinsiyet	n	%
Kadın	117	69,64
Erkek	50	29,76
Belirtmek istemeyenler	1	0,60
Toplam	168	100

Tablo 4.2. Çocuk sahibi olup olmama durumlarına göre katılımcıların sayısı ve yüzdesel dağılımı

Çocuk durumu	n	%
Yok	67	39,88
Var	101	60,12
Toplam	168	100

Tablo 4. 3.Medeni durumlarına göre katılımcıların sayısı ve yüzdesel dağılımı

Medeni durum	n	%
Bekar	56	33,33
Evli	107	63,69
Diğer	5	2,98
Toplam	168	100

Tablo 4.4. Yaş aralıklarına göre katılımcıların sayısı ve yüzdesel dağılımı

Yaş	n	%
18-24 Yaş Aralığı	28	10,89
25-34 Yaş Aralığı	115	44,75
35-44 Yaş Aralığı	53	20,62
45-54 Yaş Aralığı	40	15,56
55 Yaş ve üstü	21	8,17
Toplam	168	100

Tablo 4.5. Eğitim durumlarına göre katılımcıların sayısı ve yüzdesel dağılımı

Eğitim	n	%
İlköğretim	5	2,98
Lise	26	15,48
Üniversite	99	58,93
Lisansüstü	37	22,02
Diğer	1	0,60
Toplam	168	100

Tablo 4.6. Aylık gelir durumuna göre katılımcıların sayısı ve yüzdesel dağılımı

Aylık Gelir	n	%
0-4250 TL Arası Gelir	40	23,81
4251-7500 TL Arası	24	14,29
7501-10000 TL Arası	29	17,26
10001-15000 TL Arası	39	23,21
15000 TL Üstü Gelir	36	21,43

Toplam	168	100
--------	-----	-----

Tablo 4.7. Mesleklere göre katılımcıların sayısı ve yüzdesel dağılımı

Meslek	n	%
Maaşlı çalışan	85	56,29
Esnaf/serbest meslek	5	3,31
Profesyonel meslek sahibi	14	9,27
Emekli	22	14,57
İşsiz	25	16,56
Öğrenci	17	11,26
Toplam	168	100

4.2. Ölçek Güvenilirlik Analizi

Cronbach's Alpha katsayısı (α), genellikle sosyal, davranışsal ve eğitim bilimlerinde güvenilirliği ölçmek için kullanılır ve varsayımlara dayanır [104]. Maddeler ne kadar birbirleriyle ilişkili (tek boyutlu) ise, hesaplanan güvenilirlik katsayısı o kadar yüksektir. Bununla birlikte, Cronbach alfasını yorumlamak için spesifik kriterler konusunda net bir anlaşma yoktur. Katsayının ortak bir yorumu, düşük güvenilirlik için $\alpha < 0,5$, orta (kabul edilebilir) güvenilirlik için $0,5 < \alpha < 0,8$, yüksek (iyi) güvenilirlik için $\alpha > 0,8$ şeklindedir. Düşük bir alfa değeri aşağıdakilerden kaynaklanabilir:

- Az sayıda test ögesi veya sorusu;
- Birden fazla kavram, yapı veya bilgi alanını ölçen maddelerin heterojenliği;
- Zayıf birbirleriyle ilişkili öğeler.

Yüksek güvenilirliği hedeflemenin, alanın farklı bilgi alanlarını değerlendirmede maddeleri daha benzer ve daha az benzersiz hale getireceği not edilebilir. Sonuç olarak, içerik geçerliliği, yüksek güvenilirlik katsayılarından olumsuz etkilenebilir [105].

Tablo 4.8 incelendiğinde 10 ölçeğe sahip olan çevresel kaygı ($\alpha = 0,672$) ve 7 ölçeğe sahip olan empati ve ahlaki norm ölçeği ($\alpha=0,665$) en yüksek güvenilirlik katsayısına sahiptir. Ancak 0,5 ve 0,8 aralığında olduğundan dolayı kabul edilebilir bir güvenlik aralığındadır. Çevresel kaygının alt başlıklarından büyümenin sınırları için 2 ölçek bulunmasına rağmen güvenilirlik katsayısı $\alpha = 0,522$ olarak ve empati ve ahlaki norm ölçeğinin alt başlıklarından olan sonuçların farkındalığı için 4 ölçek bulunmasına rağmen güvenilirlik katsayısı $\alpha = 0,641$ olarak kabul edilebilir bir aralıkta tespit

edilmiştir. Geri kalan ölçeklerin güvenilirlik katsayısı ise 0,5'in altında olduğundan güvenilirlikleri düşüktür ve tek başlarına değerlendirilmeleri uygun değildir. Dolayısıyla üst başlıkları ile birlikte değerlendirilmiştir.

Tablo 4.8. Ölçüm değerlerinin güvenilirlik analiz sonuçları

	Cronbach's Alpha (α)	N
<i>Çevresel kaygı</i>	0,672	10
- Büyümenin sınırları	0,522	2
- İnsanların doğanın kısıtlamalarından muaf olduğu fikri	0,336	2
- Anti-insan merkezilik	-0,110	2
- Doğanın dengesinin kırılabilirliği	0,112	2
- Ekolojik kriz olasılığı	0,329	2
<i>Empati ve Ahlaki Norm</i>	0,665	7
- Sonuçların farkındalığı	0,641	4
- Sorumluluk duygusu	0,399	2
- Kişisel ahlaki norm*	-	-

*Kişisel ahlaki norma atıf olarak tek soru olduğundan güvenilirlik analizi tespit edilmemiştir.

4.3. Değişkenlerin Normallik Analizi

Parametrik analizlerle yapılacak testler öncesinde ilgili değişkenlerin normallik durumları analiz edilmiştir (Tablo 4.9). Normallik analizlerine dair sonuçlar incelenirse bakıldığında iki ölçek dışındakilerin basıklık çarpıklık değerlerinin +/- 1 aralığında olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre ilgili değişkenlerin normal olarak dağıldıkları söylenebilir [106]. Tabashnik kriterlerine göre ise bu değer +/- 1,5 aralığında olabileceği de söylemektedir.

Tablo 4. 9. Değişkenlerin normallik durum analizleri

		İstatistik	Std.Sapma
<i>Çevresel Kaygı</i>	Skewness	-0,600	0,187
	Kurtosis	0,626	0,373
Büyümenin sınırları	Skewness	-0,311	0,187
	Kurtosis	-0,664	0,373
İnsanların doğanın kısıtlamalarından muaf olduğu fikri	Skewness	-1,033	0,188
	Kurtosis	1,076	0,374
Anti-insan merkezilik	Skewness	-0,933	0,188
	Kurtosis	-0,193	0,374
Doğanın dengesinin kırılabilirliği	Skewness	-0,616	0,188

	Kurtosis	0,118	0,374
Ekolojik kriz olasılığı	Skewness	-1,088	0,188
	Kurtosis	1,592	0,374
<i>Empati ve Ahlaki Norm</i>	Skewness	-0,277	0,187
	Kurtosis	-0,548	0,373
Sonuçların farkındalığı	Skewness	-0,401	0,187
	Kurtosis	-0,216	0,373
Sorumluluk duygusu	Skewness	-0,960	0,188
	Kurtosis	0,989	0,374

4.4. Korelasyon Analizleri

Tablo 4.10’da korelasyon analiz sonuçları verilmiştir ve sonuçlara göre hipotezler değerlendirilmiştir.

Hipotez 1: Çevresel kaygı, empati ve ahlaki normlar üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir.

Değerlendirme: Çevresel kaygı ile ahlaki norm arasında pozitif yönlü zayıf düzeyde ve çok yüksek istatistiksel anlamlı bir ilişki vardır ($p=0.000$, $R=0.417$). Bu sonuçlara göre hipotez kabul edilmiştir. Bu ilişkiyi tespit eden birçok çalışma bulunmaktadır [11,107–109].

Hipotez 2: Sonuçların farkındalığı, empati ve ahlaki norm üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir.

Değerlendirme: Sonuçların farkındalığı ile ahlaki norm arasında pozitif yönlü yüksek düzeyde ve çok yüksek istatistiksel anlamlı bir ilişki vardır ($p=0.000$, $R=0.883$). Bu sonuçlara göre hipotez kabul edilmiştir [110]. Yapılan çalışmalar da farkındalığın artırılmasına yönelik çalışmalar yapılmasını önermiştir [37,47]. Bununla birlikte farkındalık eksikliğinin e-atık geri dönüşümü üzerinde engel olduğu da tespit edilmiştir [46].

Hipotez 3: Sorumluluk tanımı, empati ve ahlaki norm üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir.

Değerlendirme: Sorumluluk tanımı ile ahlaki norm arasında pozitif yönlü orta düzeyde ve çok yüksek istatistiksel anlamlı bir ilişki vardır ($p=0.000$, $R=0.655$). Bu sonuçlara göre hipotez kabul edilmiştir. Wang ve çalışma arkadaşları (2016) yaptıkları çalışmada farkındalığın, sorumluluğu ve sorumluluğun ise kişisel ahlaki normu etkilediği sonucu elde edilmiştir [58].

Hipotez 4: Kişisel ahlaki norm, empati ve ahlaki norm üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir.

Değerlendirme: Kişisel ahlaki norm ile empati ve ahlaki norm arasında pozitif yönlü orta düzeyde ve çok yüksek istatistiksel anlamlı bir ilişki vardır ($p=0.000$, $R=0.576$). Bu sonuçlara göre hipotez kabul edilmiştir. Ali ve çalışma arkadaşları (2019) yapmış oldukları çalışmada duygusal değerlerin çevre konusunda empati ve ahlaki normu da etkilediği tespit edilmiştir [60]. Bununla birlikte, bir birey çevresel sorunların önlenmesinde tek başına etkili inaniyorsa kişisel norm oluşturma süreci olumlu yönde etkilenmektedir. Ters durumda ise sorumluluk almaktan kaçınması ahlaki zorunluluk duyumsamasını zor hale getirebilir [111].

Hipotez 5: Büyümenin sınırlı olduğu fikri, çevresel kaygı üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir.

Değerlendirme: Büyümenin sınırlı olduğu yani doğanın kapasitesinin sınırlı olduğu fikri ile çevresel kaygı arasında pozitif yönlü yüksek düzeyde ve çok yüksek istatistiksel anlamlı bir ilişki vardır ($p=0.000$, $R=0.808$). Bu sonuçlara göre hipotez kabul edilmiştir [11,112].

Hipotez 6: İnsan merkezci olmama durumu, çevresel kaygı üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir.

Değerlendirme: İnsan merkezci olmamak ile çevresel kaygı arasında pozitif yönlü orta düzeyde ve çok yüksek istatistiksel anlamlı bir ilişki vardır ($p=0.000$, $R=0.533$). Bu sonuçlara göre hipotez kabul edilmiştir [113–115].

Hipotez 7: Doğanın dengesinin kırılabilirliği, çevresel kaygı üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir.

Değerlendirme: Doğanın dengesinin kırılabilirliği ile çevresel kaygı arasında pozitif yönlü orta düzeyde ve çok yüksek istatistiksel anlamlı bir ilişki vardır ($p=0.000$, $R=0.569$). Bu sonuçlara göre hipotez kabul edilmiştir [115,116].

Hipotez 8: Eğitim durumu, empati ve ahlaki norm üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir.

Değerlendirme: Eğitim durumu ile empati ve ahlaki norm arasında pozitif yönlü çok zayıf düzeyde ve yüksek istatistiksel anlamlı bir ilişki vardır ($p=0.005$, $R=0.215$). Bu sonuçlara göre hipotez kabul edilmiştir. Eğitim durumunun empati ve ahlaki norm ölçeğinin alt ölçeklerinden olan sorumluluk düzeyini arttırdığına dair çalışmalar mevcuttur [42–44].

Hipotez 9: Eğitim durumu, çevresel kaygı üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir.

Değerlendirme: Eğitim durumu ile çevresel kaygı arasında pozitif yönlü zayıf düzeyde ve yüksek istatistiksel anlamlı bir ilişki vardır ($p=0.001$, $R=0.262$). Bu sonuçlara göre hipotez kabul edilmiştir. Eğitim düzeyinin artmasının çevre bilinci ve çevresel kaygıyı arttırdığına dair çalışmalar mevcuttur [43,44,49–54]. Bununla birlikte eğitim düzeyi ve çevresel kaygı arasında bir ilişki tespit edememiş çalışmalar da bulunmaktadır [11,55–57].

Hipotez 10: Çocuk sahibi olma durumu, çevresel kaygı üzerinde olumsuz bir etkiye sahiptir.

Değerlendirme: Çocuk sahibi olma durumu ile çevresel kaygı arasında negatif yönlü zayıf düzeyde ve çok yüksek istatistiksel anlamlı bir ilişki vardır ($p=0.000$, $R=-0.290$). Bu sonuçlara göre hipotez kabul edilmiştir.

Dolayısıyla çocuk sahibi olmayan katılımcıların çevresel kaygılarının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte çocuk sahibi olan bireylerin daha fazla çevresel kaygı duyduğunu gösteren çalışmalar da mevcuttur [44,58].

Tablo 4. 10. Ölçekler arasındaki korelasyon analiz sonuçları

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
1	Pearson Correlation	1	-,087	-,150	-,039	,104	,059	,099	-,031	-,019	,015	-,048	-,112	,072	-,044	-,002	-,046	,021
	Sig. (2-tailed)		,259	,053	,620	,180	,444	,200	,694	,810	,850	,535	,150	,353	,570	,979	,552	,784
	N	168	168	168	168	168	168	168	168	168	168	167	167	167	167	168	167	167
2	Pearson Correlation	-,087	1	,693**	,542**	,365**	-,148	-,238**	-,315**	-,146	-,212**	-,251**	-,161*	-,103	-,363**	-,135	-,096	-,076
	Sig. (2-tailed)	,259		,000	,000	,000	,056	,002	,000	,060	,006	,001	,037	,184	,000	,082	,217	,327
	N	168	168	168	168	168	168	168	168	168	168	167	167	167	167	168	167	167
3	Pearson Correlation	-,150	,693**	1	,689**	,385**	-,176*	-,212**	-,290**	-,047	-,227**	-,275**	-,197*	,014	-,335**	-,005	-,105	-,008
	Sig. (2-tailed)	,053	,000		,000	,000	,023	,006	,000	,548	,003	,000	,011	,854	,000	,949	,179	,920
	N	168	168	168	168	168	168	168	168	168	168	167	167	167	167	168	167	167
4	Pearson Correlation	-,039	,542**	,689**	1	,357**	-,140	-,136	-,202**	,125	-,205**	-,177*	-,160*	,047	-,193*	,092	,107	,078
	Sig. (2-tailed)	,620	,000	,000		,000	,069	,079	,009	,105	,008	,022	,038	,550	,012	,233	,170	,318
	N	168	168	168	168	168	168	168	168	168	168	167	167	167	167	168	167	167
5	Pearson Correlation	,104	,365**	,385**	,357**	1	,224**	-,628**	,003	,146	-,002	-,051	,060	,029	-,060	,161*	,048	,060
	Sig. (2-tailed)	,180	,000	,000	,000		,003	,000	,971	,060	,979	,514	,441	,710	,440	,038	,536	,439
	N	168	168	168	168	168	168	168	168	168	168	167	167	167	167	168	167	167
6	Pearson Correlation	,059	-,148	-,176*	-,140	,224**	1	-,315**	,262**	,215**	,221**	,103	,131	,175*	,201**	,200**	,159*	,040
	Sig. (2-tailed)	,444	,056	,023	,069	,003		,000	,001	,005	,004	,187	,091	,024	,009	,009	,040	,606
	N	168	168	168	168	168	168	168	168	168	168	167	167	167	167	168	167	167
7	Pearson Correlation	,099	-,238**	-,212**	-,136	-,628**	-,315**	1	,012	-,124	,045	,066	-,127	,063	-,021	-,132	-,083	,010
	Sig. (2-tailed)	,200	,002	,006	,079	,000	,000		,876	,108	,559	,396	,103	,421	,790	,087	,287	,897
	N	168	168	168	168	168	168	168	168	168	168	167	167	167	167	168	167	167
8	Pearson Correlation	-,031	-,315**	-,290**	-,202**	,003	,262**	,012	1	,417**	,808**	,720**	,533**	,569**	,657**	,371**	,265**	,232**
	Sig. (2-tailed)	,694	,000	,000	,009	,971	,001	,876		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,001	,003
	N	168	168	168	168	168	168	168	168	168	168	167	167	167	167	168	167	167
9	Pearson Correlation	-,019	-,146	-,047	,125	,146	,215**	-,124	,417**	1	,260**	,264**	,314**	,144	,422**	,883**	,655**	,576**
	Sig. (2-tailed)	,810	,060	,548	,105	,060	,005	,108	,000		,001	,001	,000	,063	,000	,000	,000	,000
	N	168	168	168	168	168	168	168	168	168	168	167	167	167	167	168	167	167
10	Pearson Correlation	,015	-,212**	-,227**	-,205**	-,002	,221**	,045	,808**	,260**	1	,560**	,290**	,302**	,383**	,261**	,056	,252**
	Sig. (2-tailed)	,850	,006	,003	,008	,979	,004	,559	,000	,001		,000	,000	,000	,000	,001	,472	,001
	N	168	168	168	168	168	168	168	168	168	168	167	167	167	167	168	167	167
11	Pearson Correlation	-,048	-,251**	-,275**	-,177*	-,051	,103	,066	,720**	,264**	,560**	1	,250**	,154*	,387**	,225**	,149	,221**
	Sig. (2-tailed)																	
	N																	

Tablo 4. 11. Ölçekler arasındaki korelasyon analiz sonuçları (Devamı)																		
	Sig. (2-tailed)	,535	,001	,000	,022	,514	,187	,396	,000	,001	,000		,001	,047	,000	,003	,055	,004
	N	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167
12	Pearson Correlation	-,112	-,161*	-,197*	-,160*	,060	,131	-,127	,533**	,314**	,290**	,250**	1	,120	,239**	,245**	,289**	,115
	Sig. (2-tailed)	,150	,037	,011	,038	,441	,091	,103	,000	,000	,000	,001		,122	,002	,001	,000	,139
	N	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167
13	Pearson Correlation	,072	-,103	,014	,047	,029	,175*	,063	,569**	,144	,302**	,154*	,120	1	,234**	,157*	,107	-,027
	Sig. (2-tailed)	,353	,184	,854	,550	,710	,024	,421	,000	,063	,000	,047	,122		,002	,043	,170	,731
	N	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167
14	Pearson Correlation	-,044	-,363**	-,335**	-,193*	-,060	,201**	-,021	,657**	,422**	,383**	,387**	,239**	,234**	1	,338**	,353**	,200**
	Sig. (2-tailed)	,570	,000	,000	,012	,440	,009	,790	,000	,000	,000	,000	,002	,002		,000	,000	,010
	N	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167
15	Pearson Correlation	-,002	-,135	-,005	,092	,161*	,200**	-,132	,371**	,883**	,261**	,225**	,245**	,157*	,338**	1	,281**	,417**
	Sig. (2-tailed)	,979	,082	,949	,233	,038	,009	,087	,000	,000	,001	,003	,001	,043	,000		,000	,000
	N	168	168	168	168	168	168	168	168	168	168	167	167	167	167	168	167	167
16	Pearson Correlation	-,046	-,096	-,105	,107	,048	,159*	-,083	,265**	,655**	,056	,149	,289**	,107	,353**	,281**	1	,165*
	Sig. (2-tailed)	,552	,217	,179	,170	,536	,040	,287	,001	,000	,472	,055	,000	,170	,000	,000		,033
	N	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167
17	Pearson Correlation	,021	-,076	-,008	,078	,060	,040	,010	,232**	,576**	,252**	,221**	,115	-,027	,200**	,417**	,165*	1
	Sig. (2-tailed)	,784	,327	,920	,318	,439	,606	,897	,003	,000	,001	,004	,139	,731	,010	,000	,033	
	N	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167

(1) Cinsiyet, (2) Medeni durumunuz, (3) Çocuk durumunuz, (4) Yaş, (5) Aylık gelir, (6) Eğitim durumu, (7) Mesleğiniz, (8) Çevresel kaygı, (9) Empati ve ahlaki norm, (10) Büyümenin sınırları, (11) İnsanın doğanın sınırlamalarından muaf olduğu fikri, (12) Anti- insan merkezilik, (13) Doğanın dengesinin kırılabilirliği, (14) Ekolojik kriz olasılığı, (15) Sonuçların farkındalığı, (16) Sorumluluk tanımının belirlenmesi, (17) Kişisel ahlaki norm.

4.5. Bağımsız Örneklem T Testi

Bağımsız örneklem T testi, iki bağımsız grup arasında ortalamalara bakarak istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını test etmek için kullanılır. Demografik ölçeklerden cinsiyet ölçeği için T testi kullanılmıştır. Buna göre T testine uygun olan 11. Hipotez değerlendirilmiştir.

Hipotez 11: Elektronik atıkların bertarafında empati ve ahlaki norma sahip olmak ile çevresel kaygı duyulması cinsiyetlere göre farklılık göstermektedir.

Tablo 4. 12. Çevresel kaygı ile empati ve ahlaki norm için cinsiyet farklılıkları-bağımsız örneklem T-Testi

	Cinsiyet	N	X	Std. Sapma	T testi		
					t	sd	p
Empati ve ahlaki norm	Kadın	117	4,2418	0,05145	0,246	100,141	0,806
	Erkek	51	4,2213	0,48765			
Çevresel kaygı	Kadın	117	3,9701	0,53663	0,395	166	0,694
	Erkek	51	3,9333	0,59520			

Tablo 4.12'deki değerler incelendiğinde kadınların empati ve ahlaki norma yönelik algıları cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir ($t[100,141]=0,246$; $p>0,05$). Bununla birlikte kadınların ($X= 4,24$) erkeklere ($X=4,22$) göre empati ve ahlaki normları daha olumludur. Katılımcıların çevresel kaygıları da cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir ($t[166]=0,395$; $p>0,05$). Ayrıca kadınların ($X= 3,97$) erkeklere ($X=3,93$) göre empati ve ahlaki normları daha olumludur. Her iki ölçek için varyanslar homojen dağılmıştır. Ancak bu iki ölçek cinsiyetlere göre farklılık göstermediğinden dolayı, hipotez reddedilmiştir.

Cinsiyet ile ilgili yapılan çalışmalarda kadınların erkeklere göre daha fazla çevresel kaygı duyduklarına dair çalışmalar olmakla birlikte [39,60,69], erkeklerin daha fazla kaygı duyduğunu tespit eden [72] ve cinsiyet ile çevresel kaygı arasında anlamlı bir ilişki bulunmadığını tespit eden çalışmalar olmuştur [44,55,75,77].

4.6. Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA)

Bağımsız değişkenlerin ikiden fazla olduğu hipotezleri değerlendirmek için ANOVA testi kullanılmıştır.

Hipotez 12: Elektronik atıkların bertarafında empati ve ahlaki norma sahip olmak ile çevresel kaygı duyulması medeni duruma göre farklılık göstermektedir.

Değerlendirme: Tablo 4.13 incelendiğinde, medeni durum ile çevresel kaygı arasında anlamlı bir ilişki olduğunu söylemek mümkündür ($F= 9,085$; $p=0,000$). Katılımcıların çevresel kaygı düzeylerinin medeni duruma göre gösterdiği farklılıkların belirlenmesi amacıyla yapılan testte bekar katılımcıların çevresel kaygıya yönelik algılarının ($X=4,18$), evli ($X=3,85$) ve diğer ($X=3,5$) katılımcılara göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Aynı şekilde medeni durum ile empati ve ahlaki norm arasında anlamlı bir ilişki olduğunu söylemek mümkündür ($F= 3,283$; $p= 0,040$). Katılımcıların empati ve ahlaki norm düzeylerinin medeni duruma göre gösterdiği farklılıkların belirlenmesi amacıyla yapılan testte bekar katılımcıların çevresel kaygıya yönelik algılarının ($X=4,30$), evli ($X=4,22$) ve diğer ($X=3,71$) katılımcılara göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlara göre hipotez kabul edilmiştir.

Tablo 4.14'te, LSD ve TUKEY testlerine göre p değerleri incelendiğinde bekar olanlar evli olanlara ve medeni durumunu "diğer" olarak seçenlere göre daha fazla çevresel kaygı duymaktadır. Empati ve ahlaki norm değerlendirmesinde ise bekar katılımcılar medeni durumunu "diğer" olarak tanımlayan katılımcılara göre daha fazla empati ve ahlaki norma sahiptir. Empati ve ahlaki norm değerlendirmesinde ise bekar katılımcılar medeni durumunu "diğer" olarak tanımlayan katılımcılara göre daha fazla empati ve ahlaki norma sahiptir [11,117].

Tablo 4. 13. Çevresel kaygı ile empati ve ahlaki norm için medeni durum farklılıkları

	n	Ortalama	Standart sapma	Varyans kaynağı	KT	sd	KO	F	p	Anlamlılık
Çevresel kaygı										
Bekar	56	4,1893	0,34413	Gruplar arası	5,076	2	2,538			
Evli	107	3,8598	0,60327	Grup içi	46,091	165	0,279	9,085	0,000	1-3: 1-2, 3
Diğer	5	3,5000	0,50000	Toplam	51,167	167				
Toplam	168	3,9589	0,55352							
Empati ve ahlaki norm										
Bekar	56	4,3036	0,49040	Gruplar arası	1,631	2	0,816			
Evli	107	4,2243	0,49763	Grup içi	40,987	165	0,248	3,283	0,040	1-3: 1-2, 3
Diğer	5	3,7143	0,61445	Toplam	42,618	167				
Toplam	168	4,2355	0,50517							

Tablo 4. 14. Medeni duruma göre çevresel kaygı ile empati ve ahlaki normun karşılaştırılması

Bağımlı değişken		(I)	(J)	Ortalama farklılık (I-J)	Std. Sapma	Sig.	95% Güven Aralığı	
		Medeni durum	Medeni durum				Alt Sınır	Üst Sınır
Çevresel kaygı	Tukey HSD	Bekar	Evli	0,32947*	0,08717	0,001	0,1233	,5356
			Diğer	0,68929*	0,24669	0,016	0,1059	1,2727
		Evli	Bekar	-0,32947*	0,08717	0,001	-0,5356	-0,1233
			Diğer	0,35981	0,24182	0,299	-0,2121	0,9317
		Diğer	Bekar	-0,68929*	0,24669	0,016	-1,2727	-,1059
			Evli	-0,35981	0,24182	0,299	-0,9317	0,2121
	LSD	Bekar	Evli	0,32947*	0,08717	0,000	0,1574	0,5016
			Diğer	0,68929*	0,24669	0,006	0,2022	1,1764
		Evli	Bekar	-0,32947*	0,08717	0,000	-0,5016	-0,1574
			Diğer	0,35981	0,24182	0,139	-0,1177	0,8373
		Diğer	Bekar	-0,68929*	0,24669	0,006	-1,1764	-0,2022
			Evli	-0,35981	0,24182	0,139	-0,8373	0,1177
Empati ve ahlaki norm	Tukey HSD	Bekar	Evli	0,07927	0,08220	0,600	-0,1151	0,2737
			Diğer	0,58929*	0,23263	0,033	0,0391	1,1395
		Evli	Bekar	-0,07927	0,08220	0,600	-0,2737	0,1151
			Diğer	0,51001	0,22804	0,068	-0,0293	1,0493
		Diğer	Bekar	-0,58929*	0,23263	0,033	-1,1395	-0,0391
			Evli	-0,51001	0,22804	0,068	-1,0493	0,0293
	LSD	Bekar	Evli	0,07927	0,08220	0,336	-0,0830	0,2416
			Diğer	0,58929*	0,23263	0,012	0,1300	1,0486
		Evli	Bekar	-0,07927	0,08220	0,336	-0,2416	0,0830
			Diğer	0,51001*	0,22804	0,027	0,0598	0,9603
		Diğer	Bekar	-0,58929*	0,23263	0,012	-1,0486	-0,1300
			Evli	-0,51001*	0,22804	0,027	-0,9603	-0,0598

*.Ortalama fark 0.05 düzeyinde anlamlıdır.

Hipotez 13: Elektronik atıkların bertarafında empati ve ahlaki norma sahip olmak ile çevresel kaygı duyulması çocuk sahibi olma veya olmama durumuna göre farklılık göstermektedir.

Değerlendirme: Tablo 4.15'teki değerler incelendiğinde çocuk sahibi olanlar ve çocuk sahibi olmayanlar arasında empati ve ahlaki norm açısından anlamlı bir farklılık yoktur ($t[166]=0,602$; $p>0,05$). Bununla birlikte çevresel kaygı ölçeği değerlendirildiğinde çocuk sahibi olanlar ve çocuk sahibi olmayanlar arasında anlamlı bir farklılık söz konusudur ($t[164,967]=4,282$; $p<0,05$). Ayrıca çocuk sahibi olanlar ($X= 4,15$) çocuk sahibi olmayanlara ($X=3,82$) daha fazla çevresel kaygı içindedir. Çevresel kaygı ile çocuk sahibi olup olmama arasında anlamlı bir ilişki tespit edilebilmiş olsa da empati ve ahlaki norm ile çocuk sahibi olma durumu arasında bir ilişki tespit edilemediğinden hipotez reddedilmiştir. Yapılan diğer çalışmalar da bu durumu desteklemektedir [11].

Tablo 4. 15. Çevresel kaygı ile empati ve ahlaki norm için çocuk sahibi olup olmama farklılıkları-bağımsız örneklem T-Testi

	Çocuk durumu	N	X	Std. Sapma	T testi		
					t	sd	p
Empati ve ahlaki norm	Yok	67	4,2644	0,52885	0,602	166	0,548
	Var	101	4,2164	0,49057			
Çevresel kaygı	Yok	67	4,1552	0,37388	4,282	164,967	0,000
	Var	101	3,8287	0,61357			

Hipotez 14: Elektronik atıkların bertarafında empati ve ahlaki norma sahip olmak ile çevresel kaygı duyulması gelir düzeylerine göre farklılık göstermektedir.

Değerlendirme: Tablo 4.16 incelendiğinde, gelir düzeyi ile çevresel kaygı arasında anlamlı bir ilişki olmadığını söyleyebiliriz ($F= 1,507$; $p=0,202$). Aynı şekilde gelir düzeyi ile empati ve ahlaki norm arasında da anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır ($F= 2,088$; $p= 0,085$). Bu

sonuçlara göre gelir düzeyi ile çevresel kaygı ve empati ve ahlaki norm anlamlı bir ilişki bulunmaması sebebiyle hipotez reddedilmiştir. Bu sebeple Tukey ve LSD testi yapmak gerekmemektedir.

Gelir düzeyi ile e-atık bilinci arasında ilişki olduğunu gösteren çalışmalar olmakla birlikte [44,46,49–51,53,54,57,64,66,78], herhangi bir ilişki olmadığını gösteren çalışmalar da mevcuttur [11,43,55,56,67,68].

Tablo 4. 16.Çevresel kaygı ile empati ve ahlaki norm için medeni durum farklılıkları

		n	Ortalama	Standart sapma	Varyans kaynağı	KT	sd	KO	F	p
Çevresel kaygı	4250 TL'den az	40	4,0100	0,43430	Gruplar arası	1,825	4	0,456		
	4251-7500 TL arası	24	3,8167	0,47792	Grup içi	49,341	163	0,303		
	7501-10000 TL arası	29	4,0724	0,46514	Toplam	51,167	167		1,507	0,202
	10001-15000 TL arası	39	3,8333	0,69673						
	15001 TL ve üstü	36	4,0417	0,59106						
	Toplam	168	3,9589	0,55352						
Empati ve ahlaki norm	4250 TL'den az	40	4,1929	0,53310	Gruplar arası	2,077	4	0,519		
	4251-7500 TL arası	24	4,0000	0,53452	Grup içi	40,541	163	0,249		
	7501-10000 TL arası	29	4,3153	0,52542	Toplam	42,618	167		2,088	0,085
	10001-15000 TL arası	39	4,2601	0,43091						
	15001 TL ve üstü	36	4,3492	0,48106						
	Toplam	168	4,2355	0,50517						

Hipotez 15: Elektronik atıkların bertarafında empati ve ahlaki norma sahip olmak ile çevresel kaygı duyulması yaş gruplarına göre farklılık göstermektedir.

Değerlendirme: Tablo 4.17 incelendiğinde, katılımcıların Tukey testine göre yaş aralığı ile çevresel kaygı arasında anlamlı bir ilişki yoktur ($F= 1,985$; $p=0,099$). Ancak LSD testi sonuçlarına göre 18-24 yaş arasındaki katılımcıların ($X=4,06$), 55 yaş ve üstü katılımcılara ($X=3,66$) göre daha fazla çevresel kaygı duyduğunu söylemek mümkündür. Bununla birlikte 25-34 yaş arası katılımcılar ($X=4,04$) da 55 yaş ve üstü katılımcılardan daha fazla çevresel kaygı duymaktadır. Aynı şekilde yaş aralıkları ile empati ve ahlaki norm arasında anlamlı bir ilişki olduğunu söylemek mümkündür ($F= 2,435$; $p= 0,049$). Empati ve ahlaki norm değerlendirmesinde ise Tukey Testine göre 18-24 yaş arası katılımcıların ($X=3,98$), 35-44 yaş arası katılımcılara ($X=4,34$) göre daha az empati ve ahlaki norma sahip olduğu, ayrıca LSD testine göre de 18-24 yaş arasındaki katılımcıların ($X=3,98$) empati ve ahlaki norm ölçeğinin 25-34 yaş arası ($X=4,27$), 35-44 yaş arası ($X=4,34$) ve 45-54 yaş arasındaki ($X=4,24$) katılımcılardan anlamlı bir şekilde daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlara göre hipotez kabul edilmiştir. Yapılan bir çalışmada yaşı fazla olanların daha fazla empati ve ahlaki norma sahip olduğu tespit edilmiştir [65]. Ayrıca 18-25 yaş aralığının diğer yaş aralıklarına göre daha az çevresel empati ve ahlaki norma sahip olduğunu gösteren çalışmalar da vardır [110].

Saphores ve ark. (2012) tespitine göre ise cinsiyet, medeni durum, eğitim, yaş, etnik köken gibi faktörler geri dönüşüm açısından küçük bir rol oynamaktadır ancak ahlaki normların teşviki ve halkın farkındalığın artırılmasının e-atık geri dönüşümünü uygulanabilir hale getireceğini savunmuştur [11]

Tablo 4.17. Çevresel kaygı ile empati ve ahlaki norm için yaş aralıkları farklılıkları

		n	Ortalama	Standart sapma	Varyans kaynağı	KT	sd	KO	F	p	Anlamlılık
Çevresel kaygı	18-24 arası	28	4,0679	0,34108	Gruplar arası	2,377	4	0,594			
	25-34 arası	47	4,0426	0,54043	Grup içi	48,790	163	0,299			
	35-44 arası	45	3,9844	0,59274	Toplam	51,167	167		1,985	0,099	1-5: 1-5, 2-5
	45-54 arası	34	3,8412	0,58936							
	55 ve üstü	14	3,6643	0,63803							
	Total	168	3,9589	0,55352							
Empati ve ahlaki norm	18-24 arası	28	3,9847	0,57055	Gruplar arası	2,403	4	0,601			
	25-34 arası	47	4,2705	0,50308	Grup içi	40,215	163	0,247			
	35-44 arası	45	4,3492	0,48689	Toplam	42,618	167		2,435	0,049	1-5: 3-1,4,3,2-1
	45-54 arası	34	4,2437	0,41987							
	55 ve üstü	14	4,2347	0,52146							
	Total	168	4,2355	0,50517							

Tablo 4.18. Yaş aralıklarına göre çevresel kaygı ile empati ve ahlaki normun karşılaştırılması

Bağımlı değişken		(I) Yaş	(J) Yaş	Ortalama Fark (I-J)	Standart Sapma	Sig.	95% Güven Aralığı		
							Alt Sınır	Üst Sınır	
Çevresel kaygı	LSD	18-24 arası	25-34 arası	0,02530	0,13061	0,847	-0,2326	0,2832	
			35-44 arası	0,08341	0,13169	0,527	-0,1766	0,3434	
			45-54 arası	0,22668	0,13962	0,106	-0,0490	0,5024	
			55 ve üstü	0,40357*	0,17908	0,026	0,0500	0,7572	
		25-34 arası	18-24 arası	-0,02530	0,13061	0,847	-0,2832	0,2326	
			35-44 arası	0,05811	0,11411	0,611	-0,1672	0,2834	
			45-54 arası	0,20138	0,12318	0,104	-0,0418	0,4446	
			55 ve üstü	0,37827*	0,16658	0,024	0,0493	0,7072	
		55 ve üstü	18-24 arası	-0,40357*	0,17908	0,026	-0,7572	-0,0500	
			25-34 arası	-0,37827*	0,16658	0,024	-0,7072	-0,0493	
			35-44 arası	-0,32016	0,16743	0,058	-0,6508	0,0104	
			45-54 arası	-0,17689	0,17373	0,310	-0,5200	0,1662	
	Tukey HSD	18-24 arası	25-34 arası	-0,28582	0,11858	0,118	-0,6129	0,0413	
			35-44 arası	-0,36451*	0,11956	0,022	-0,6943	-0,0347	
			45-54 arası	-0,25900	0,12676	0,250	-0,6087	0,0907	
			55 ve üstü	-0,25000	0,16259	0,540	-0,6985	0,1985	
		35-44 arası	18-24 arası	0,36451*	0,11956	0,022	0,0347	0,6943	
			25-34 arası	0,07869	0,10359	0,942	-0,2071	0,3645	
			45-54 arası	0,10551	0,11287	0,883	-0,2058	0,4169	
			55 ve üstü	0,11451	0,15200	0,943	-0,3048	0,5338	
		LSD	18-24 arası	25-34 arası	-0,28582*	0,11858	0,017	-0,5200	-0,0517
				35-44 arası	-0,36451*	0,11956	0,003	-0,6006	-0,1284
				45-54 arası	-0,25900*	0,12676	0,043	-0,5093	-0,0087
				55 ve üstü	-0,25000	0,16259	0,126	-0,5710	0,0710
	25-34 arası		18-24 arası	0,28582*	0,11858	0,017	0,0517	0,5200	
			35-44 arası	-0,07869	0,10359	0,449	-0,2833	0,1259	
			45-54 arası	0,02682	0,11183	0,811	-0,1940	0,2476	
			55 ve üstü	0,03582	0,15123	0,813	-0,2628	0,3345	
	35-44 arası		18-24 arası	0,36451*	0,11956	0,003	0,1284	0,6006	
			25-34 arası	0,07869	0,10359	0,449	-0,1259	0,2833	
			45-54 arası	0,10551	0,11287	0,351	-0,1174	0,3284	
			55 ve üstü	0,11451	0,15200	0,452	-0,1856	0,4147	
	45-54 arası	18-24 arası	0,25900*	0,12676	0,043	0,0087	0,5093		
		25-34 arası	-0,02682	0,11183	0,811	-0,2476	0,1940		
		35-44 arası	-0,10551	0,11287	0,351	-0,3284	0,1174		
		55 ve üstü	0,00900	0,15773	0,955	-0,3025	0,3205		

Not: Aralarında anlamlı ilişki olanlar verilmiştir.

BÖLÜM 5

SONUÇ

Literatür araştırmalarına göre e-atıkların yönetilmesine dair ülkeden ülkeye değişen birçok yönetmelik mevcuttur. Anket çalışmaları ile çeşitli ülkelerde tüketicilerin davranışları belirlenmeye çalışılmıştır. Anket çalışmalarının sonuçları incelendiğinde e-atık bilinci oluşturmaya dair eğitim faktörünün çoğunluğu yansıtan çalışmalarda önemli olduğu sonucuna varılmıştır. Ancak eğitimin yanı sıra bireysel tutumun daha etkili olduğu savunulmuştur. E-atıkların geri dönüştürülmeyip evlerde depolanmasının sebebi olarak ise yeterli bilgi sahibi olunmaması gösterilmiştir. Bireysel tutumun yanı sıra çevre bilinci de e-atık toplama davranışı ile ilişkilidir. Bireysel tutumu ise kadınlarda çevresel motivasyonun, erkeklerde içsel motivasyonun belirlediğini tespit etmiş çalışmalar mevcuttur. Alışkanlık, e-atık geri dönüşümünde anahtar bir faktör olarak belirlenmiştir. Bununla birlikte cinsiyet ve e-atık geri dönüşümü arasında herhangi bir bağ tespit edemeyen çalışmalar da mevcuttur. Yaş faktörü, e-atık bilinci üzerinde bazı çalışmalara göre etkilidir. Yaşı fazla olan katılımcılar e-atık toplanması ve dönüşümüne daha eğilimlidir. Bunun sebebi olarak ise yaşı fazla olanların emekli olması ve geri dönüşüm için daha fazla vakit ayırabilmesi ya da depozito gibi teşviklerden daha fazla faydalanma isteği gösterilmiştir. Gelir düzeyi ise bazı ülkelerde e-atık bilincini etkilerken bazılarında ise herhangi bir etki tespit edilememiştir. Metropollerde yaşayanlar e-atık bilincine daha fazla sahipken bölge karakteriştiği de e-atık toplamada önemli bir faktör olarak belirlenmiştir. E-atıkların geri dönüşümü ve toplanması için daha fazla isteğe sahip olan katılımcıların e-atıklar için satın alma sürecinde daha fazla ödeme yapmaya razı olmaması da dikkat çekici bir sonuç olarak karşımıza çıkmaktadır. Sonuç olarak literatür çalışmalarından elde edilen sonuçlara göre, e-atık toplama ve geri dönüşümünü engelleyen en önemli faktörler farkındalık eksikliği, veri güvenliği kaygısı ve toplama alanlarına ulaşılabilirliğin kolay olmamasıdır.

Yapılan bu çalışma kapsamında, toplumun e-atık ve çevre konusundaki bilinç düzeyi ve davranışlarını ölçmek için empati, kişisel ahlaki norm ölçekleri, farkındalık ve çevreye karşı sorumluluk gibi kavramlar temel alınarak bir anket çalışması yapılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre, çevresel kaygı, çevre kirliliğinin farkındalığı, çevresel sorumluluk, kişisel ahlaki norm ve eğitim durumu ile empati ve ahlaki norm arasında anlamlı bir

ilişki tespit edilmiştir. Ayrıca büyümenin sınırlı olduğu fikri, insan merkezci olmama durumu, doğanın dengesinin kırılganlığı, eğitim durumu ve çocuk sahibi olma durumu ile çevresel kaygı arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Çocuk sahibi olmayan katılımcıların daha fazla çevresel kaygı duydukları görülmüştür. Bununla birlikte demografik ölçütler incelendiğinde medeni durum ile çevresel kaygı ve empati ve ahlaki norm anlamlı bir ilişki içerisindedir. Bekar katılımcıların, evli ve diğer seçenekleri seçen katılımcılardan daha fazla çevresel kaygı ve empati ve ahlaki normlara sahip olduğu belirlenmiştir. Yaş aralıkları ile empati ve ahlaki norm arasında da anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. En fazla empati ve ahlaki norma sahip katılımcıların 35-44 yaş arasındakiler olduğu belirlenmiştir. Ancak cinsiyet ve gelir düzeyi ile çevresel kaygı ve empati ve ahlaki norm arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir.

Dolayısıyla, tüketicilerin e-atık geri dönüşümüne eğilim göstermesi için sosyo-demografik faktörlerden çok empati ve ahlaki norm ile kişisel normların ve çevresel kaygının önem taşıdığını söylemek mümkündür. Bu doğrultuda bu normların ve çevresel kaygıların oluşturulması için çeşitli faaliyetlerin yapılması gerekmektedir. Sonuçlar, dışsal motivasyondan çok içsel motivasyonun geri dönüşüm davranışı kazanmada önemli olduğunu göstermektedir.

E-atıklara dair uygulama kurallarının ve politikaların güçlendirilmesine yönelik olarak öncelikle toplumun e-atık konusundaki davranışları, bilinç seviyesi, farkındalıkları ve geri dönüşüme istekli olmalarını etkileyebilecek faktörler belirlenmeli ve buna yönelik olarak toplumun tüm kesiminin davranışlarını ortaya koyabilecek anket çalışmaları yapılmalıdır. Toplumun ihtiyaçları belirlendikten sonra aşağıda belirtilen uygulamalar gerçekleştirilebilir.

1. Politikacılar ve atık yönetim uzmanları tarafından ücretsiz veya düşük maliyetli geri dönüşüme erişim arttırılmalıdır.
2. Tüketicilerin e-atık konusundaki tutumlarını sağlamlaştırabilmek veya değiştirebilmek adına çeşitli stratejiler geliştirilmelidir.
3. E-atıkların toplanması ve geri dönüşümünün alışkanlık haline getirilmesini ve sürdürülebilirliğini sağlayacak politikalar geliştirilmelidir.
4. Veri güvenliği kaygılarını giderecek güven duygusu oluşturulmalıdır.

5. Toplama noktasına olan mesafe azaltılmalıdır. Böyle bir uygulama tüketici için zamandan tasarruf sağlar ve geri dönüşüme olan istekliliğini artırır.
6. Toplama merkezlerine bir alternatif olarak belediyeler tarafından e-atıkların hanelerden alınabilmesini sağlayan toplama sistemi geliştirmelidir.
7. Depozito gibi teşvik edici uygulamalar yapılmalıdır.
8. Kişilerin bireysel farkındalıklarını arttıracak eğitimler verilmeli ve afiş, kamu spotu gibi yöntemlerle bu eğitimler günlük hayata entegre edilmelidir. Yaş faktörünün e-atık toplamada etkili olmadığını belirlemiş çalışmalar dikkate alınarak bu sayede her yaş grubu reklamlardan faydalanabilmelidir.



KAYNAKLAR

1. European Parliament, Directive 2012/19/EU of the European Parliament and of the Council of 4 July 2012 on waste electrical and electronic equipment (WEEE) (recast) (Text with EEA relevance). 2012.
2. Kiddee, P., Naidu, R., and Wong, M. H., "Electronic waste management approaches: an overview", *Waste Management (New York, N.Y.)*, 33 (5), 1237–1250, 2013.
3. Patil, R. A. and Ramakrishna, S., "A comprehensive analysis of e-waste legislation worldwide", *Environmental Science and Pollution Research International*, 27 (13), 14412–14431, 2020.
4. Roy, H., Rahman, T. U., Suhan, M. B. K., Al-Mamun, M. R., Haque, S., and Islam, M. S., "A comprehensive review on hazardous aspects and management strategies of electronic waste: Bangladesh perspectives", *Heliyon*, 8 (7), e09802, 2022.
5. Perkins, D. N., Brune Drisse, M. N., Nxele, T., and Sly, P. D., "E-Waste: A Global Hazard", *Annals of Global Health*, 80 (4), 286–295, 2014.
6. Güneş-Durak, S., E-Atık Yönetiminde Sürdürülebilirliğin Değerlendirilmesi. in: S. Birgün, K.G. Gülen, A. Kulaklı, Y. Şahin (Eds.), AKILLI DÖNÜŞÜME YOLCULUK, 1st ed., Artikel Akademi, İstanbulpp. 831–8492021.
7. Balde, C. P., D'Angelo, E., Luda, V., Deubzer, O., and Kuehr, R., Global Transboundary E-waste Flows Monitor 2022. Bonn2022.
8. Sthiannopkao, S. and Wong, M. H., "Handling e-waste in developed and developing countries: initiatives, practices, and consequences", *The Science of the Total Environment*, 463–464 1147–1153, 2013.
9. Reimer, B., Sodhi, M. S., and Knight, W. A., "Optimizing electronics end-of-life disposal costs", *IEEE International Symposium on Electronics and the Environment*, 342–347, 2000.

10. Ergülen, A. and Büyükkeklik, A., "Sürdürülebilir Kalkınmanın Ekonomik Çevre Boyutları Açısından Atık Yönetimi ve E-Atıklar", 2008.
11. Saphores, J. D. M., Ogunseitan, O. A., and Shapiro, A. A., "Willingness to engage in a pro-environmental behavior: An analysis of e-waste recycling based on a national survey of U.S. households", *Resources, Conservation and Recycling*, 60 49–63, 2012.
12. Önge, N. C., Elektronik atıkların geri dönüşüm yöntem ve teknolojilerinin araştırılması, örnek bir e-atık yönetim sisteminin oluşturulması, Mersin Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü 2020.
13. Haykır Hobikoğlu, E., "Davranışsal Finans Çerçevesinde E-Atık Geri Dönüşüm Yatırım Risk Algılamasında Tüketici Tercih ve Davranış Düzeyinin Sosyo-Ekonomik Analizi: İstanbul Örneği", *Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 4 (8), 55–70, 2014.
14. Ahirwar, R. and Tripathi, A. K., "E-waste management: A review of recycling process, environmental and occupational health hazards, and potential solutions", *Environmental Nanotechnology, Monitoring & Management*, 15 100409, 2021.
15. Işık, M. and Macit, İ., "Elektronik Atık (E-Atık) Geri Dönüşüm Merkezlerinin Maliyetlerinin Minimize Edilerek Kuruluş Yerlerinin Belirlenmesi", *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (18), 224–231, 2020.
16. Cui, J. and Zhang, L., "Metallurgical recovery of metals from electronic waste: A review", *Journal of Hazardous Materials*, 158 (2–3), 228–256, 2008.
17. Bhat, V., Rao, P., and Patil, Y., "Development of an Integrated Model to Recover Precious Metals from Electronic Scrap - A Novel Strategy for E-Waste Management", *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 37 397–406, 2012.
18. Özkan, A., "Atık Baskılı Devre Kartlarından Değerli Metal Geri Kazanım Yöntemlerinin Çok Ölçütlü Karar Verme Teknikleri ile Değerlendirilmesi", *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 18 (2), 529–537, 2018.

19. Başülmez, Ü. and Meçik, O., "Sürdürülebilir Kalkınma ve Endüstriyel Ekoloji Kapsamında E-Atık Politikaları İçin Karşılaştırmalı Bir Analiz", *Erciyes Üniv. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 52 381–407, 2018.
20. Xavier, L. H., Ottoni, M., and Lepawsky, J., "Circular economy and e-waste management in the Americas: Brazilian and Canadian frameworks", *Journal of Cleaner Production*, 297 126570, 2021.
21. Attia, Y., Soori, P. K., and Ghaith, F., "Analysis of households' e-waste awareness, disposal behavior, and estimation of potential waste mobile phones towards an effective e-waste management system in dubai", *Toxics*, 9 (10),2021.
22. Fu, J., Zhang, H., Zhang, A., and Jiang, G., "E-waste Recycling in China: A Challenging Field", *Environmental Science and Technology*, 52 (12), 6727–6728, 2018.
23. Baldé, C. P., Forti, V., Gray, V., Kuehr, R., and Stegmann, P., "Quantities, Flows, and Resources The Global E-waste",2017.
24. Menikpura, S. N. M., Santo, A., and Hotta, Y., "Assessing the climate co-benefits from Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) recycling in Japan", *Journal of Cleaner Production*, 74 183–190, 2014.
25. Sari, D. P., Masruroh, N. A., and Asih, A. M. S., "Consumer Intention to Participate in E-Waste Collection Programs: A Study of Smartphone Waste in Indonesia", *Sustainability 2021, Vol. 13, Page 2759*, 13 (5), 2759, 2021.
26. Alam, Z. F., Riego, A. J. V., Samson, J. H. R. P., and Valdez, S. A. V., "The assessment of the genotoxicity of e-waste leachates from e-waste dumpsites in Metro Manila, Philippines", *International Journal of Environmental Science and Technology*, 16 (2), 737–754, 2019.
27. Sasaki, S., "The effects on Thailand of China's import restrictions on waste: measures and challenges related to the international recycling of waste plastic and e-waste", *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 23 (1), 77–83, 2021.

28. EU, European Union Waste Electronic Electrical Waste (WEEE) Directive. 2002.
29. Eurostat, "Electrical and electronic equipment (EEE) put on the market and WEEE processed in the EU", *Waste Statistics - Electrical and Electronic Equipment*, 2020.
30. Magalini, F., "Global challenges for e-waste management: the societal implications", *Reviews on Environmental Health*, 31 (1), 137–140, 2017.
31. Akpulat, O., Öztürk, A. E., and Özgen, R., Atığın Ötesinde-Dünyada ve Türkiye’de Elektronik Atık Mevcut Durumu. 2020.
32. Salihoğlu, G. and Kahraman, A. E., "Türkiye’de Elektrikli ve Elektronik Atık Üretimi: Bursa Örneği", *Uludağ University Journal of The Faculty of Engineering*, 21 (2), 95–106, 2016.
33. Çalışkan, H. P., Türkiye’de evlerden kaynaklanan elektronik atıkların (evsel AEEE) envanteri ve yönetim modeli önerisi, *Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul Teknik Üniversitesi, 2017.
34. Sayman, R. Ü., "AEEE Atlası", <https://www.linkedin.com/pulse/aeee-atlas%C4%B1-rifat-%C3%BCnal-sayman/?originalSubdomain=tr>, Erişim tarihi: 23.01.2023.
35. Avdan, E., Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri ile E-atık Geri Kazanım Tesisi Yer Seçimi, Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü 2018.
36. Kaya, Ü. and Koruca, H. İ., "Elektronik Atıkların Çevreye Etkisi Ve Toplumda Farkındalık Kazandırmak İçin Öneriler", *The Journal of Academic Social Sciences*, 73 (73), 368–378, 2018.
37. Şentürk, İ., "Elektrikli ve Elektronik Eşya Atıklarının Geri Dönüşümü Konusunda Halkın Bilinç Düzeyinin Ölçülmesi: Sivas İli Örneği", *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 11 (18), 956–978, 2019.

38. Ay-Sarıyar, E., Ustun-Odabası, S., and Büyüküngör, H., "Sıfır Atık Kapsamında Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Geri Kazanımı: Halkın Bu Konudaki Tutumu", *Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi*, 11 (1), 257–276, 2021.
39. Yılmaz, V. and Doğan, M., "Planlanmış Davranış Teorisi Kullanılarak Önerilen Bir Yapısal Eşitlik Modeli ile Geri Dönüşüm Davranışlarının Araştırılması", *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 16 (Özel Sayı), 191–206, 2016.
40. Armagan, F. O. and Koksall, E. A., "Factors effecting students' performances on an environment achievement test", *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 9 1585–1591, 2010.
41. Islam, A., Ahmed, T., Awual, M. R., Rahman, A., Sultana, M., Aziz, A. A., Monir, M. U., Teo, S. H., and Hasan, M., "Advances in sustainable approaches to recover metals from e-waste-A review", *Journal of Cleaner Production*, 244 118815, 2020.
42. Milovantseva, N. and Saphores, J. D., "Time bomb or hidden treasure? Characteristics of junk TVs and of the US households who store them", *Waste Management*, 33 (3), 519–529, 2013.
43. Saphores, J. D. M., Nixon, H., Ogunseitan, O. A., and Shapiro, A. A., "Household Willingness to Recycle Electronic Waste", [Http://Dx.Doi.Org/10.1177/0013916505279045](http://dx.doi.org/10.1177/0013916505279045), 38 (2), 183–208, 2006.
44. Song, Q., Wang, Z., and Li, J., "Residents' behaviors, attitudes, and willingness to pay for recycling e-waste in Macau", *Journal of Environmental Management*, 106 8–16, 2012.
45. Bratt, C., "The Impact of Norms and Assumed Consequences on Recycling Behavior", *Environment and Behavior*, 31 (5), 630–656, 2016.
46. Nnorom, I. C., Ohakwe, J., and Osibanjo, O., "Survey of willingness of residents to participate in electronic waste recycling in Nigeria – A case study of mobile phone recycling", *Journal of Cleaner Production*, 17 (18), 1629–1637, 2009.

47. Almulhim, A. I., "Household's awareness and participation in sustainable electronic waste management practices in Saudi Arabia", *Ain Shams Engineering Journal*, 13 (4), 101729, 2022.
48. Uhunamure, S. E., Nethengwe, N. S., Shale, K., Mudau, V., and Mokgoebo, M., "Appraisal of Households' Knowledge and Perception towards E-Waste Management in Limpopo Province, South Africa", *Recycling 2021, Vol. 6, Page 39*, 6 (2), 39, 2021.
49. Arbués, F. and Villanúa, I., "Determinants of behavior toward selective collection of batteries in Spain. A bivariate probit model", *Resources, Conservation and Recycling*, 106 1–8, 2016.
50. Barr, S., "Factors Influencing Environmental Attitudes and Behaviors", <Http://Dx.Doi.Org/10.1177/0013916505283421>, 39 (4), 435–473, 2007.
51. Hadjimanolis, A., "Household recycling in Cyprus: Attitudes, barriers and behaviour", *World Review of Entrepreneurship, Management and Sustainable Development*, 9 (2), 291–306, 2013.
52. Meyer, A., "Does education increase pro-environmental behavior? Evidence from Europe", *Ecological Economics*, 116 108–121, 2015.
53. Yin, J., Gao, Y., and Xu, H., "Survey and analysis of consumers' behaviour of waste mobile phone recycling in China", *Journal of Cleaner Production*, 65 517–525, 2014.
54. Zen, I. S., Noor, Z. Z., and Yusuf, R. O., "The profiles of household solid waste recyclers and non-recyclers in Kuala Lumpur, Malaysia", *Habitat International*, 42 83–89, 2014.
55. do Valle, P. O., Reis, E., Menezes, J., and Rebelo, E., "Behavioral Determinants of Household Recycling Participation", <Http://Dx.Doi.Org/10.1177/0013916503260892>, 36 (4), 505–540, 2016.

56. Wang, Z., Zhang, B., Yin, J., and Zhang, X., "Willingness and behavior towards e-waste recycling for residents in Beijing city, China", *Journal of Cleaner Production*, 19 (9–10), 977–984, 2011.
57. Ferrara, I. and Missios, P., "Recycling and Waste Diversion Effectiveness: Evidence from Canada", *Environmental and Resource Economics* 2005 30:2, 30 (2), 221–238, 2005.
58. Wang, Z., Guo, D., and Wang, X., "Determinants of residents' e-waste recycling behaviour intentions: Evidence from China", *Journal of Cleaner Production*, 137 850–860, 2016.
59. Otto, S., Kibbe, A., Henn, L., Hentschke, L., and Kaiser, F. G., "The economy of E-waste collection at the individual level: A practice oriented approach of categorizing determinants of E-waste collection into behavioral costs and motivation", *Journal of Cleaner Production*, 204 33–40, 2018.
60. Ali, S., Danish, M., Khuwaja, F. M., Sajjad, M. S., and Zahid, H., "The Intention to Adopt Green IT Products in Pakistan: Driven by the Modified Theory of Consumption Values", *Environments* 2019, Vol. 6, Page 53, 6 (5), 53, 2019.
61. Fan, M., Khalique, A., Qalati, S. A., Gillal, F. G., and Gillal, R. G., "Antecedents of sustainable e-waste disposal behavior: the moderating role of gender", *Environmental Science and Pollution Research*, 29 (14), 20878–20891, 2022.
62. Aboelmaged, M., "E-waste recycling behaviour: An integration of recycling habits into the theory of planned behaviour", *Journal of Cleaner Production*, 278 124182, 2021.
63. Nguyen, H. T. T., Hung, R. J., Lee, C. H., and Nguyen, H. T. T., "Determinants of Residents' E-Waste Recycling Behavioral Intention: A Case Study from Vietnam", *Sustainability* 2019, Vol. 11, Page 164, 11 (1), 164, 2018.
64. Ekere, W., Mugisha, J., and Drake, L., "Factors influencing waste separation and utilization among households in the Lake Victoria crescent, Uganda", *Waste Management*, 29 (12), 3047–3051, 2009.

65. Siddiqua, A. ;, el Gamal, M., Abdul, K., Mahmoud, W. ;, Ghisellini, P., Piccolo, C., Quinto, I., Kevin Van Langen, S., Siddiqua, A., el Gamal, M., Abdul, W. K., Mahmoud, L., and Howari, F. M., "Citation: E-Device Purchase and Disposal Behaviours in the UAE: An Exploratory Study",2022.
66. Sidique, S. F., Lupi, F., and Joshi, S. v., "The effects of behavior and attitudes on drop-off recycling activities", *Resources, Conservation and Recycling*, 54 (3), 163–170, 2010.
67. Favot, M. and Grasseti, L., "E-waste collection in Italy: Results from an exploratory analysis", *Waste Management*, 67 222–231, 2017.
68. Hage, O., Söderholm, P., and Berglund, C., "Norms and economic motivation in household recycling: Empirical evidence from Sweden", *Resources, Conservation and Recycling*, 53 (3), 155–165, 2009.
69. Lee, K., "Gender differences in Hong Kong adolescent consumers' green purchasing behavior", *Journal of Consumer Marketing*, 26 (2), 87–96, 2009.
70. Ko, E., Costello, J. P., and Taylor, C. R., "What is a luxury brand? A new definition and review of the literature", *Journal of Business Research*, 99 405–413, 2019.
71. Ongondo, F. O. and Williams, I. D., "Greening academia: Use and disposal of mobile phones among university students", *Waste Management*, 31 (7), 1617–1634, 2011.
72. Mostafa, M. M., "Gender differences in Egyptian consumers' green purchase behaviour: the effects of environmental knowledge, concern and attitude", *International Journal of Consumer Studies*, 31 (3), 220–229, 2007.
73. Nowakowski, P., "Investigating the reasons for storage of WEEE by residents – A potential for removal from households", *Waste Management*, 87 192–203, 2019.

74. Echegaray, F. and Hansstein, F. V., "Assessing the intention-behavior gap in electronic waste recycling: the case of Brazil", *Journal of Cleaner Production*, 142 180–190, 2017.
75. Domina, T. and Koch, K., "Convenience and Frequency of Recycling: Implications for Including Textiles in Curbside Recycling Programs", *Environment and Behavior*, 34 (2), 216–238, 2002.
76. Miafodzyeva, S. and Brandt, N., "Recycling behaviour among householders: Synthesizing determinants via a meta-analysis", *Waste and Biomass Valorization*, 4 (2), 221–235, 2013.
77. Hage, O. and Söderholm, P., "An econometric analysis of regional differences in household waste collection: The case of plastic packaging waste in Sweden", *Waste Management*, 28 (10), 1720–1731, 2008.
78. Darby, L. and Obara, L., "Household recycling behaviour and attitudes towards the disposal of small electrical and electronic equipment", *Resources, Conservation and Recycling*, 44 (1), 17–35, 2005.
79. González-Torre, P. L. and Adenso-Díaz, B., "Influence of distance on the motivation and frequency of household recycling", *Waste Management*, 25 (1), 15–23, 2005.
80. Wang, Z., Zhang, B., Yin, J., and Zhang, X., "Willingness and behavior towards e-waste recycling for residents in Beijing city, China", *Journal of Cleaner Production*, 19 (9–10), 977–984, 2011.
81. Vining, J. and Ebreo, A., "What Makes a Recycler?", *Environment and Behavior*, 22 (1), 55–73, 2016.
82. Woodard, R., Bench, M., and Harder, M. K., "The development of a UK kerbside scheme using known practice", *Journal of Environmental Management*, 75 (2), 115–127, 2005.

83. Bouvier, R. and Wagner, T., "The influence of collection facility attributes on household collection rates of electronic waste: The case of televisions and computer monitors", *Resources, Conservation and Recycling*, 55 (11), 1051–1059, 2011.
84. Passarini, F., Vassura, I., Monti, F., Morselli, L., and Villani, B., "Indicators of waste management efficiency related to different territorial conditions", *Waste Management*, 31 (4), 785–792, 2011.
85. Torgler, B. and García-Valiñas, M. A., "The determinants of individuals' attitudes towards preventing environmental damage", *Ecological Economics*, 63 (2–3), 536–552, 2007.
86. Crociata, A., Agovino, M., and Sacco, P. L., "Neighborhood effects and pro-environmental behavior: The case of Italian separate waste collection", *Journal of Cleaner Production*, 135 80–89, 2016.
87. Agovino, M., Casaccia, M., and Crociata, A., "The impact of European Regional Development Fund on separate waste collection: Evidence from Italian regions", *Environmental Science & Policy*, 61 97–107, 2016.
88. Han, Z., Liu, D., Lei, Y., Wu, J., and Li, S., "Characteristics and management of domestic waste in the rural area of Southwest China", <https://doi.org/10.1177/0734242X14558668>, 33 (1), 39–47, 2014.
89. Franco, R. G. F. and Lange, L. C., "Estimativa do fluxo dos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos no município de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil", *Engenharia Sanitaria e Ambiental*, 16 (1), 73–82, 2011.
90. Rodrigues, A. C., Boscov, M. E. G., and Günther, W. M. R., "Domestic flow of e-waste in São Paulo, Brazil: Characterization to support public policies", *Waste Management*, 102 474–485, 2020.
91. Arain, A. L., Pummill, R., Adu-Brimpong, J., Becker, S., Green, M., Ilardi, M., van Dam, E., and Neitzel, R. L., "Analysis of e-waste recycling behavior based

- on survey at a Midwestern US University", *Waste Management*, 105 119–127, 2020.
92. Estrada-Ayub, J. A. and Kahhat, R., "Decision factors for e-waste in Northern Mexico: To waste or trade", *Resources, Conservation and Recycling*, 86 93–106, 2014.
 93. Nur Syazwina, K., "Assessment of awareness in mobile phone waste recycling program among consumers in Kuala Lumpur / Nur Syazwina Kamardzaman", 2019.
 94. Patel, J., Modi, A., and Paul, J., "Pro-environmental behavior and socio-demographic factors in an emerging market", *Asian Journal of Business Ethics* 2017 6:2, 6 (2), 189–214, 2017.
 95. Ananno, A. A., Masud, M. H., Dabnichki, P., Mahjabeen, M., and Chowdhury, S. A., "Survey and analysis of consumers' behaviour for electronic waste management in Bangladesh", *Journal of Environmental Management*, 282 111943, 2021.
 96. Schwartz, S. H., "Normative explanations of helping behavior: A critique, proposal, and empirical test", *Altruism and Helping Behavior*, 9 (4), 349–364, 1973.
 97. Schwartz, S. H., "Moral decision making and behavior", *Altruism and Helping Behavior*, 127–141, 1970.
 98. Schwartz, S. H., "Normative influences on altruism", *Advances in Experimental Social Psychology*, 10 (4), 349–364, 1977.
 99. Dunlap, R. E., van Liere, K. D., Mertig, A. G., and Jones, R. E., "New Trends in Measuring Environmental Attitudes: Measuring Endorsement of the New Ecological Paradigm: A Revised NEP Scale", *Journal of Social Issues*, 56 (3), 425–442, 2000.

100. Hawcroft, L. J. and Milfont, T. L., "The use (and abuse) of the new environmental paradigm scale over the last 30 years: A meta-analysis", *Journal of Environmental Psychology*, 30 (2), 143–158, 2010.
101. Schwartz, S. H., Almagor, R., Baytchinska, K., Boehnke, K., Bianchi, G., Rozova, V., Bonang, E., Bond, M., Burgess, S., Buunk, B., Huismans, S., Campos, B., Menezes, I., Chang, A., Chang, W., Daun, A., Diaz-Loving, R., Dion, K., Dupont, J., et al., "Are There Universal Aspects in the Structure and Contents of Human Values?", *Journal of Social Issues*, 50 (4), 19–45, 1994.
102. Decoster, J. and Claypool, H., "Data Analysis in SPSS", 2004.
103. Ghasemi, A. and Zahediasl, S., "Normality Tests for Statistical Analysis: A Guide for Non-Statisticians", *International Journal of Endocrinology and Metabolism 2012 10:2*, 10 (2), 486–489, 2012.
104. Ravinder, E. B. and Saraswathi, A. B., (n.d.) "Literature Review Of Cronbachalphacoefficient (A) And Mcdonald's Omega Coefficient (Ω)",.
105. Ekolu, S. O. and Quainoo, H., "Reliability of assessments in engineering education using Cronbach's alpha, KR and split-half methods", *Global Journal of Engineering Education* , 21 (1), 2019.
106. Hair, J., "Multivariate Data Analysis", *Faculty Publications*, 2009.
107. Gautam, S. and Jain, S., "Managing Electronic Waste: A Qualitative Inquiry into the Behaviour of Young Indian Consumers", <https://doi.org/10.1177/09721509221121714>, 097215092211217, 2022.
108. Chang, Y. S., Yue, Z., Qureshi, M., Rasheed, M. I., Wu, S., and Peng, M. Y. P., "Residents' waste mobile recycling planned behavior model: the role of environmental concern and risk perception", *International Journal of Emerging Markets*, ahead-of-print (ahead-of-print), 2022.

109. Yadav, R., Kumar Panda, D., and Kumar, S., "Understanding the individuals' motivators and barriers of e-waste recycling: A mixed-method approach", *Journal of Environmental Management*, 324 116303, 2022.
110. Çatı, K. and Öcel, Y., "Yeşil Pazarlama Faaliyetleri Çerçevesinde Çevreci Bilinç Düzeyinin Çevreci Davranış Üzerine Etkisi: Düzce İli Örneği", *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 18 (4), 1412–1431, 2019.
111. Koçak, E. and Tektaş, Ö. Ö., "Bireysel Tüketicilerin Hane İçi Enerji Tasarrufu Davranışlarına Etki Eden Faktörlerin İncelenmesi", *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 40 (1), 121–143, 2022.
112. Chakrabarty, A. and Nandi, S., "Electronic waste vulnerability: circular economy as a strategic solution", *Clean Technologies and Environmental Policy*, 23 (2), 429–443, 2021.
113. Kurkoon, P., Pimchangthong, D., and Boonjing, V., "Environmental Awareness n Information Technology Adoption and Consumer Intention to Support Green Businesses: Research Agenda for Empirical Study", *International Conference on Information Systems Development (ISD)*, 2016.
114. Wardani, R. A. K., Karyanto, P., and Ramli, M., "Analysis of high school students' environmental literacy", *Journal of Physics: Conference Series*, 1022 (1), 012057, 2018.
115. Lee, E. B., "Environmental Attitudes and Information Sources Among African American College Students", *The Journal of Environmental Education*, 40 (1), 29–42, 2008.
116. Kiely, L., Parajuly, K., Green, J. A., and Fitzpatrick, C., "Education for UN Sustainable Development Goal 12: A Cross-Curricular Program for Secondary Level Students", *Frontiers in Sustainability*, 2 6, 2021.
117. Jafari, A., Heydari, J., and Keramati, A., "Factors affecting incentive dependency of residents to participate in e-waste recycling: a case study on

adoption of e-waste reverse supply chain in Iran", *Environment, Development and Sustainability*, 19 (1), 325–338, 2017.

