

Türkiye’de Yeşil Bilişim Teknolojileri: Mobil Telefon Atık Yönetimi Tercihlerini Etkileyen Faktörler*

Green Information Technologies in Turkey: Factors Affecting Mobile Phone Waste Management Preferences

Canan GÜNEŞ¹, Esin Cumhuri YALÇIN²

Öz

Türkiye’de mobil telefon atıklarının artan hacmi ve düşük geri dönüşüm oranları dikkate alındığında, bireylerin geri dönüşüm tercihlerini etkileyen etmenlerin anlaşılması hem çevresel hem de ekonomik açıdan önem arz etmektedir. Bu çalışma, bireylerin eski mobil telefonlarını e-atık yönetimi kapsamında değerlendirme davranışlarını etkileyen faktörleri analiz etmeyi amaçlamaktadır. Araştırmada TÜİK’in 2022 yılı Hanehalkı Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması mikro verileri kullanılmış ve bireylerin eski mobil telefonlarını e-atık yönetimine uygun şekilde değerlendirip değerlendirmedikleri, ikili logit modeli ile analiz edilmiştir.

Analiz sonuçlarına göre, bireylerin cinsiyetleri, yaş grupları, eğitim düzeyleri, gelir durumları, sosyal medya kullanım alışkanlıkları, internetten mal/hizmet satın alma davranışları ve yaşadıkları bölge e-atık yönetimi davranışlarını anlamlı düzeyde etkilemektedir. Genç bireylerin, yüksek eğitilmiş ve yüksek gelirli grupların, ayrıca Instagram ve TikTok sosyal medya platformlarını kullanan bireylerin eski mobil telefonlarını e-atık yönetimine uygun değerlendirme olasılıkları daha yüksektir.

Çalışmanın bulguları, Türkiye’de çevresel sürdürülebilirlik politikalarının güçlendirilmesine, bireylerin bilinç düzeyinin artırılmasına ve döngüsel ekonomi uygulamalarının yaygınlaştırılmasına katkı sağlayacak niteliktedir. Ayrıca araştırma, politika yapıcılara sosyal medya temelli farkındalık kampanyaları ve dijital teşvik sistemlerinin potansiyel etkilerini göz önünde bulundurarak strateji geliştirme konusunda yol gösterici olabilir.

Anahtar Kelimeler: E-Atık Yönetimi, Geri Dönüşüm Davranışı, Logit Modeli, Mobil Telefon.

Abstract

Considering the increasing volume of mobile phone waste and low recycling rates in Turkey, it is important to understand the factors affecting individuals’ recycling preferences from both environmental and economic perspectives. This study aims to analyze the factors that influence individuals’ behavior regarding the disposal of old mobile phones within the framework of e-waste management. The micro data of TurkStat’s Household Information Technology Usage Survey for 2022 is used in the study and whether individuals’ disposal of their old mobile phones in accordance with e-waste management is analyzed with a binary logit model.

The findings indicate that gender, age group, education level, income status, social media usage habits, online shopping behavior, and geographical region significantly affect e-waste behaviours. Younger individuals, those with higher education and high-income levels, and users of Instagram and TikTok social media platforms are more likely to recycle their old mobile phones for e-waste management. The results highlight the importance of strengthening environmental sustainability policies in Turkey, raising public awareness, and expanding circular economy practices. Moreover, the study provides valuable insights for policymakers seeking to develop targeted strategies, especially through digital platforms. Social media-based awareness campaigns and incentive mechanisms that engage tech-savvy younger populations may play a key role in promoting responsible e-waste management.

Keywords: E-Waste Management, Recycling Behavior, Logit Model, Mobile Phone.

* Bu makalede bilimsel araştırma ve yayın etiği ilkelerine uyulmuştur.



¹ Canan GÜNEŞ

ORCID ID: 0000-0001-9895-7748

Dr. Öğr. Üyesi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Biga İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Ekonometri Bölümü, Çanakkale/ Türkiye. canangunes@comu.edu.tr
Asst. Prof., Çanakkale Onsekiz Mart University, Biga Faculty of Economics and Administrative Sciences, Department of Econometrics, Çanakkale/ Türkiye. canangunes@comu.edu.tr

² Esin Cumhuri YALÇIN

ORCID ID: 0000-0002-0457-4971

Doç. Dr., Kırklareli Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Ekonometri Bölümü, Kırklareli/Türkiye. esincumhur.yalcin@klue.edu.tr
Assoc. Prof., Kırklareli University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Department of Econometrics, Kırklareli/Türkiye. esincumhur.yalcin@klue.edu.tr

Geliş Tarihi/Received : 04.05.2025

Kabul Tarihi/Accepted : 21.05.2025

Çevrimiçi Yayın/Published : 27.05.2025

Makale Atf Önerisi /Citation (APA) :

Güneş, C., Yalçın, E. C. (2025). Türkiye’de Yeşil Bilişim Teknolojileri: Mobil Telefon Atık Yönetimi Tercihlerini Etkileyen Faktörler. *İzmir Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(1), 32-43. DOI: 10.47899/ijss.1691231

1. GİRİŞ

Son yıllarda artan çevresel sorunlar, sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda yeşil bilişim teknolojilerinin (Green Information Technologies) önemini artırmıştır. Bu teknolojilerin temel hedeflerinden biri elektronik atıkların (e-atık) çevreye zarar vermeden yönetilmesini ve geri dönüştürülmesini sağlamaktır. E-atıkların geri dönüşümü, bu teknolojilerin hayata geçirilmesinde kritik bir rol oynamaktadır. Elektronik cihazların geri dönüşümü, yalnızca çevresel zararları azaltmakla kalmayıp, aynı zamanda doğal kaynakların korunmasına ve döngüsel ekonominin güçlenmesine de katkıda bulunmaktadır.

Mevcut çalışmanın araştırma konusu olan mobil telefonlar, yeşil bilişim politikalarının somut uygulama alanlarından biri olarak öne çıkmaktadır. Mobil telefonlar, kısa ömürlü kullanım döngüleri ve hızla artan sahiplenme oranlarıyla küresel çapta en hızlı büyüyen e-atık kaynaklarından biri haline gelmiştir. 2015 yılı itibarıyla yıllık yaklaşık 400 milyon adet atık mobil telefon üretilmektedir (Xu vd., 2016). Artan kullanımın yanı sıra cihazların moda ve fonksiyon odaklı hızla değişimi, kullanım ömürlerini ortalama 8–12 ay gibi düşük seviyelere çekmiştir. Bu durum, mobil telefon atıklarının sürdürülebilir biçimde yönetilmesini zorunlu kılmaktadır. Sıklıkla yenilenen bu cihazlar, kullanım ömrünü tamamladıklarında e-atık haline gelmekte; içerdiği kurşun, cıva gibi toksik maddeler çevre ve insan sağlığı açısından risk oluşturunken, altın, gümüş, paladyum gibi değerli metaller ise geri kazanım açısından ekonomik fırsatlar sunmaktadır (Sarath vd., 2015; Ozsut Bogar ve Gungor, 2023).

Türkiye’de e-atık üretimi kişi başı yıllık 5,4 kg olup Avrupa Birliği (AB) ortalamasının oldukça gerisindedir (14–15 kg). 2012 yılında tahmini 2.257 ton mobil telefon ve 31.510 ton bilgisayar atığı oluşmuştur. Toplam e-atık miktarı 2012 yılı itibarıyla yaklaşık 411.000 ton olarak hesaplanmıştır. Türkiye’de ilk düzenlemeler Tehlikeli Materyallerin Kısıtlanması (Restriction of Hazardous Substances) ve Elektrik Elektronik Atıklar (Waste Electrical Electronic Equipments (WEEE)) direktiflerine uyumlu olarak 2008 ve 2012 yıllarında yürürlüğe girmiştir. 2011 itibarıyla yalnızca 21 lisanslı tesis e-atık işleme yetkisine sahiptir. E-atık toplama, ayırma ve geri dönüşüm süreçleri sınırlı sayıda işletme ve yerel yönetim protokolleri üzerinden yürütülmektedir (Öztürk, 2015).

AB’de WEEE direktifleri kapsamında mobil telefonların %75’inin geri kazanılması ve %55’inin yeniden kullanılması hedeflenmiştir. İsviçre’de SWICO gibi üretici sorumluluğu örgütleri (PROs) geri dönüşüm sistemini organize etmektedir ve tüketicilerden geri alım ücretleri almaktadır.

Amerika Birleşik Devletleri (ABD)’nde federal düzeyde yasa bulunmamakla birlikte eyalet bazlı düzenlemeler vardır. Örneğin California’da “Cell Phone Recycling Act” ile mağazalar geri alım yükümlülüğü altındadır. Japonya ve Kore’de ise yasal düzenlemelerle üretici sorumluluğu açık biçimde tanımlanmış, tüketicilerle işbirliği yapılarak veri güvenliği gibi endişeler dikkate alınmıştır. Çin, yıllık mobil telefon atığının %25’ini üretmekte ancak büyük bölümü evlerde tutulmakta veya uygunsuz şekilde imha edilmektedir. Yeşil Kutu Programı (China Mobile & Nokia işbirliği) gibi geri dönüşüm girişimleriyle milyonlarca cihaz toplanmıştır. Huawei, Meizu gibi firmalar online eskiyi getir-yeniye al sistemleriyle geri toplama modelleri uygulamıştır. “Love Recycling Network” gibi platformlar aracılığıyla tüketiciye fiyat teklifi sunulmakta, lojistik ve ödeme hizmeti sağlanmaktadır (Xu vd., 2016).

Avrupa’da 2022 yılında e-atıkların geri dönüşüm oranı %42,8 olarak gerçekleşmiştir. Buna karşın, Türkiye’de bu oran yaklaşık %5 seviyesindedir. 2017 yılında ise Türkiye, piyasaya sürülen e-atıkların yalnızca %3’ünü işleyebilmiştir. Avrupa ülkeleriyle kıyaslandığında ciddi bir fark bulunmaktadır. Bu durum hem kurumsal politikalarda hem de bireysel farkındalık düzeyinde gelişme sağlanması gerektiğine işaret etmektedir (Ozsut Bogar ve Gungor, 2023).

Hem çevresel zararlardan kaçınmak hem de içerdiği değerli metalleri geri kazanmak açısından mobil telefon atıklarının geri dönüşümü büyük bir önem taşımaktadır. Mobil telefon atıklarının etkin biçimde yönetilmesi, doğal kaynakların korunması, ekonomik kayıpların önlenmesi ve çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması açısından da kritik öneme sahiptir. Bu bağlamda mobil telefonlar üzerinden bireylerin geri dönüşüm davranışlarını anlamak, etkin politika ve stratejilerin geliştirilmesi hayati bir önem taşımaktadır. Bu çalışmanın temel amacı, bireylerin eski mobil telefonlarını e-atık yönetimine uygun şekilde değerlendirme durumları üzerinde etkili olan demografik ve sosyoekonomik faktörleri ortaya koymaktır. Araştırmada, Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından uygulanan 2022 yılı Hanehalkı Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması verileri kullanılmıştır. Analizde, bireylerin eski mobil telefonlarını e-atık yönetimi kapsamında değerlendirme durumları bağımlı değişken olarak ele alınmıştır. Bu değişken, uygun değerlendirme yapanlar için “1”, yapmayanlar için “0” değerini alan ikili (binary) bir kukla değişkendir. Bağımsız değişkenler; bireylerin cinsiyeti, yaşı, eğitim düzeyi, çalışma durumu, gelir seviyesi, hanehalkı büyüklüğü, sosyal medya ve e-ticaret kullanımı gibi demografik ve dijital kullanım özelliklerinden oluşmaktadır. Söz konusu değişkenlerin etkisi ikili logit (binary logit) modeli ile analiz edilmiştir. Elde edilen bulguların, farkındalık çalışmalarının

şekillendirilmesinin yanında döngüsel ekonomi, kaynak yönetimi ve çevre politikalarının geliştirilmesinde hem akademik hem de uygulayıcı düzeyde yol gösterici olması beklenmektedir.

2. LİTERATÜR

Mobil telefon atıkları, yalnızca miktar açısından değil, içerdiği tehlikeli ve değerli bileşenler nedeniyle de ayrı bir öneme sahiptir. Sarath vd. (2015), bir mobil telefonun yaklaşık %80–90'ının geri dönüştürülebilir olduğunu; bu atıklardan altın, gümüş, bakır ve paladyum gibi kıymetli metallerin geri kazanılabildiğini belirtmektedir. Ayrıca geri dönüşüm sistemleri, geleneksel madencilik yöntemlerine kıyasla çevresel açıdan daha sürdürülebilir bir alternatif sunmaktadır. Ancak tüketicilerin büyük bölümü, bu cihazları evlerinde yedek olarak saklamakta ya da uygun olmayan şekillerde bertaraf etmektedir. Bu durum, özellikle gelişmekte olan ülkelerde e-atık yönetimi ve yeşil bilişim uygulamaları açısından önemli bir zorluk teşkil etmektedir.

Mobil telefonların geri dönüşüm potansiyeli yalnızca çevresel değil, aynı zamanda ekonomik yönleriyle de literatürde geniş şekilde ele alınmaktadır. Sarath vd. (2015), mobil telefonların yüksek oranda geri dönüştürülebilir olduğunu ve 1.000 kg atık telefondan 300–350 gr altın elde edilebildiğini ortaya koymaktadır. Buna karşın kullanıcıların geri dönüşüme katılımını sınırlayan temel etkenin farkındalık eksikliği olduğu vurgulanmıştır. Çin, Almanya ve Nijerya gibi ülkelerde yapılan saha araştırmaları, tüketicilerin büyük bir kısmının geri dönüşüm süreçleri hakkında yeterli bilgiye sahip olmadığını ve bu nedenle eski telefonlarını evde tuttuklarını göstermektedir. Ayrıca kampüslerde ve kamu binalarında teşvikli geri dönüşüm uygulamalarının başarıyla yürütüldüğü örnekler, davranışsal etkenlerin de geri kazanım süreçlerinde önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Zhang vd. (2021), Çin'deki tüketicilerin neredeyse yarısının eski telefonlarını evde saklamayı tercih ettiğini, geri dönüştürmeye niyetli olanların ise resmi geri dönüşüm kanallarını kullandığını ortaya koymuştur.

Literatür, bireylerin geri dönüşüm davranışlarının; çevresel tutumlar, kolaylık düzeyi, devlet politikaları ve bireysel farkındalık gibi çeşitli etmenlerden etkilendiğini ortaya koymaktadır. Ayrıca cinsiyet, yaş, eğitim düzeyi, gelir durumu ve yaşanan bölge gibi demografik ve sosyoekonomik faktörler de geri dönüşüm eğilimlerinde belirleyici rol oynamaktadır. Daha yüksek gelir ve eğitim düzeyleri genellikle geri dönüşüme daha yüksek katılım oranlarıyla ilişkili olabilmektedir (Dwivedy ve Mittal, 2013; Haron, 2015; Jafari vd., 2017). Çevreci teknolojilere yönelik bireysel tutumları belirleyen başlıca etkenler arasında

demografik ve sosyoekonomik değişkenler yer almaktadır.

Adhikari ve Roy (2023) bireylerin çoğunun eski telefonlarını evde saklama eğiliminde olduğunu ve eğitim düzeyinin geri dönüşüm davranışı üzerinde etkili olduğunu öne çıkarmıştır. Yahya vd. (2023) benzer şekilde katılımcıların önemli bir kısmının cep telefonlarını evde saklamayı tercih ettiğini ve bunun nedeninin de veri güvenliği kaygısı olduğunu belirtmiştir. Yahya (2023)'ya göre veri güvenliği kaygısı nedeniyle kadınlar ve yaşlılar eski telefonlarını saklama eğilimindedir. Ongondo ve Williams (2011) erkeklerin eski mobil telefonlarını daha fazla saklama eğilimi gösterdiklerini ortaya koymuştur. Wang vd. (2025) geri dönüşüm davranışının rasyonel ve irrasyonel faktörler tarafından şekillenen oldukça karmaşık bir olduğunu belirttiği çalışmada mobil telefonlar ile kurulan duygusal bağlılığın geri dönüşümü engellediğini iddia etmiştir.

Dalvi-Esfahani (2019) tarafından yapılan bir çalışmada, yeşil bilgi sistemleri benimseme davranışında yaş, cinsiyet ve eğitim düzeyi gibi demografik faktörlerin önemli rol oynadığı; özellikle yaşlı, kadın ve yüksek eğitilmiş bireylerin çevre dostu teknolojilere daha olumlu yaklaştığı tespit edilmiştir. Benzer şekilde, Milovantseva (2016), ABD hanehalkı verilerini kullanarak yaptığı çalışmada, bireylerin çevresel tutumları, geri dönüşüm alışkanlıkları ve pro-çevresel davranışlarının, yeşil cep telefonlarına daha fazla ödeme yapma eğilimlerini artırdığını göstermiştir. Bu bulgular, çevresel bilinç düzeyi yüksek bireylerin gönüllü olarak çevre dostu ürünleri tercih edebildiğini, dolayısıyla geri dönüşüm politikalarının bireysel farkındalık düzeyine sıkı sıkıya bağlı olduğunu ortaya koymaktadır.

Türkiye'de ise e-atık yönetimi üzerine yapılan çalışmalar daha sınırlı olmakla birlikte, bu alanda dikkat çekici bir örnek Ozsut Bogar ve Gungor (2023) tarafından gerçekleştirilmiştir. Söz konusu çalışmada, Türkiye'deki mobil telefon atıkları üzerine odaklanılmış ve geçmiş veriler ışığında geleceğe dönük atık miktar tahminleri yapılmıştır. Çalışma, Distribution Delay (DD) ve Holt yöntemi kullanarak 2001–2035 dönemi için mobil telefon atığı (WMP) projeksiyonlarını ortaya koymuş; bu ürünlerin döngüsel ekonomi içindeki yerini değerlendirmiştir. Araştırmada, mobil telefonların ortalama kullanım ömrü 5,06 yıl olarak belirlenmiş, bu sürecin e-atık yönetimi stratejilerinde dikkate alınması gerektiği vurgulanmıştır. Bu bulgular, Türkiye'nin ulusal ölçekte e-atık yönetimi konusunda hem fiziksel altyapı hem de kullanıcı davranışı düzeyinde gelişime ihtiyaç duyduğunu ortaya koymaktadır.

TÜİK'in Hanehalkı Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması verileri üzerinden yapılan analizler, bireylerin internet kullanımı, dijital platformlardan alışveriş alışkanlıkları ve bilişim teknolojisi ürünlerine sahip olma durumlarının; gelir

düzeyi, eğitim seviyesi ve diğer demografik değişkenlerle anlamlı ilişkiler gösterdiğini ortaya koymuştur (Anıl ve Köksal, 2016; Ergüt vd., 2022; Selim ve Balyaner, 2017). Bu bulgular, teknolojik okuryazarlığın aynı zamanda çevreci teknoloji tercihlerinde de etkili olabileceğini düşündürmektedir. Çevre dostu teknolojilerin benimsenmesinde eğitim, literatürde sıklıkla en belirleyici faktörlerden biri olarak öne çıkmaktadır. Vietnam’da yürütülen bir çalışmada, enerji verimli cihazların kullanımında yüksek eğitim ve gelir düzeyine sahip bireylerin daha güçlü eğilim gösterdiği belirlenmiştir (Nguyen vd., 2019). Genç bireylerde ise yeşil teknolojilere yönelik farkındalık mevcut olmakla birlikte, satın alma kararlarının çevresel faktörlerden çok cihazın özellikleri ve fiyat gibi unsurlardan etkilendiği tespit edilmiştir. Bu bulgu, farkındalık ile davranış arasında her zaman doğrudan bir ilişki olmadığını ortaya koymaktadır.

Literatür genel olarak değerlendirildiğinde, demografik özellikler (cinsiyet, yaş, eğitim, gelir), çevresel tutumlar, geri dönüşüm alışkanlıkları ve bilişim teknolojilerine entegrasyon düzeyi, bireylerin e-atık yönetimi davranışlarını anlamada anahtar değişkenler olarak öne çıkmaktadır. Bu bağlamda, Türkiye özelinde yürütülecek çalışmaların, uluslararası literatürle paralel biçimde hem bireysel hem de bölgesel farkları analiz etmesi önem taşımaktadır.

3. VERİ SETİ

Hanehalkı Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması, 2007 yılından bu yana her yıl düzenli olarak TÜİK tarafından hazırlanmaktadır. Araştırmanın temel amacı bireylerin ve hanelerin bilişim teknolojilerine erişim ve kullanımı hakkında veri toplamaktır (Türkiye İstatistik Kurumu, 2024). Çalışmada 2022 yılı Hanehalkı Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması anket verileri kullanılarak bireylerin mobil telefonlar üzerinden e-atık yönetimi tercihlerinde etkili olan etmenler incelenmiştir.

2022 yılı Hanehalkı Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması anketi toplam 29.581 bireyin verilerinden oluşmaktadır. Ankette; mobil telefon, tablet, dizüstü ve masaüstü bilgisayarlarını değiştirmeleri durumunda ne yaptıklarına ilişkin sorular son üç ay içerisinde internet kullanan bireylere sorulmuştur. Bu nedenle elektronik cihaz geri dönüşüm verileri 24.057 bireyden toplanmıştır.

Ankette “Mobil veya akıllı telefonu değiştirdiğinizde veya artık kullanmadığınızda ne yaptınız?” sorusuna bireylerin aşağıdaki altı seçenekten biriyle yanıt vermeleri istenmiştir:

1. Hala evimde tutuyorum
2. Satıldı veya verildi

3. Elektronik atık toplama/geri dönüşüme atıldı (imha edilmesi için satıcıya bırakılması dahil)
4. Bertaraf/imha edildi ancak elektronik atık toplamaya alınmadı/geri dönüşmedi
5. Hiç satın alınmadı veya halen kullanılıyor
6. Diğer (çalındı, kayboldu vb.)

Çalışmada bireylerin mobil telefonlarını değiştirmesi durumunda eski telefonlarına ne yaptıkları ile ilgilenildiği için beşinci ve altıncı seçenekleri tercih eden bireyler veri setinden çıkarılmıştır ve geriye kalan 18.179 bireye ait veriler ile analizler gerçekleştirilmiştir.

Yeşil bilişim teknolojileri çerçevesinde önerilen çözümler arasında en önemli konulardan biri e-atık yönetimidir. E-atıkların doğru bir şekilde yönetilmesi oldukça önemli bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Çalışmanın amacı çerçevesinde mobil telefonunu değiştiren 18.179 bireyin eski telefonlarını elden çıkarma tercihleri ve bu tercihleri üzerinde etkili olan etmenlerin, e-atık yönetimine uygunluk açısından incelenmesi hedeflenmektedir. Bireylerin eski mobil telefonlarını hala evde tutmaları durumunda telefonlar atıl kalmakta ve kaynaklar etkin kullanılmamaktadır. Bu nedenle eski elektronik cihazların evde tutulması e-atık yönetimine uygun bir davranış olmayacaktır. E-atık yönetimi çerçevesinde cihazların yeniden kullanıma kazandırılması, atık miktarının azaltılmasında önemli bir unsurdur. Bu nedenle eski mobil telefonların satılması veya başka birinin kullanımına verilmesi e-atık yönetimi açısından uygun olacaktır. E-atık yönetiminin getirdiği çözüm önerilerinin başında geri dönüşüm yer almaktadır. Bu bağlamda eski mobil telefonların e-atık toplama/geri dönüşüm noktalarına atılması e-atık yönetimine uygundur. Bunun tam tersi olarak bertaraf/imha edilen ancak e-atık toplamaya alınmayan/geri dönüşmeyen cihazlar ise e-atık miktarının artmasına, değerli metallerin ve zararlı maddelerin uygun bir şekilde ayrıştırılmamasına neden olacaktır. Bu seçenek de e-atık yönetimi açısından uygun değildir (Dasaklis vd., 2020; Switzer vd., 2023).

Tablo 1. Bağımlı Değişken: E-Atık Yönetimine Uygunluk

Bağımlı değişken: E-atık yönetimine uygunluk durumu	Frekans	Yüzde
E-atık yönetimine uygun değil (Hala evimde tutuyorum ve Bertaraf/imha edildi ancak elektronik atık toplamaya alınmadı/geri dönüşmedi)	11.335	62,35
E-atık yönetimine uygun (Satıldı veya verildi ve Elektronik atık toplama/geri dönüşüme atıldı (imha edilmesi için satıcıya bırakılması dahil))	6.844	37,65
Toplam	18.179	100

Bireylerin eski mobil telefonlarını değerlendirme tercihleri, e-atık yönetimine uygunluk açısından incelendiğinde birinci ve dördüncü seçenekler e-atık yönetimine uygun olmayan; ikinci ve üçüncü seçenekler ise e-atık yönetimine uygun olan alternatiflerdir. Çalışmada söz konusu alternatifler bir araya getirilerek iki durumlu kategorik değişken olan bağımlı değişken oluşturulmuştur. Tablo 1’de görüldüğü üzere eski mobil telefonunu e-atık yönetimine uygun olarak değerlendiren 6.844 birey bulunuyorken, 11.335 kişi uygun olmayan alternatifleri tercih etmektedir.

Tablo 2. Modelde Kullanılan Değişkenler ve Tanımlayıcı İstatistikler

Değişkenler	Frekans (n)	Yüzde (%)
Cinsiyet	9.621	52,92
Erkek	8.558	47,08
Kadın		
Yaş	3.113	17,12
15-24 yaş arası	8.856	48,72
25-44 yaş arası	3.346	18,41
45-54 yaş arası	2.864	15,75
55 yaş ve üzeri		
Eğitim durumu	5.103	28,07
Okul bitirmede ve ilkökul mezunu	3.364	18,50
Ortaokul mezunu	4.939	27,17
Lise mezunu	4.773	26,26
Üniversite ve üzeri mezunu		
Hanenin aylık gelir düzeyi	5.903	32,47
Düşük gelir	6.861	37,74
Orta gelir	5.415	29,79
Yüksek gelir		
Instagram kullanma durumu	5.690	31,30
Kullanmıyor	12.489	68,70
Kullanıyor		
Twitter kullanma durumu	13.766	75,72
Kullanmıyor	4.413	24,28
Kullanıyor		
TikTok kullanma durumu	15.340	84,38
Kullanmıyor	2.839	15,62
Kullanıyor		
İnternet üzerinden mal/hizmet satın alama durumu	7.948	43,72
Almıyor	10.231	56,28
Alıyor		
İstatistiki Bölge Birimleri Sınıflandırması	3.138	17,26
TR1: İstanbul	1.343	7,39
TR2: Batı Marmara	1.674	9,21
TR3: Ege	2.133	11,73
TR4: Doğu Marmara	1.414	7,78
TR5: Batı Anadolu	1.683	9,26
TR6: Akdeniz	1.094	6,02
TR7: Orta Anadolu	1.244	6,84
TR8: Batı Karadeniz	1.101	6,06
TR9: Doğu Karadeniz	788	4,33
TRA: Kuzeydoğu Anadolu	1.110	6,11
TRB: Ortadoğu Anadolu	1.457	8,01
TRC: Güneydoğu Anadolu	9.621	52,92

Tablo 2’de değişkenlere ilişkin tanımlayıcı istatistikler yer almaktadır. Buna göre veri setindeki bireylerin %52,92’si erkeklerden oluşmaktadır. Bures (1997) çalışması çerçevesinde yaş sınıflaması biyolojik özellikler temel alınarak düzenlenmiştir. Veri setinde yer alan bireylerin %48,72’si 25-44 yaş aralığında yer almaktadır. Eğitim durumuna göre %28,07 ile büyük kısmı herhangi bir okuldan mezun olmayan ve ilkökul mezunlarından oluşmaktadır. Hanehalkı Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması anketinde hanelerin gelir düzeyleri 20 sınıflı olarak verilmiştir. Çalışmada gelir düzeylerinin frekansları yakın olacak şekilde üç sınıfa düşürülmüştür. Bireylerin %32,47’sinin hane geliri düşük iken; %37,74’ü orta ve %29,79’u ise yüksek gelir düzeyine sahiptir.

Sosyal medya kullanımının e-atık yönetimi tercihlerinde etkisini görmek amacıyla Instagram, Twitter ve TikTok kullanma tercihleri de bağımsız değişken olarak modele dahil edilmiştir. Tanımlayıcı istatistiklere göre bireylerin %68,70’i Instagram, %24,28’i Twitter ve %15,62’si TikTok kullanmaktadır. 2022 Hanehalkı Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması verilerine göre bireylerin %56,28’i internet üzerinden mal/hizmet satın almaktadır.

Çalışmada, bölgelere göre e-atık yönetimi tercihlerindeki farklılıkları ortaya koymak amacıyla İstatistiki Bölge Birimleri Sınıflandırması bağımsız değişken olarak modele dahil edilmiştir. Araştırmaya katılan bireylerin büyük kısmı İstanbul’dan (%17,26), en küçük kısmı ise Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi’nden (%4,33) örneklenmiştir.

4. YÖNTEM

Bağımlı değişkenin iki veya daha fazla kategoriden oluşan nitel bir değişken olduğu durumlarda doğrusal regresyon modelinin kullanılması uygun değildir. Bunun yerine Nitel Tercih Modellerinin (Discrete Choice Models) kullanılması gerekmektedir. Bağımlı değişkenin “0” ve “1” olarak kodlanan iki değer alan iki durumlu değişken olduğu durumlarda ise İkili Tercih Modelleri (Binary Choice Models) kullanılmaktadır. İkili tercih modelleri, bireylerin bireysel özelliklerine dayanarak iki alternatif arasından seçim yaptıklarını varsaymaktadır. İkili Tercih Modelleri içerisinde en çok tercih edilen modellerden biri İkili Logit Modelidir.

Çalışmada bireylerin mobil telefon atık yönetim tercihlerini belirleyen faktörler incelenmektedir. Bu bağlamda bağımlı değişken; eski mobil telefonunu e-atık yönetimine uygun olarak değerlendirenler için “1”, değerlendirmeyenler için “0” değerini alan kukla değişkendir. Logit Model, bağımlı değişkenin iki değer alan bir kukla değişken olduğu, kümülatif lojistik dağılım fonksiyonuna dayanan, uygun dönüşümler ile doğrusallaştırılan bir modeldir.

$Z_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + u_i$ olmak üzere, u_i 'nin lojistik dağıldığı Logit model Denklem 1'de olduğu gibi tanımlanmaktadır.

$$P_i = E(Y_i = 1|X_i) = \frac{1}{1+e^{-Z_i}} \quad (1)$$

P_i eski mobil telefonu e-atık yönetimine uygun olarak değerlendirme olasılığıdır. Bu hali ile model, parametrelere göre doğrusal olmayan bir yapıdadır. Modeli parametrelere göre doğrusal hale getirmek amacıyla yapılan dönüşümler sonucunda Logit model Denklem 2'deki hali almaktadır.

$$L_i = \ln\left(\frac{P_i}{1-P_i}\right) = Z_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + u_i \quad (2)$$

Bir olayın gerçekleşme olasılığının gerçekleşmeme olasılığına oranı bahis oranı (odds ratio) olarak bilinmektedir. Denklem 2'de yer alan $\left(\frac{P_i}{1-P_i}\right)$ oranı eski mobil telefonu e-atık yönetimine uygun olarak değerlendirme lehine bahis oranıdır. Diğer bir deyişle; eski mobil telefonu e-atık yönetimine uygun olarak değerlendirme olasılığının, uygun olarak değerlendirmeme olasılığına oranıdır. Logit modelin tahmininde en yüksek olabilirlik (maximum likelihood) yöntemi kullanılmaktadır (Gujarati, 2016).

Logit model ile elde edilen katsayı tahminleri, açıklayıcı değişkenin eski mobil telefonu e-atık yönetimine uygun olarak değerlendirme bahis oranı üzerindeki etkisini gösterecektir. Açıklayıcı değişkenlerin eski mobil telefonu e-atık yönetimine uygun olarak değerlendirme olasılığı üzerindeki etkisini tahmin etmek için Denklem 3 kullanılarak marjinal etkilerin hesaplanması gerekmektedir.

$$\frac{\partial P(Y=1)}{\partial X_i} = \frac{e^{-Z_i}}{(1+e^{-Z_i})^2} \beta_i \quad (3)$$

Logit modellerde iyi uyumun ölçülmesi için geliştirilen birçok sayısal ölçü bulunmaktadır. Bunlardan biri Pearson χ^2 test istatistiğidir. Denklem 4'te verilen Pearson χ^2 test istatistiğine göre y_i , i 'inci gözlem için gerçekleşen değer iken $\hat{\mu}_i$ ise tahmin edilen başarı olasılığıdır. Pearson χ^2 testinde temel hipotez modelin gözlemlenen verilerle uyumlu olmadığını göstermektedir (Hosmer vd., 2013).

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(y_i - \hat{\mu}_i)^2}{\hat{\mu}_i(1 - \hat{\mu}_i)} \quad (4)$$

Hosmer ve Lemeshow (1980) ile Lemeshow ve Hosmer (1982) çalışmalarında Logit modelde iyi uyum ölçüsü olarak tahmin edilen olasılıkların değerlerine dayalı bir gruplandırma önerilmiştir. Hosmer-Lemeshow (HL) testinde tahmin edilen olasılık değerleri genellikle 10'arlı

gruplara ayrılmaktadır. Her gruptaki gözlenen ve beklenen başarı ile başarısızlık değerleri karşılaştırılarak Denklem 5'teki test istatistiği hesaplanmaktadır.

$$HL = \sum_{g=1}^G \frac{(O_{1g} - E_{1g})^2}{E_{1g}} + \frac{(O_{0g} - E_{0g})^2}{E_{0g}} \quad (5)$$

Denklem 5'te G , grup sayısı; O_{1g} ve O_{0g} g 'inci grupta gözlenen 1 ve 0 değerlerinin sayısı; E_{1g} ve E_{0g} g 'inci grupta beklenen 1 ve 0 değerlerinin sayısını temsil etmektedir. Elde edilen test istatistiğinin yeterince büyük olması durumunda modelin veriye iyi uyum sağladığına karar verilmektedir (Hosmer vd., 2013).

5. BULGULAR

Bilgi ve iletişim teknolojilerinin çevresel zararlı etkilerini azaltmak amacıyla geliştirilen uygulamaların, donanımların ve yazılımların bütünü yeşil bilişim teknolojilerini oluşturmaktadır. Yeşil bilişim teknolojilerinin odaklandığı kavramlardan biri e-atık yönetimi ve geri dönüşümdür. Bu bağlamda e-atıkların yeniden kullanımı ve geri dönüştürülmesi oldukça önemli bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. E-atıkların önemli bir kısmını oluşturan cep telefonları; kurşun ve cıva gibi zararlı metallerin yanında altın, gümüş, paladyum gibi değerli metalleri de içeren elektronik cihazlardır. Bu bağlamda çalışmada bireylerin eski mobil telefonlarını e-atık yönetimine uygun olarak değerlendirme durumları üzerinde etkili olan sosyo-demografik faktörler incelenmiştir. Cinsiyet, yaş, eğitim durumu, hanenin aylık gelir düzeyi, sosyal medya kullanma durumu, internet üzerinden mal/hizmet satın alma durumu ve yaşanılan bölgenin bağımsız değişken olduğu Logit model bulguları Tablo 3'te yer almaktadır.

Tablo 3'te tahmin edilen Logit model için hesaplanan Wald testi sonucuna göre model %1 anlamlılık düzeyinde bütüncül olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Modelin iyi uyumunu ölçmek amacıyla uygulanan Pearson χ^2 ve Hosmer-Lemeshow testlerine göre temel hipotez reddedilememekte ve böylece modelin verilere iyi uyum sağladığına karar verilmektedir.

Kadınların, erkeklere göre eski mobil telefonlarını e-atık yönetimine uygun olarak değerlendirme olasılıkları anlamlı ve düşük bulunmuştur. Bu durum erkek bireylerin e-atık yönetimine uygun davranış sergileme ihtimallerinin daha yüksek olduğunu göstermektedir. Çalışmada e-atık yönetimine uygunluk geri dönüşümün yanında eski mobil telefonların satılmasını da içermektedir. Bu bağlamda elde edilen bulguda, erkeklerin ekonomik değer taşıyan satma tercihinde daha aktif olmaları, kadınların ise elektronik cihazları daha uzun süre kullanma ve saklama eğiliminde olmaları etkili olabilir.

Tablo 3. Logit Model Sonuçları

Değişkenler	Marjinal Etki	Katsayı	Dirençli St. Hata
Cinsiyet (Erkek)			
Kadın	-0,0230	-0,0981	0,0317***
Yaş (55 yaş ve üzeri)			
15-24 yaş arası	0,0274	0,1159	0,0631*
25-44 yaş arası	0,0268	0,1145	0,0505**
45-54 yaş arası	0,0148	0,0629	0,0547
Eğitim durumu (Okul bitirmede ve ilköğretim mezunu)			
Ortaokul mezunu	0,0202	0,0858	0,0506*
Lise mezunu	0,0326	0,1381	0,0472***
Üniversite ve üzeri mezunu	0,0242	0,1028	0,0519**
Hanenin aylık gelir düzeyi (Düşük gelir)			
Orta gelir	0,0062	0,0263	0,0382
Yüksek gelir	0,0278	0,1179	0,0439***
Instagram kullanma durumu (kullanmıyor)			
Kullanıyor	0,0233	0,0999	0,0386***
Twitter kullanma durumu (kullanmıyor)			
Kullanıyor	-0,0233	-0,1003	0,0401**
TikTok kullanma durumu (kullanmıyor)			
Kullanıyor	0,0284	0,1199	0,0445***
İnternet üzerinden mal/hizmet satın alma durumu (almıyor)			
Alıyor	0,0189	0,0797	0,0390**
İstatistiki Bölge Birimleri Sınıflandırması (TRC: Güneydoğu Anadolu)			
TR1: İstanbul	0,0232	0,0984	0,0666
TR2: Batı Marmara	-0,1021	-0,4633	0,0822***
TR3: Ege	-0,0197	-0,0847	0,0754
TR4: Doğu Marmara	0,0303	0,1279	0,0712*
TR5: Batı Anadolu	-0,0472	-0,2062	0,0793***
TR6: Akdeniz	-0,0376	-0,1633	0,0750**
TR7: Orta Anadolu	0,0509	0,2129	0,0823***
TR8: Batı Karadeniz	-0,0772	-0,3442	0,0823***
TR9: Doğu Karadeniz	-0,0410	-0,1787	0,0842**
TRA: Kuzeydoğu Anadolu	-0,0460	-0,2015	0,0929**
TRB: Ortadoğu Anadolu	-0,0329	-0,1428	0,0829*
Wald testi: 243,83***			
Pearson χ^2 testi: 549.598			
Hosmer-Lemeshow testi: 4,02			

*** %1, ** %5, * %10 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. Parantez () içindeki kategoriler temel sınıfları göstermektedir.

Genç yaş gruplarının (özellikle 15-24 ve 25-44 yaş) e-atık yönetimine uygun tercih yapma eğilimleri yaşlı bireylere kıyasla daha yüksektir. Söz konusu sonucun; gençlerin eski telefonlarını uygun şekilde değerlendirme, teknolojiyi daha aktif kullanmaları ve ikinci el ürünlere daha açık olmaları ile ilgili olduğu düşünülebilir.

Eğitim düzeyi e-atık yönetimine uygun davranışı sergileme üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etki yaratmaktadır. Özellikle lise ve üniversite mezunlarının eski mobil telefonlarını uygun şekilde değerlendirme olasılıkları daha yüksektir. Benzer durumun gelir düzeyi için de geçerli olduğu görülmektedir. Yüksek gelir düzeyine sahip bireylerin e-atık yönetimine uygun şekilde eski mobil telefonlarını değerlendirme olasılıkları, düşük gelir

düzeyindekilere göre yaklaşık %2,3 daha fazladır.

Sosyal medya platformları kullanımının e-atık tercihleri üzerinde anlamlı etkileri olduğu gözlemlenmiştir. Instagram ve TikTok kullanan bireyler daha fazla e-atık yönetimine uygun değerlendirmeler yaparken, Twitter kullanıcılarında bu olasılık düşüktür. Instagram ve TikTok platformlarında ürün tanıtımı, geri dönüşüm ve ikinci el ürün temalı paylaşımların daha fazla olması, bireylerde e-atık yönetimi konusunda bilinç oluşmasını sağlıyor olabilir. Buna karşın; Twitter'da daha çok politika ve güncel ülke sorunlarının ön planda olması, çevresel konularda davranış değişikliği yaratacak içeriklere daha az maruz kalınmasına neden olabilmektedir.

İnternet üzerinden mal/hizmet almayı tercih eden bireylerin eski mobil telefonlarını e-atık yönetimine uygun alternatifler çerçevesinde değerlendirme olasılığı daha yüksektir. Söz konusu bireylerin dijital okuryazarlık düzeylerinin görece daha yüksek olmasının ve mal/hizmet alımında kullandıkları platformlarda geri dönüşüm, ikinci el ürün satışı, çevresel farkındalık gibi kampanyalar ile daha fazla karşılaşmasının e-atık konusunda bilinçli tercihler yapmalarında etkili olduğu düşünülmektedir.

İstatistiki bölge birimleri sınıflandırılması incelendiğinde dikkat çekici bulgular olduğu görülmektedir. Batı Marmara, Batı Anadolu, Akdeniz, Batı Karadeniz, Doğu Karadeniz, Kuzeydoğu Anadolu ve Ortadoğu Anadolu bölgelerinde e-atık yönetimine uygun tercihler yapma olasılıkları Güneydoğu Anadolu'ya göre daha düşük iken; Doğu Marmara ve Orta Anadolu bölgelerinde daha yüksektir. İstanbul ve Ege bölgelerinde ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. Bu noktada Türkiye'de eski mobil telefonlarını e-atık yönetimine uygun olarak değerlendiren bireylerin çoğunluğu Orta Anadolu ve Doğu Marmara bölgelerinde yaşamaktadır.

6. TARTIŞMA

Bu çalışmada elde edilen bulgular, bireylerin mobil telefon atıklarını e-atık yönetimine uygun şekilde değerlendirme davranışlarının; cinsiyet, yaş, eğitim düzeyi, gelir durumu, sosyal medya kullanımı ve bölgesel faktörlerden anlamlı biçimde etkilendiğini göstermektedir. Özellikle eğitim düzeyindeki artış, genç yaş grupları ve belirli sosyal medya platformlarını aktif kullanan bireylerin geri dönüşüm tercihlerinin daha güçlü olması, mevcut literatürle uyumludur (Milovantseva, 2016; Dalvi-Esfahani vd., 2019).

Ozsut Bogar ve Gungor (2023) Türkiye'de mobil telefon atıklarının 2020 yılında 9,2 milyon adede ulaştığını ve 2035 yılında bu rakamın 11,5 milyon adede çıkmasının beklendiği belirtmektedir. Bu bağlamda geri dönüşüm davranışlarını etkileyen bireysel faktörlerin anlaşılması; sadece geri

kazanım oranlarını artırmakla kalmayacak, aynı zamanda Türkiye'nin e-atık politikalarının etkinliğinin artırılmasında da etkili olacaktır. Özellikle sosyal medya kullanımı gibi yeni nesil dijital davranış göstergelerinin etkili olması, farkındalık artırıcı kampanyaların platform temelli olarak yapılandırılması gerektiğine işaret etmektedir.

Kadın bireylerin e-atık yönetimine uygun davranma olasılığının erkeklere göre daha düşük olması, literatürdeki bazı bulgularla çalışmaktadır (örneğin Dalvi-Esfahani vd., 2019). Bu durum, Türkiye özelinde farkındalık eksikliği ya da bilişim teknolojilerinde kullanım farklılıklarından kaynaklanıyor olabilir. Yaş gruplarına göre ise genç bireylerin geri dönüşüm tercihlerinin daha yüksek olması, dijital farkındalığın ve çevresel bilincin genç nesilde daha yaygınlaştığını göstermektedir. Bu bulgular, Milovantseva (2016)'nın çalışmasında vurgulanan çevreye duyarlı tutumların, geri dönüşüm eğilimini artırdığı yönündeki bulgularla da örtüşmektedir.

Eğitim düzeyinin artmasıyla birlikte geri dönüşüm tercihlerinin güçlenmesi, sürdürülebilir teknoloji tüketimi literatüründe sıklıkla vurgulanan bir sonuçtur (Nguyen vd., 2019). Bu bağlamda, bireylerin geri dönüşüm kararlarında etkili olan faktörlerden eğitim düzeyinin artırılmasına yönelik politikalar geliştirilmesi stratejik bir önem taşımaktadır.

Çalışmada bölgesel farklılıkların anlamlı çıkması, Türkiye'de geri dönüşüm altyapısının dengesiz dağılımı olmasıyla ilişkilendirilebilir. Örneğin, Marmara ve Karadeniz bölgelerinde geri dönüşüm tercihi istatistiksel olarak daha düşük bulunmuştur. Türkiye'deki e-atık yönetimi altyapısı da bu davranış kalıplarının şekillenmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Öztürk (2015) tarafından yapılan çalışmada, Türkiye'de lisanslı e-atık geri dönüşüm tesislerinin sayısının sınırlı olduğu ve toplam e-atığın yalnızca küçük bir kısmının toplanabildiği ortaya konulmuştur. Bu durum, bireylerin e-atık geri dönüşüm tercihlerinde bölgesel farklılıklar oluşmasına neden olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca altyapı eşitsizlikleri de bölgesel olarak farklılıklar oluşmasına neden olabilir. Xu vd. (2016), Çin örneğinden hareketle, altyapının gelişmediği bölgelerde merdiven altı geri dönüşümün yaygın olduğunu ve bu durumun hem çevreye hem de ekonomiye zarar verdiğini belirtmektedir.

Çalışmada sosyal medya kullanımının geri dönüşüm tercihi üzerinde anlamlı etkiler göstermesi, yeni medya araçlarının çevresel farkındalık yaratma potansiyeline işaret etmektedir. TikTok ve Instagram gibi platformların pozitif etkisi, çevre bilincinin dijital mecralarda nasıl şekillendiğine dair önemli bir gösterge sunmaktadır. Bu da eğitim ve bilgilendirme kampanyalarının dijital platformlar

aracılığıyla hedeflenmesini gerektirmektedir. Xu vd. (2016), gelişmiş ülkelerde geri dönüşüm sistemlerinin başarısının yalnızca mevzuatla değil, aynı zamanda tüketici bilinci ve erişilebilir geri iade sistemleriyle sağlandığını vurgulamaktadır. Xu vd. (2016) ve Sarath vd. (2015), "yeşil kutu" gibi tüketiciye doğrudan erişen programların etkili olduğunu ve genç kullanıcılar arasında yaygınlık kazandığını ortaya koymaktadır. İsviçre, Japonya, Güney Kore gibi ülkelerde üretici sorumluluğu, ücretsiz geri alım, vergi teşvikleri ve kişisel veri güvenliği gibi uygulamaların yer aldığı kapsamlı bir politika çerçevesi kurulmuştur. Bu bulgular, Türkiye'de sosyal medya kullanımının geri dönüşüm tercihleri üzerindeki pozitif etkisini destekler niteliktedir. Ayrıca Kore'deki depozito sistemi veya ABD'deki teşvikli iadeler gibi uygulamalar, Türkiye'de bireysel geri dönüşüm davranışlarını teşvik edecek alternatif modeller açısından örnek teşkil edebilir.

Sonuç olarak, bireylerin mobil telefon atıklarına ilişkin e-atık yönetimine uygun değerlendirme tercihlerini etkileyen faktörlerin anlaşılması, Türkiye'de hem çevresel sürdürülebilirlik politikalarının güçlendirilmesi hem de döngüsel ekonomiye katkı sağlayacak stratejilerin geliştirilmesi açısından kritik öneme sahiptir. Bu bulgular, yalnızca akademik literatüre katkı sunmakla kalmayıp, aynı zamanda çevre yönetimi, atık politikası ve dijital vatandaşlık alanlarında somut uygulama önerilerine de zemin hazırlamaktadır.

7. SONUÇ

Özellikle genç yaş gruplarının, yüksek eğitim düzeyine sahip bireylerin ve sosyal medya platformlarını (Instagram, TikTok) aktif kullanan bireylerin mobil telefon atıklarını daha çevreci yollarla değerlendirme eğiliminde oldukları görülmüştür. Bununla birlikte, kadın bireylerin geri dönüşüm tercihlerinin erkeklere göre daha düşük olması, Türkiye özelinde dijital farkındalık ve çevreci teknoloji kullanımında cinsiyet temelli farklılıklar olabileceğine işaret etmektedir.

Bölgesel düzeyde ise Orta Anadolu ve Doğu Marmara gibi bölgelerde e-atık yönetimine uygun davranış eğilimi daha yüksek çıkarken; Batı Karadeniz, Batı Anadolu ve Akdeniz gibi bölgelerde bu oranın daha düşük olması, e-atık yönetimi altyapısının coğrafi dağılımına ve yerel farkındalık düzeyine dikkat çekmektedir. Çalışmanın bulguları, bireylerin e-atık değerlendirme davranışlarının sadece bireysel tercihlere değil, aynı zamanda kurumsal, yapısal ve bölgesel koşullara da bağlı olduğunu ortaya koymaktadır.

Araştırma bulgularına göre sosyal medya kullanımının e-atık yönetimi tercihi üzerindeki anlamlı etkisi, çevresel farkındalık ve bilgi akışının dijital platformlar aracılığıyla etkin biçimde yayıldığını göstermektedir. Özellikle

Instagram ve TikTok kullanıcılarında e-atık yönetimine uygun davranışın daha yüksek olması, kamu kurumlarının bu platformlar üzerinde farkındalık artırıcı kampanyalar yürütmesinin etkili olacağı düşünülmektedir. Bu bağlamda dijital kampanyaların yanı sıra yerel düzeyde somut e-atık toplama sistemlerinin yaygınlaştırılması da önem arz etmektedir.

Mevcut çalışmanın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. Öncelikle, analizler yalnızca 2022 yılına ait kesitsel verilere dayanmaktadır. Bu nedenle zaman içindeki değişimleri veya nedensel ilişki yapılarını test etme imkanı bulunmamaktadır. Ayrıca, veri seti bireylerin kendi beyanlarından oluştuğu için yanıtlar, kişisel algılar veya toplumsal beklentilerden etkilenmiş olabilir. Bir diğer sınırlılık, modelde yer almayan psikolojik faktörlerin (örneğin çevresel bilinç düzeyi, bireysel değerler veya alışkanlıklar gibi) e-atık yönetimi davranışları üzerindeki etkisinin göz ardı edilmiş olmasıdır.

Gelecek çalışmalarda, panel veri setleri aracılığıyla bireylerin zaman içerisindeki davranış değişimlerinin izlenmesi, deneysel yöntemler kullanılarak geri dönüşüm teşviklerinin etkinliğinin ölçülmesi ve nitel araştırmalarla bireylerin geri dönüşüm motivasyonlarının daha derinlemesine incelenmesi önerilmektedir. Ayrıca e-atık yönetimi kapsamında yalnızca mobil telefonlar değil, diğer elektronik cihazlara yönelik tercihlerin de karşılaştırmalı olarak ele alınması, politika yapıcılar için daha kapsamlı stratejilerin geliştirilmesine olanak sağlayacaktır.

Elde edilen sonuçlar, Türkiye’de çevresel sürdürülebilirliği ve döngüsel ekonomiyi destekleyecek e-atık politikalarının geliştirilmesinde önemli ipuçları sunmaktadır. Özellikle dijital platformlar üzerinden yürütülecek farkındalık kampanyaları, genç bireyleri hedefleyen teşvik sistemleri ve bölgesel geri dönüşüm altyapısının güçlendirilmesi etkili politika adımları olarak değerlendirilmektedir. Bu bağlamda çalışmanın hem akademik literatüre katkı sunduğu hem de uygulayıcı kurumlara rehberlik edebileceği düşünülmektedir.

TEŞEKKÜR/ ACKNOWLEDGEMENT

Yok/None.

YAZARLARIN KATKILARI / AUTHORS` CONTRIBUTIONS

Tüm yazarlar makalenin taslağının hazırlanmasına katılmıştır. Tüm yazarlar makalenin son halini okumuş ve onaylamıştır. / All authors have participated in drafting the manuscript. All authors read and approved the final version of the manuscript.

ÇIKAR ÇATIŞMASI / CONFLICT OF INTEREST

Yazarlar, makalede tartışılan materyalle ilgili olarak

herhangi bir finansal kuruluşla çıkar çatışması olmadığını onaylar. / The authors certify that there is no conflict of interest with any financial organization regarding the material discussed in the manuscript.

MALİ DESTEK / FUNDING

Yazarlar, sponsorun bu çalışmanın sonucunu etkileyebilecek araştırmaya herhangi bir katılımının olmadığını bildirmektedir. / The authors report no involvement in the research by the sponsor that could have influenced the outcome of this work.

VERİ KULLANILABİLİRLİĞİ / DATA AVAILABILITY

Mevcut çalışma sırasında oluşturulan ve analiz edilen veri kümeleri makul bir talep üzerine ilgili yazardan temin edilebilir. / The datasets generated and analyzed during the current study are available from the corresponding author upon reasonable request.

ETİK BEYAN / ETHICAL STATEMENT

Bu makalede, bilimsel araştırma ve yayın etiği ilkeleri takip edilmiştir. Bu çalışma insan veya hayvan denekleri içermemiştir ve ek etik komite onayı gerektirmemiştir. / In this article, the principles of scientific research and publication ethics were followed. This study did not involve human or animal subjects and did not require additional ethics committee approval.

KAYNAKÇA / REFERENCES

- Adhikari, K., & Roy, A. S. (2023). E-waste by mobile phones: A case study on the consumption, disposal behavior, and awareness of consumers in Kolkata, India. *Bulletin of Science, Technology & Society*, 43(3-4), 55-66.
- Anıl, B., & Köksal, E. (2016). Türkiye’de interneti kimler, ne için kullanıyor? Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 39(1), 1–20.
- Bures, R. M. (1997). Migration and the life course: Is there a retirement transition? *International Journal of Population Geography*, 3(2), 109–119.
- Dalvi-Esfahani, M., Shahbazi, H., & Nilashi, M. (2019). Moderating effects of demographics on green information system adoption. *International Journal of Innovation and Technology Management*, 16(01), 1950008.
- Dasaklis, T. K., Casino, F., & Patsakis, C. (2020, July). A traceability and auditing framework for electronic equipment reverse logistics based on blockchain: The case of mobile phones. In *2020 11th International Conference on Information, Intelligence, Systems and Applications (IISA)* (pp. 1–7). IEEE.

- Dwivedy, M., & Mittal, R. K. (2013). Willingness of residents to participate in e-waste recycling in India. *Environmental Development*, 6, 48–68.
- Ergüt, Ö., Erişlik, K., & Kocarı Gacar, B.K. (2022). Hanehalkı Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırmasının Doğrusal Olmayan Kanonik Korelasyon Analizi ile İncelenmesi. *Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 23(4), 19–47.
- Gujarati, D. N. (2016). *Örneklerle ekonometri* (Çev. Ü. Şenesen & G. G. Şenesen). BB101 Yayınları.
- Haron, N.F. (2015). Determinants of e-waste recycling in Putrajaya, Malaysia: An application of AMOS Graphic. *Int. J. Soc. Sci*, 39(1).
- Hosmer, D. W., & Lemeshow, S. (1980). A goodness-of-fit test for the multiple logistic regression model. *Communications in Statistics - Theory and Methods*, 9(10), 1043–1069.
- Hosmer, D. W., Lemeshow, S., & Sturdivant, R. X. (2013). *Applied logistic regression* (3rd ed.). John Wiley & Sons.
- Jafari, A., Heydari, J., & Keramati, A. (2017). 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, 325–338.
- Lemeshow, S., & Hosmer, D. W. (1982). The use of goodness-of-fit statistics in the development of logistic regression models. *American Journal of Epidemiology*, 115(1), 92–106.
- Milovantseva, N. (2016). Are American households willing to pay a premium for greening consumption of information and communication technologies? *Journal of Cleaner Production*, 127, 282–288.
- Nguyen, N., Greenland, S., Lobo, A., & Nguyen, H. V. (2019). Demographics of sustainable technology consumption in an emerging market: The significance of education to energy efficient appliance adoption. *Social Responsibility Journal*, 15(6), 803-818.
- Ongondo, F. O. & Williams, I. D. (2011). Greening academia: Use and disposal of mobile phones among university students. *Waste Management*, 31 (7), 1617– 1634.
- Ozsut Bogar, Z., & Gungor, A. (2023). Forecasting waste mobile phone (WMP) quantity and evaluating the potential contribution to the circular economy: a case study of Turkey. *Sustainability*, 15(4), 3104.
- Öztürk, T. (2015). Generation and management of electrical–electronic waste (e-waste) in Turkey. *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 17(3), 411–421.
- Sarath, P., Bonda, S., Mohanty, S., & Nayak, S. K. (2015). Mobile phone waste management and recycling: Views and trends. *Waste management*, 46, 536-545.
- Selim, S., & Balyaner, İ. (2017). Türkiye’de hanehalkının sahip olduğu bilişim teknolojileri ürünleri sayısını belirleyen faktörlerin araştırılması: Bir sayma veri modeli. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 9(22), 428–454.
- Switzer, J., Marciano, G., Kastner, R., & Pannuto, P. (2023). Junkyard computing: Repurposing discarded smartphones to minimize carbon. In *Proceedings of the 28th ACM International Conference on Architectural Support for Programming Languages and Operating Systems, Volume 2* (pp. 400–412).
- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). (2024). *Hanehalkı Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması mikro veri seti*. <https://data.tuik.gov.tr>
- Wang, L., Zeng, X., & Turson, R. (2025). How does emotional attachment impact mobile phone recycling intention? Emotional process and contingencies. *Journal of Environmental Management*, 380, 125038.
- Xu, C., Zhang, W., He, W., Li, G., & Huang, J. (2016). The situation of waste mobile phone management in developed countries and development status in China. *Waste management*, 58, 341-347.
- Yahya, T. B. (2023). Mobile Phone Recycling and Stockpiling Behaviour in the UAE: A Gender and Age Study. *Qeios*.
- Yahya, T. B., Jamal, N. M., Sundarakani, B., & Omain, S. Z. (2023). The effects of data security and perceived benefits on mobile phone recycling behaviour and the recycling intention mediation role. *Recycling*, 8(1), 27.
- Zhang, L., Ran, W., Jiang, S., Wu, H., & Yuan, Z. (2021). Understanding consumers’ behavior intention of recycling mobile phone through formal channels in China: The effect of privacy concern. *Resources, Environment and Sustainability*, 5, 100027.



© 2019 & 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license. (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

EXTENDED ABSTRACT

Purpose and Significance

Green information technologies encompass the collective practices, hardware, and software developed to reduce the harmful environmental impacts of information and communication technologies. A major focus within green information technologies is e-waste management and recycling. The reuse and recycling of electronic waste have become critically important concerns. Among the most common forms of e-waste are mobile phones, which are electronic devices that not only contain hazardous substances such as lead and mercury but also valuable metals like gold, silver, and palladium. In this context, understanding individuals' recycling behaviors regarding mobile phones is essential for developing effective policies and strategies. Therefore, the primary aim of this study is to identify the demographic and socioeconomic factors that influence individuals' preferences to dispose of their old mobile phones in accordance with proper e-waste management.

The analysis is based on data from the 2022 Household Information Technologies Usage Survey conducted by the Turkish Statistical Institute (TurkStat). In the analysis, the dependent variable is whether individuals disposed of their old mobile phones in accordance with e-waste management or not. This variable is constructed as a binary dummy, coded as "1" for those who engaged in appropriate disposal and "0" otherwise. Independent variables include demographic characteristics such as gender, age, education level, income level, household size, and digital behavior such as the use of social media and e-commerce platforms. The study utilizes a binary logit model to evaluate the effect of these variables. Based on the Wald test, the model is statistically significant at the 1% level, indicating goodness of fitness. Furthermore, Pearson's χ^2 and Hosmer-Lemeshow tests suggest that the null hypothesis cannot be rejected, thereby confirming the model's adequacy.

The findings reveal that women are statistically less likely than men to dispose of their old mobile phones in accordance with e-waste management. This suggests that men are more likely to engage in disposal behaviors in line with e-waste management. In this study, such appropriate behavior includes not only recycling but also reselling old mobile phones. This outcome may be explained by men being more active in seeking economic value through resale, whereas women may tend to retain and use electronic devices for longer.

Younger age groups, particularly individuals aged 15–24 and 25–44, demonstrate a higher tendency to make preferences consistent with e-waste management compared to older adults. This may be attributed to younger individuals' more active engagement with technology and greater openness to second-hand products.

Education level has a statistically significant effect on e-waste management preference. High school and university graduates have a higher probability of engaging in e-waste management for the disposal of their old mobile phones. A similar pattern holds for income level: individuals with higher incomes have approximately 2.3% higher probability of engaging in proper e-waste management than those with lower incomes.

The study also found that social media platforms significantly affect e-waste management. Individuals who use Instagram and TikTok have a higher probability of disposing of their devices according to e-waste management, whereas this probability is lower for Twitter users. This disparity may stem from the content related to product promotion, recycling, and second-hand goods on Instagram and TikTok, which fosters greater awareness about e-waste management. Conversely, the focus on politics and current state affairs on Twitter may result in reduced exposure to environmentally impactful content.

Individuals who purchase goods or services online also show a higher likelihood of alignment with e-waste management. This could be due to their comparatively higher levels of digital literacy and increased exposure to environmental campaigns about recycling, second-hand sales, and environmental awareness on the platforms they use.

Notable findings emerge when analyzing the Statistical Regional Units Classification. The probability of proper e-waste management is lower in regions such as West Marmara, West Anatolia, the Mediterranean, Western Black Sea, Eastern Black Sea, Northeastern Anatolia, and Central Eastern Anatolia, compared to Southeastern Anatolia. In contrast, higher rates of appropriate e-waste management preferences are observed in Eastern Marmara and Central Anatolia. There is no statistically significant difference between Istanbul and the Aegean region. It appears that individuals who dispose of their old mobile phones in line with e-waste management are most concentrated in the Central Anatolia and Eastern Marmara regions.

The findings of this study offer valuable insights for developing e-waste policies that support environmental sustainability and a circular economy in Turkey. Among the key policy recommendations are awareness campaigns on digital platforms, incentive systems targeting younger populations, and the strengthening of regional recycling infrastructure. The study aims to enrich academic literature, as well as offer guidance to policymakers and implementing agencies.