



Araştırma Makalesi - Research Article

Evsel Katı Atıkta Sıfır Atık Uygulanabilirliği: Bursa Örneği

Zero Waste Applicability in Domestic Solid Waste: Bursa Case

Samet Öztürk ^{1*}, Nour Aljbili ²

Geliş / Received: 25/08/2023

Revize / Revised: 20/12/2023

Kabul / Accepted: 25/12/2023

ÖZ

Bu çalışmanın amacı Bursa ilinde ikamet eden bireylere yönelik belediyeler ve ilgili kurumlar tarafından verilen bilinç ve farkındalık oluşturma çalışmalarının ve eğitimlerinin ne kadar etkili olduğunun ve bireylerin bilgi düzeylerinin ve sıfır atık projesinin Bursa ilinde uygulanabilirliğinin analiz edilmesidir. Bu çalışmada tamamen gönüllülük esasına dayanan çevrimiçi anket 529 kişi tarafından yanıtlanmıştır. Toplanan veriler SPSS 26 uygulaması vasıtasıyla ANOVA ve t-testi ile istatistiksel olarak analiz edilmiştir. Bu çalışmayla Bursa ilinde medeni durum parametresine göre evli katılımcıların bekar katılımcılara göre sıfır atık bilincinin daha yüksek olduğu, kadınların çevre bilinci ve kirliliğin önlenmesine erkek katılımcılardan daha çok dikkat ettikleri tespit edilmiştir. 26-35 yaş aralığındaki katılımcıların sıfır atık ve çevresel atık bilincinin diğer yaş aralıklarına göre daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler- *Evsel katı atık, Atık yönetimi, Sıfır atık, Bursa.*

ABSTRACT

The aim of this study is to analyze how effective the awareness and awareness-raising studies and trainings given by municipalities and related institutions for individuals residing in Bursa province, and the applicability of individuals' knowledge levels and zero waste project in Bursa province. In this study, the answers of 529 people who were completely voluntarily selected based on the online questionnaire prepared in the electronic environment were accepted and analyzed. The collected data were statistically analyzed with ANOVA and t-Test by means of SPSS 26 application. With this study, it can be stated that married participants have higher zero waste awareness compared to single participants in Bursa, and women participants pay more attention to environmental awareness and pollution prevention than male participants. It was determined that the participants between the ages of 26-35 have higher awareness of zero waste and environmental waste compared to other age groups.

Keywords- *Municipal solid waste, Waste management, Zero waste, Bursa.*

^{1*}Sorumlu yazar iletişim: samet.ozturk@btu.edu.tr (<https://orcid.org/0000-0002-5969-1534>)

Çevre Mühendisliği Bölümü, Bursa Teknik Üniversitesi, Mimar Sinan Mahallesi, Mimar Sinan Bulvarı, Eflak Cd. No:177, 16310 Yıldırım-Bursa

²İletişim: nourjb1990@gmail.com (<https://orcid.org/0000-0001-5017-9414>)

Çevre Mühendisliği Bölümü, Bursa Teknik Üniversitesi, Mimar Sinan Mahallesi, Mimar Sinan Bulvarı, Eflak Cd. No:177, 16310 Yıldırım-Bursa

I. GİRİŞ

Dünya genelinde insanlık küresel ısınma, asit yağmuru, ozon tabakasının tahribatı, çevre kirliliği, doğal hasar ve biyolojik çeşitlilik kaybı gibi mevcut ve özellikle de özellikle gelecek nesillerin hayatını ciddi şekilde tehdit edebilecek ciddi çevre sorunlarıyla karşı karşıyadır [1, 2]. Çevre sorunları yaşam kalitelerini iyileştirmek için doğal alanlardaki dikkatsiz ve yoğun insan faaliyetlerinden kaynaklanmaktadır [3, 4]. Daha dikkat çekici bir husus ise insan etkilerinin çevrelerindeki bilinçsizliğidir [5]. Çevreye verilen zarar doğal kaynaklar, iklim, kirlilik, gıda ve ekonomi ile ilgili bir dizi soruna neden olacak ekolojik bir krize yol açmaktadır [2, 6]. Dünya çapında çevre sorunlarını çözmek için hükümet politikaları, toplumsal uygulamalar, doğaseverlerin hareketleri ve hükümet düzenlemelerinin güçlendirilmesi gibi çevre sorunlarını çözmek için birçok yöntem uygulanmıştır [1, 7]. Sürdürülebilir bir çevre oluşturulması ve yaşam kalitesinin daha iyi olması için bu sorunlarla başa çıkabilmek adına bilinçli ve çevreye duyarlı bireyler yetiştirmek gerekmektedir [5, 8, 9].

Katı atık yönetimi konusu gelişmekte olan ülkelerdeki hem küçük hem de büyük şehirlerin yetkilileri için en büyük zorluktur. Bu durum, esas olarak bu tür katı atıkların artan üretimi ve belediye bütçesine getirilen yükten kaynaklanmaktadır. Aynı zamanda katı atık yönetimi çok farklı faktörlerin de birarada olduğu yönetimi kolay olmayan bir süreçtir. [10]. Mevcut atık yönetim sistemlerini izlemek ve kontrol etmek, düzenleyici, finansal ve kurumsal kararlar almak için bu alanlarda doğru bilgi gereklidir. Her yıl dünya çapında yaklaşık 10 milyar kg katı atık üretilmektedir [11]. Katı atıkların bertarafı için en yaygın kullanılan depolama olarak gösterilmiştir [12]. Bazı çalışmalar, katı atıkların neredeyse %95'inin dünya çapında depolama sahaları ile bertaraf edildiğini göstermektedir [13]. Avrupa Birliği'nde (AB), üye devletlerin çoğu atıklarının %50'sinden fazlasını düzenli depolama alanlarına yönlendirmektedir [14]. Ancak kentleşmenin ilerlemesi ve sakinlerin daha yüksek yaşam ortamı kalitesi talepleriyle birlikte çöplük alanlarının kirlenmesi dünyada giderek daha fazla dikkat çekmiştir, çünkü depolama sahası, bazıları çevrenin güvenliğini tehdit edebilecek çok sayıda potansiyel toksik bileşik içermektedir. Katı atık depolama alanlarının etkisinin tüm çevresel bileşenlerin kirlenmesine neden olabileceği bilinmektedir [15].

2050 Yılında dünya nüfusunun 9 milyarın üzerinde olacağı tahmin edilmektedir [16]. Nüfus patlaması genellikle çevre üzerindeki etkilerle birlikte gelir ve bunlardan biri hızlı atık üretimidir. [17]. İnsan faaliyetleri ya depolama sahasına dikkatsizce atılan ya da düzenli depolama alanlarına atılan atıklar üretmektedir. Son araştırmalar, katı atık yönetimi sorununun bu neslin karşılaştığı sorunlar arasında olduğunu göstermiştir [17-19]. Bu sorunun çözümü için atıkların yeniden kullanılması veya geri dönüşümünü çözüm olarak ileri süren sıfır atık yaklaşımı kullanılabilir [17-19].

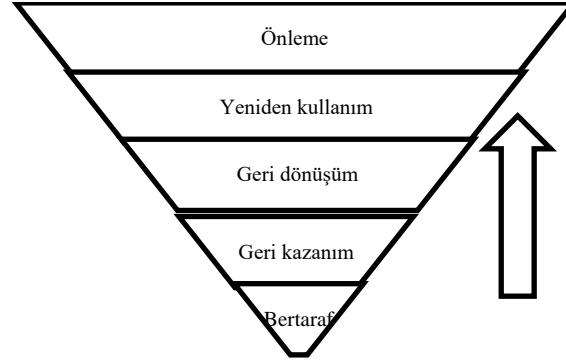
Sıfır atık, evsel katı atıkların depo alanlarına veya atık yakma tesislerine gitmeden uzaklaştırılmasıyla beraber sınırlı doğal kaynakların yenilenmesine ve korunmasına yönelik bir hedefdir. Atık üretiminin en aza indirilmesini, atıkların kompostlaştırılmasını, geri dönüşümünü, yeniden kullanımını ve insanların sınırlı doğal kaynakları tüketme biçimlerinin ayarlanmasını ve endüstrilerin üretim süreçlerinde atıkların yok edilebilmesi için ürünlerini yeniden tasarlama ihtiyacını içerir [20]. On yıllar boyunca, endüstriyel ekonomi doğrusal bir model malzeme tüketimi sistemi üzerine kurulmuştur. Böylece kaynaklar doğal ortamdan çıkarılır; ürünler çıkarılan kaynaklardan üretilir, bu ürünler nihai tüketicilere dağıtılır ve tüketiciler raf ömründen sonra malzemeleri atarlar. Bu tür bir malzeme yönetimi sistemi sürdürülemez [21].

Öte yandan, döngüsel ekonomi canlandırıcı, faydalı ve sürdürülebilir bir süreçtir. Döngüsel ekonominin hedefleri, ürünlerin değerinin korunmasını, ekonominin iyileştirilmesini, aşağı akış işlerinin yaratılmasını ve çevreye karbon emisyonu gibi etkilerin azaltılmasını sağlamaktır [22]. Bu nedenle, kaynakların geri kazanabileceği depolama alanlarına sıfır atık uygulanması için katı atık karakterizasyonu çalışmasına ilişkin güvenilir veriler gerekmektedir. Bu kayıtların çok azı veya hiçbiri gelişmekte olan ülkelerde mevcut değildir [23, 24].

Sıfır atık kavramı zaman içerisinde evrilmiş olup günümüzde uygulama alanı sadece atık yönetimi ile değil davranışsal değişiklik içermesi yönüyle de sosyal bir kavram haline gelmiştir [25-27]. Zaman ve Lehmann (2011) sıfır atık kavramını, atık malzemelerden elde edilen tüm kaynakların %100 oranında geri dönüşümü ve geri kazanımı olarak kavramsallaştırmıştır [26]. Palmer (2004) ilk olarak 1973 yılında kimyasallardan elde edilen kaynakların geri kazanılmasını ifade etmek için "sıfır atık" terimini kullanmıştır [28]. Sıfır atık kavramı Kaliforniya, Kanada, Güney Avustralya, Victoria gibi birçok il ve ülkede uygulanmıştır [29].

Türkiye'de de Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından atıkların kontrolü ve sonraki nesillere daha yaşanabilir ve temiz bir hayat bırakılmasına odaklanan sürdürülebilir kalkınma ilkeleri kapsamında 2017 yılında Türkiye'nin Sıfır Atık Projesi başlatılmıştır. Projenin uygulanması Cumhurbaşkanlığında başlamış, yayımlanan genelgelerle devletin tüm kurum ve kuruluşlarında uygulanarak projenin gelişimi için planlamalar yapılmıştır [30]. Sıfır Atık Projesi'yle birlikte ülkede verimlilik ve sürdürülebilirlik bilinci artarken çevresel riskler azalmış, ülkenin prestiji de artmıştır [31].

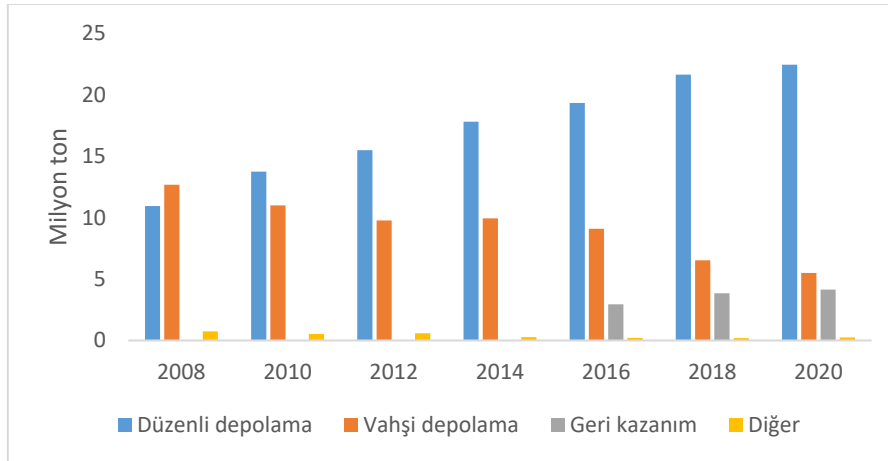
Atık yönetiminin temellerinden birisi olan ve Şekil 1’de şematize edilen “atık yönetimi hiyerarşisi” ilkesinin birinci ve en önemli önceliği atıkların daha üretim aşamasındayken önlenmesi ve miktarının azaltılması ve çevreye karşı oluşturabileceği zararlar ve tehlikelerinin düzeyinin azaltılmasıdır. İkinci sırada ise söz konusu atıkların yeniden kullanıma uygun hale getirilmesi, geri dönüşümünün artırılması ve enerji elde etmek için geri kazanıma teşvik edilmesi yer alır. Üçüncül ve son amacı olan atıkların zararsız ve atık bertaraf yönetmeliğine uygun bir şekilde yakılması, o da mümkün değilse güvenli depolanmasıdır [32].



Şekil 1. Atık Yönetimi Hiyerarşisi [32].

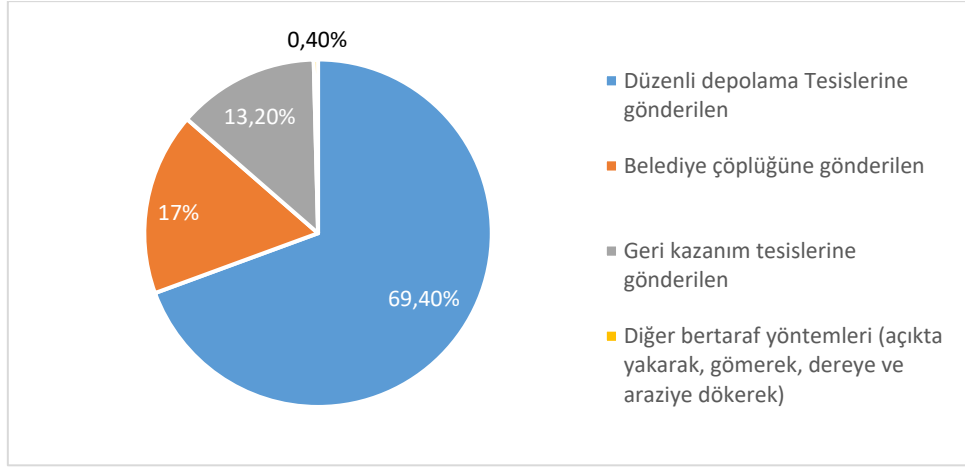
Bu hiyerarşi düzenine göre bertaraf aşamasından üretim aşamasındaki atık önleme basamağına çıkıldıkça sürdürülebilirlik ve Sıfır Atık uygulanabilirliği artmakta ve bu atıklardan oluşan yarar düzeyinde ciddi bir fayda sağlanmaktadır [32]. Sıfır Atık Projesi, daha az atık üretilmesi, etkin toplama sistemlerinin kurulması ve atıkların geri dönüştürülmesi için atık önleme ve yönetiminin hedefleridir. Proje, çevreyi koruyarak ekonomik fayda sağlamayı ve şehri gelecek nesiller için daha yaşanabilir hale getirmeyi amaçlamaktadır [33].

Şekil 2’de yıllara göre Türkiye’de evsel katı atık miktarının zamanla değişimi gösterilmektedir. Evsel katı atık miktarı 2008 yılında yaklaşık 24 milyon ton iken, 2020 yılında 32 milyon tona ulaşmıştır [34].



Şekil 2. Türkiye’de evsel katı atık miktarının zamanla değişimi [34].

Şekil 3’te Türkiye’de evsel katı atık bertaraf oranları gösterilmiştir. Buna göre Türkiye’de 2020 yılı itibarıyla %13,2 oranında evsel katı atıklar geri dönüştürülmektedir [34]. Geri kazanılabilir atıklar için kötü organize edilmiş toplama sistemleri, finansman eksikliği ve sakinlerin atıkları ayırma eğiliminin düşük olması, geri kazanımın verimliliğini etkileyen faktörlerdir.



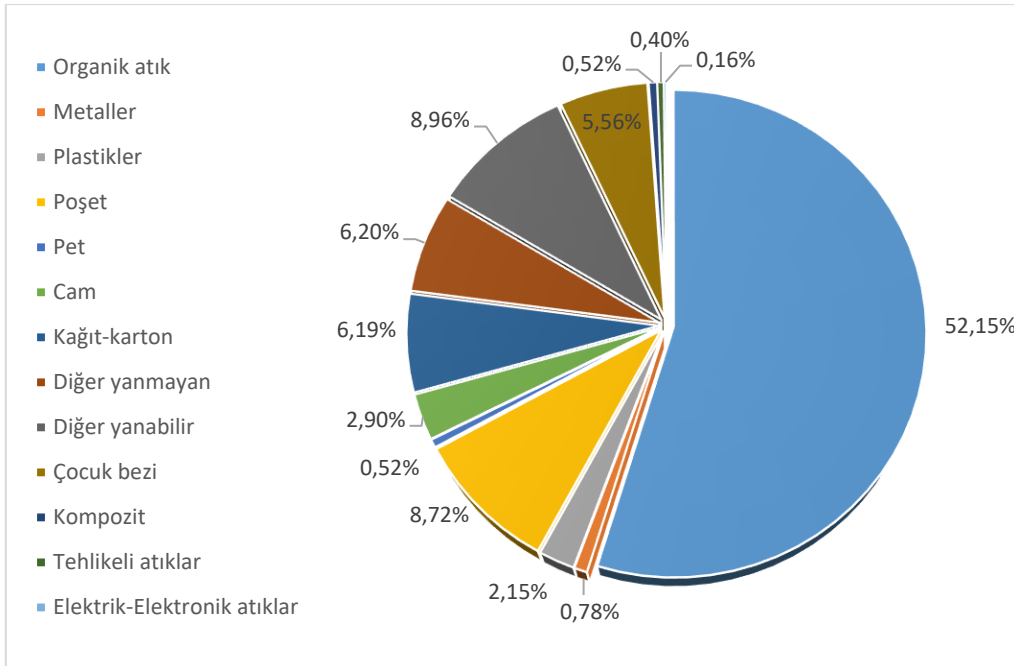
Şekil 3. Türkiye’de evsel katı atık bertaraf oranları [34].

Türkiye’de Sıfır Atık Projesi’nin uygulanabilirliğine dair yapılan araştırmalara örnek olmak üzere Antalya’da bulunan bir otel işletmesi [35], Tekirdağ’daki Süleymanpaşa Belediyesi’nin idari binaları [36], Adana’daki Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü [37], Niğde Belediye Binası [38], ve Kayseri’de bulunan Şehir Hastanesi [39] kapsamında yapılan araştırmalar gösterilebilir.

Ankara ili Sıfır Atık yönetim sistemi 2019 yılında planlanmıştır. Plana göre 3155 alanda Sıfır Atık sistemi kurulmuştur. 2019 yılından itibaren 6273 kişi proje hakkında bilgilendirilmiştir. Ankara ilinde sadece geri kazanımdan 29 kg hammadde tasarrufu, 94 m³ depolama alanı ve 170 ağaç elde edilecektir [40].

Bursa ili atık toplama işlemini fazla nüfusa sahip ve merkeze yakın olan bölgelerde yüklenici firma üstlenirken diğer bölgelerde belediye personeli gerçekleştirmektedir [41]. Bursa’da atıklar, geri kazanımlarının sağlanması ve daha sonra bertaraf edilmek üzere 17 ilçede kapasiteleri 7 metreküp ile 20 metreküp arasında değişiklik gösteren 300 tane sıkıştırılabilir çöp toplama aracıyla toplanmaktadır. Aynı zamanda bazı uzak ilçelerde açık kasa damperli traktörlerle mahallelerden bulunan konteynerlerden toplanmaktadır [41].

Bursa ilinde katı atık toplama konteynerlerinin kapasiteleri 120 L ile 1000 L arasında değişkenlik göstermesine rağmen en sık kullanılan konteynerler genellikle 400 ile 800 litrelik kapasiteye sahiptir [41]. Bursa ilinde en fazla atık üreten ilçeler 900 ton/gün ile Osmangazi ilçesi, 680 ton/gün ile Yıldırım ilçesidir [41]. En az atık üreten ilçeler ise 53 ton/gün ile Kestel ilçesi ve 47 ton/gün ile İznik ilçesidir [42]. Şekil 4’te Bursa ili mevcut katı atık karakterizasyonu gösterilmektedir [41]. Organik atıklar %52 oranı ile en yüksek evsel katı atıklar olup onu diğer yanabilir katı atıklar, Poşet atıklar, diğer yanmayan ve kağıt-karton atıklar takip etmektedir [41].



Şekil 4. Bursa ili mevcut evsel katı atık karakterizasyonu [41].

Tablo 1’de 2015 yılında oluşmuş katı atıklar göz önünde bulundurularak 2018, 2023, 2035 ve 2050 yıllarına kadarki nüfusa bağlı olarak hesaplanmış tahmini atık miktarları gösterilmiş olup bu yıllarda beklenen atık miktarları sırasıyla, 3.267, 3.873, 5.711 ve 8.963 ton/gün olarak hesaplanmıştır [41].

Tablo 1. Bursa ilinde oluşabilecek tahmini atık miktarı [41].

Yıllar	Nüfus	Atık Miktarı (ton/yıl)	Atık Miktarı (ton/gün)
2015	2.819.423	1.075.822	2.947
2018	2.923.359	1.192.522	3.267
2023	3.100.754	1.413.811	3.873
2035	3.499.772	2.084.393	5.711
2050	3.933.533	3.271.467	8.963

Bursa ilinde evsel katı atıkta sıfır atık uygulaması ile ilgili literatürde yeterli sayıda yayın saptanamamıştır. Bursa Uludağ Üniversitesinde Görükle kampüsünde yapılan araştırmaya göre günlük 20,84 kg geri dönüştürebilir atık atılmaktadır. Bu atıklarından geri kazanım sağlanırsa 4,71 kg ham madde, 48 ağaç, 24,76 verim petrol kurtaracaktır [43]. Bu çalışmayla, Bursa ilinde evsel katı atıkta sıfır atık uygulamasına yönelik yeni bir bakış açısının sunulacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmada Bursa ili genelinde Sıfır Atık Projesi’nin uygulanabilirliğinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu çalışmanın motivasyonu, Sıfır Atık Projesinin Bursa ili için uygulanması önündeki engellerin tespit edilip hedef kitlelere uygun çalışmalar yapılmasına bir altlık oluşturulmasıdır. Buna göre dört farklı parametre olan medeni durum, cinsiyet, yaş ve eğitim durumu üzerinden Bursa ilinde yaşayan insanların Sıfır Atık bilinç durumları ölçülmesi hedeflenmiştir. Bu doğrultuda Bursa ilinde evsel katı atıkta Sıfır Atık Projesi’nin uygulanabilirlik düzeyini belirlemek için gönüllülük esasına dayanarak çalışmaya dahil olmayı kabul eden vatandaşlar tarafından bir anket doldurulmuştur. Bu ankette elde edilen verilerin istatistiki olarak analiz edilmesiyle çeşitli parametreler bazında Bursa ilinde yaşayan insanların sıfır atık projesine yaklaşımları incelenmiştir. Bu çalışmanın alt amaçları aşağıdaki gibi sıralanabilir.

- İnsanların sıfır atık konusunda ne kadar bilinçli olduğunun saptanması.
- Çeşitli parametrelerle farklı özellikteki toplumun katmanlarının sıfır atığa olan yönelimlerinin incelenmesi.
- Sıfır atığın Bursa ili özelinde nasıl değerlendirilebileceğinin incelenmesi.

Böylelikle bu çalışmanın sıfır atık uygulanabilirliği ile ilgili daha sonra yapılacak araştırmalar için bir ön çalışma niteliği taşıması amaçlanmaktadır.

II. MATERYAL VE YÖNTEM

A. Çalışma Deseni

Bu çalışmada Bursa ilinde yaşayan vatandaşlara sosyal medya mecralarından ve çevrimiçi anket duyurarak gönüllülük esasına dayalı olarak bireylerden belirtilen anketin doldurulması istenmiştir. Bu ankette Sıfır Atık Projesi’ne katkı sunmanın hangi seviyede olduğunu ölçen sorular bulunmaktadır. Bu araştırmanın temel amacı ise Bursa’da Sıfır Atık Projesi’nin uygulanabilirliğini değerlendirmektir.

Bu amaçla toplumun bir grubunun görüşleri ve tutumları ile ilgili veri elde etmek istediğimiz için kesitsel çalışma deseni kullanılmıştır. Kesitsel çalışma tasarımı, en yaygın ve en iyi bilinen çalışma tasarımlarından biridir. Bu tür bir araştırma çalışmasında, tüm popülasyon veya bunların bir alt kümesi seçilir ve bu bireylerden, ilgilenilen araştırma sorularını yanıtlamaya yardımcı olmak için veriler toplanır [44]. Araştırmaya katılacak kişiler için örneklem metodu olarak kolayda örneklem metodu kullanılmıştır. Kolayda örneklem araştırmanın yargılarına göre seçilen ve rastgele olmayan bir örneklem yöntemidir. Bu çalışmada kolayda örneklem seçilmesinin sebebi veri toplamanın en hızlı ve ekonomik şekilde sağlanmasıdır [45].

B. Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada Bursa Teknik Üniversitesi Araştırma Etik Kurulunun yazılı onayı ile yapılandırılmış, önceden test edilmiş ve doğrulanmış 24 sorudan oluşan bir anket kullanılmıştır [40]. Geliştirilen yapılandırılmış öz değerlendirme anket formu Google forms olarak hazırlanan anket iletişim araçlarıyla çevrimiçi ortamda dağıtılmıştır. Anket formu Bursa ilinde yaşayan vatandaşlar arasında duyurulmuştur. Çalışmaya katılmayı kabul

eden gönüllülere, araştırmanın amacı ile uyumlu olarak 7 başlık altında 24 sorudan oluşan anket uygulanmıştır (Ekler).

Yedi bölümden oluşan anketin ilk bölümünde katılımcıların demografik özelliklerine yönelik 5 soru bulunmaktadır. İkinci bölümde kişisel atık yönetimi ile ilgili davranış ve tutumlarını tespit eden, üçüncü bölümde katılımcıların Sıfır Atık Projesi algılarını değerlendiren, dördüncü bölümde atık yönetimine dönük çevresel gözlemlerini tespit eden sorular sorulmuştur. Beşinci bölümde çevre kirliliği ile ilgili katılımcıların görüşlerini tespit eden sorular, altıncı ve yedinci bölümlerde ise sırasıyla katılımcıların farkındalık ve duyuru çalışmalarının yeterli olup olmadığına yönelik algıları ve kamusal hizmetlerin yeterliliği noktasındaki beklentilerini değerlendiren sorular yer almıştır. Katılımcıların anket sorularını “Katılıyorum” ve “Katılmıyorum” arasında değişen beş puan aralığında cevaplamaları istenmiştir.

C. Kriterler ve Sınırlılıklar

Çalışmaya; bilgilendirilmiş yazılı onam veren ve Bursa ilinde yaşayan vatandaşlar katılmıştır. Katılımcıların cinsiyeti, uyruğu, mesleği veya sosyoekonomik düzeyi ile ilgili herhangi bir kısıtlama olmamıştır. Bursa ilinde ikamet etmeyenler, yaş, eğitim durumunu veya medeni durumunu yanlış giren ve/veya hiç girmeyenler, çelişkili cevaplar veren veya birden fazla kez anketi dolduran vatandaşların anketi iptal edilmiştir.

Bu çalışmanın hedef kitlesi Bursa ilinde yaşayan toplumun tüm kesitleri olmasından dolayı, verilerin tüm toplum gruplarından eşit bir şekilde toplanmaması olasılığı çalışmanın iç geçerliliğine tehdit olarak değerlendirilebilir. Bu çalışmada azami ölçüde anket formunun toplumun tüm kesimlerine ulaşmış olmasına ve tüm bu kesimlerden eşit şekilde dağılmış veri toplanmasına dikkat edilmiştir.

D. Veri Analizi

Araştırmaya katılan gönüllülerin yanıtlarının dağılımı SPSS 26.0 (Sosyal Bilimler için istatistik Paketi) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Buna göre p değeri 0,05'ten az olanların istatistiksel açıdan anlamlı olduğu kabul edilmiştir. Alt problem analizi için kullanılan yöntemler, frekans, yüzde, t-testi ve tek yönlü varyans analizi (ANOVA) gibi istatistiksel yöntemlerdir [46]. T-Testi yalnızca iki istatistiksel ortalama arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını test etmek için kullanılır. Bu çalışmada veriler normal dağılıma uygunluk göstermesinden dolayı t-testi kullanılmıştır. Ayrıca, bu çalışmada bireylerin cinsiyet (kadın, erkek) ve medeni durum (bekar, evli) parametrelerinin kendi içlerinde anlamlı olup olmaması analiz edilirken t-testi kullanılmıştır. ANOVA testi ise bağımsız değişkende ikiden fazla grup bulunuyorsa, örneğin yaş ve eğitim durumu özelliklerinde olduğu gibi durumlarda, tercih edilir. Testin temel amacı ise bu bağımsız değişkenlerin kendi aralarında nasıl etkileşime girdiklerinin ve aralarında anlamlı bir fark olup olmamasının istatistiksel olarak analiz edilmesidir. T-Testi ve ANOVA testinin bu çalışmada tercih edilmesinin sebebi ise verilerin normal dağılıma yaklaşık olarak uygunluk göstermesinden kaynaklıdır.

İki gruptan daha fazla değişken bulunduran durumlarda T-testinin tercih edilmemesinin sebebi ise kısaca hata yapma olasılığının normal kabul edilen 0.05 değerinden yükselmesi ve hata yapmama (0,95) değerinin düşmesidir, bu durum istatistiksel olarak kabul edilemezdir. Yani 3 grup bulunan bir veri setinde hata yapmama olasılığı çarpılırsa $0,95*0,95*0,95 = 0,857$ değeri ortaya çıkar, hata yapmama değeri 0,857 ise hata yapma olasılığı 0,143 olacaktır ve bu durum $p<0,05$ kuralına uymaz. Grup sayısı ne kadar artarsa hata yapma olasılığı da doğru orantılı olarak artacaktır. Yapılan bütün testlerde $p<0,05$ durumunda farkın anlamlı olduğu belirtilecek, aksi durumda test edilen iki veya daha fazla parametre arasında anlamlı bir fark olmadığı kabul edilecektir.

III. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bursa ilinde ikamet eden ve bu araştırmaya katılan katılımcıların; yaş, eğitim durumu medeni durum ve cinsiyet olmak üzere olan veriler incelenmiş, ayrıntılı olarak demografik dağılımlarına Tablo 2’de yer verilmiştir.

Tablo 2. Tanımlayıcı özelliklere yönelik bulgular.

Parametreler	Alt kategori	n	%
Cinsiyet	Kadın	364	68,8
	Erkek	165	31,2
Yaş	12-25 yaş	305	57,7
	26-35 Yaş	118	22,3
	36-45 Yaş	75	14,2
	46-55 Yaş	22	4,2
	56 ve Üzeri Yaş	9	1,7
Medeni Durum	Evli	176	33,3
	Bekar	353	66,7
Eğitim Durumu	İlköğretim	14	2,6
	Ortaöğretim	16	3,0
	Lise	73	13,8
	Üniversite	367	69,4
	Lisansüstü	59	11,2

A. Güvenirlilik Geçerlilik Testi (Cronbach's Alpha)

Bu çalışmada kullanılan ölçeğin güvenilirliği ve geçerliliğinin belirlenmesi amacıyla "Cronbach's alpha" testi yapılmıştır. Cronbach's alpha değeri anketteki soru içeriklerinin birbiri ile tutarlılığının ölçüldüğü değerdir. Aynı zamanda, açımlayıcı faktör analizi testi de uygulanmış olup neticeleri Tablo 3'te belirtilmiştir. Genel Güvenirlilik (Cronbach's Alpha) 0,814 olarak bulunmuştur. 0,8 ile 1 arasındaki Cronbach's alpha değerleri ölçeğin Buna göre soru kategorilerinin değerlerinin birbirine yakın olduğu ve belirlenen soru kategori faktörlerinin uygun olduğu söylenebilir. Açımlayıcı faktör değerleri de 0,494 ile 0,870 arasında değişmekte olup maddeler arası ilişkilerin yüksek olduğunu göstermektedir.

Sorular S1'den S24'e kadar Tablo 3'te temsil edilmiştir. S1-S9 arası kişisel atık yönetimi, S10-S13 arası sıfır atık projesi algısı, S14-S17 arası çevresel gözlemler, S18-S19 arası çevre kirliliği, S20-S22 arası duyuru ve farkındalık, son olarak S22-S24 arası da kamusal hizmet yeterliliği ile ilgili soruları temsil etmektedir.

Tablo 3. Ölçeğin güvenilirlik ve geçerliliğine yönelik analiz bulguları.

Sorular	Kişisel atık yönetimi	Sıfır atık projesi algısı	Çevresel gözlemler	Çevre kirliliği algısı	Duyuru ve farkındalık	Kamusal hizmet yeterliliği
S1	0,790					
S2	0,804					
S3	0,638					
S4	0,693					
S5	0,559					
S6	0,755					
S7	0,703					
S8	0,494					
S9	0,517					
S10		0,793				
S11		0,870				
S12		0,766				
S13		0,688				
S14			0,774			
S15			0,794			
S16			0,780			
S17			0,605			
S18				0,840		
S19				0,819		
S20					0,586	
S21					0,786	
S22					0,663	
S23						0,821
S24						0,798

Bursa ilinde yaşayan ve bu araştırmaya katılan kişilerden edinilen veriler, varimax rotasyonlu açımlayıcı faktör analizi yapılarak ve temel bileşenler analizi yöntemi (principal components) kullanılarak ölçülmüştür.

Bu çalışmada ayrıca soru gruplarının korelasyonunu incelemek adına Barlett testi uygulanmış ve Kaiser-Meyer-Olkin değeri bulunmuştur. Kişisel atık yönetimi, çevresel gözlemler, Sıfır Atık Projesi algısı, duyuru ve farkındalık çalışmaları, çevre kirliliği algısı ve kamusal hizmet yeterliliği şeklinde altı faktörü olan ölçeğin Barlett testi değeri $p < 0,000$ iken Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) değeri 0,914 değerlendirilmiştir. Bulunan değerlerde Barlett

testi için p değeri 0,05’den küçük ise anket soruları arasında korelasyonun olduğunu, KMO ise 0,9’dan büyük ise soru gruplamanın (faktörlemenin) uygunluğunun yüksek olduğu anlamına gelmektedir. göz önünde bulundurulduğunda açımlayıcı faktör analizi bu ölçeğin uygulanabilirliğini göstermekte olup anket soru ve faktörleri arasında tutarlılık olduğunu belirtmektedir. Ölçülen güvenilirlik katsayısının Cronbach's Alpha $\alpha=0,814$ şeklinde olması, ölçeğin güvenilir olduğuna işaret etmektedir [47].

B. Cinsiyete Göre Dağılım

Faktörlerin cinsiyetler bazında anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirleyebilme amacıyla yapılan t-testinin neticeleri Tablo 4’te belirtilmiştir. Buna göre, Bursa ilinde ikamet eden ve ankete katılan katılımcıların cinsiyetlerine göre 6 temel faktör grubu ile yapılan veri karşılaştırmasında ilk faktör olan kişisel atık yönetimi davranışları faktörünün p değeri 0,009 ve sıfır atık projesi algısı faktörünün p değeri 0,093 olarak bulunmuştur. Atık yönetimine dönük çevresel gözlemleri faktörünün p değeri 0,000, çevre kirliliği algısı faktörünün p değeri 0,000, duyuru ve farkındalık çalışmalarının yeterliliğine yönelik algısı faktörünün p değeri 0,013 ve son olarak kamusal hizmetlerin yeterliliğine yönelik beklentileri faktörünün p değeri 0,754 olarak bulunmuştur.

Tablo 4. Bireylerin cinsiyetini esas alarak yapılan t testi sonuçları.

Soru kategorileri	Cinsiyet	N	Ortalama	P değeri
Kişisel atık yönetimi davranışları	Erkek	165	2,84	0,009
	Kadın	364	3,15	
Sıfır atık projesi algısı	Erkek	165	2,41	0,093
	Kadın	364	2,62	
Atık yönetimine dönük çevresel gözlemleri	Erkek	165	2,71	0,000
	Kadın	364	3,15	
Çevre kirliliği algısı	Erkek	165	3,24	0,000
	Kadın	364	3,77	
Duyuru ve farkındalık çalışmalarının yeterliliğine yönelik algısı	Erkek	165	2,61	0,013
	Kadın	364	2,87	
Kamusal hizmetlerin yeterliliğine yönelik beklentileri	Erkek	165	2,46	0,754
	Kadın	364	2,50	

Ankete katılan erkek ve kadınların kişisel atık yönetimine dair tutumlarında, atık yönetimine ilişkin çevresel gözlemlerinde, duyuru ve farkındalık çalışmalarının yeterli olup olmadığıyla ilgili görüşlerinde ve çevre kirliliği algılarında anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. Sıfır Atık Projesi algısı ve kamusal hizmetin yeterli olup olmadığına dair görüşlerinde ise anlamlı bir farklılık gözlemlenmemektedir. Bu noktada kadınların, atıkların ayrı toplanmasını mümkün kılan fiziksel şartların daha yeterli olduğunu düşündükleri, atık yönetimi konusunda kişisel davranışlara daha çok önem verdikleri, çevre kirliliğini ciddi bir çevresel problem olarak gördükleri ve söz konusu kirliliğe karşı tedbir almada üzerlerine düşen mesuliyeti daha fazla hissettikleri söylenilmektedir.

C. Medeni Duruma Göre Dağılım

Faktörlerin ankete katılan bireylerin medeni durumlarına göre analizinde anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını tespit edebilmek için uygulanan t-testi sonuçlarına Tablo 5’te de yer verilmektedir. Tabloya göre istatistiksel açıdan anlamlı bulunan soru kategorilerinde evli insanların ortalaması hep daha yüksek çıkmıştır. Bunun nedeni ise evli insanların daha uzun süreli planlar yapma eğiliminde olmalarından veya evde yaşayan diğer insanların sağlığına da dikkat etmelerinden ve onların sağlıklı bir çevrede yaşamasını istemelerinden kaynaklanabilir. Evli insanlar genelde sorumluluk alma eğilimindedir ve evdeki atıkları düzgün bir şekilde yönetmek sorumluluğunu üstlenirler.

Tablo 5. Bireylerin medeni durumunu esas alarak yapılan t testi sonuçları.

Soru Kategorileri	Medeni durum	N	Ortalama	P değeri
Kişisel atık yönetimi davranışları	Bekar	353	2,91	0,000
	Evli	176	3,33	
Sıfır atık projesi algısı	Bekar	353	2,43	0,002
	Evli	176	2,81	
Atık yönetimine dönük çevresel gözlemleri	Bekar	353	2,91	0,010
	Evli	176	3,23	
Çevre kirliliği algısı	Bekar	353	3,48	0,004
	Evli	176	3,85	
Duyuru ve farkındalık çalışmalarının yeterliliğine yönelik algısı	Bekar	353	2,75	0,292
	Evli	176	2,87	
Kamusal hizmetlerin yeterliliğine yönelik beklentileri	Bekar	353	2,51	0,482
	Evli	176	2,43	

Ankete katılan bireylerin medeni durumlarına göre yeterli oranda kamusal hizmetin olup olmadığına ve duyuru ve farkındalık çalışmalarına yönelik görüşlerinde anlamlı bir farklılık bulunmazken kişisel atık yönetimine dair eylemlerinde, Sıfır Atık Projesi hakkındaki algılarında, çevresel gözlemlerinde ve çevre kirliliği algılarında evlilerin bekarlara göre çok daha fazla ilgi gösterdikleri ve bu çalışmalara katıldıkları belirlenmiştir.

D. Yaş Düzeylerine Göre Dağılım

Bu bölümde Bursa ilinde ikamet eden ve yaş parametresine göre sınıflandırılan katılımcılar, 5 farklı grup altında toplandığından bu analizde 6 faktörün yaş dağılımına göre anlamlı bir fark oluşturup oluşturmadığı ANOVA testi uygulanarak belirlenmiştir.

Tablo 6’da 12-25 arası yaş grubu, 26-35 arası yaş grubu, 36-45 arası yaş grubu, 46-55 arası yaş grubu, 56+ yaş grubu olarak 5 grup halinde ele alınan yaş düzeylerine göre yapılan test ve analizlerin sonucu ayrıntılı bir şekilde listelenmiş ve tablosu verilmiştir.

Tablo 6’da belirtilen verilere göre 26-35 yaş aralığında Bursa ilinde ikamet eden katılımcıların kişisel atık yönetimi davranışları ile ilgili bölümün cevap ortalaması 3,08, sıfır atık projesi algısı ile ilgili bölümün cevap ortalaması 2,77 iken atık yönetimine dönük çevresel gözlemleri ile ilgili bölümün cevap ortalaması 3,06 olarak tespit edilmiştir. Ayrıca, çevre kirliliği algısı ile ilgili bölümün cevap ortalaması 3,55, duyuru ve farkındalık çalışmalarının yeterliliğine yönelik algısı ile ilgili bölümün cevap ortalaması 2,79, kamusal hizmetlerin yeterliliğine yönelik beklentileri ile ilgili bölümün cevap ortalaması 2,61 olarak bulunmuştur.

Tablo 6. Yaş düzeyine göre dağılımı esas alan ANOVA testi sonuçları.

Soru kategorileri	Yaş	N	Ortalama	P değeri
Kişisel atık yönetimi davranışları	12-25	305	2,89	0,000
	26-35	118	3,08	
	36-45	75	3,39	
	46-55	22	3,25	
	56 +	9	3,80	
	toplam	529	3,03	
Sıfır atık projesi algısı	12-25	305	2,47	0,002
	26-35	118	2,77	
	36-45	75	2,88	
	46-55	22	2,81	
	56 +	9	3,55	
	toplam	529	2,63	
Atık yönetimine dönük çevresel gözlemleri	12-25	305	2,89	0,013
	26-35	118	3,06	
	36-45	75	3,37	
	46-55	22	3,26	
	56 +	9	3,33	
	toplam	529	3,03	

Tablo 6. Devamı

Çevre kirliliği algısı	12-25	305	3,42	0,000
	26-35	118	3,55	
	36-45	75	3,93	
	46-55	22	4,11	
	56 +	9	4,66	
	toplam	529	3,57	
Duyuru ve farkındalık çalışmalarının yeterliliğine yönelik algısı	12-25	305	2,77	0,659
	26-35	118	2,79	
	36-45	75	2,84	
	46-55	22	3,09	
	56 +	9	3,00	
	toplam	529	2,80	
Kamusal hizmetlerin yeterliliğine yönelik beklentileri	12-25	305	2,55	0,844
	26-35	118	2,61	
	36-45	75	2,44	
	46-55	22	2,43	
	56 +	9	2,44	
	toplam	529	2,54	

Kişisel atık yönetimi konusunda ise 26-35 yaş aralığı ile 36-45 ve 56+ yaş aralıkları arasında anlamlı fark bulunmaktadır. Buna göre 36-45 yaş aralığı katılımcılar 26-35 yaş aralığı katılımcılardan daha fazla dikkat ederken 26-35 yaş aralığı katılımcılar 56+ yaş aralığı katılımcılardan daha fazla önem vermektedir. 36-45 yaş aralığı katılımcılar ise 12-25 yaş aralığındaki katılımcılardan daha fazla önem göstermezken 26-35 yaş aralığı katılımcılardan daha fazla önem göstermektedirler. 46-55 yaş aralığında bulunanlarla diğer yaş aralığında bulunanlar arasında fark gözlemlenmemektedir. 56+ yaş aralığındaki katılımcılar ile diğer yaş aralığındaki katılımcılar karşılaştırıldığında +56 yaş aralığındaki katılımcılar 12-25 yaş aralığındaki katılımcılardan ve 26-35 yaş aralığındaki katılımcılardan daha çok önem göstermektedirler.

Sıfır Atık Projesi algısı konusunda ise 12-25 yaş aralığındaki katılımcıların 26-35, 36-45 ve 56+ yaş aralığındaki katılımcılardan daha az bilgiye sahip oldukları görülmektedir. Öte yandan 12-25 yaş aralığında bulunan katılımcılarla 46-55 yaş aralığında bulunan katılımcılar arasında Sıfır Atık Projesi algısı konusunda belirgin ve anlamlı bir fark bulunmamaktadır. 26-35 yaş aralığındaki katılımcılar 12-25 yaş aralığındaki katılımcılardan daha fazla önem gösterirken diğer yaş aralığı ile aralarında anlamlı bir fark bulunmamaktadır. 36-45 yaş aralığındaki katılımcılar, 12-25 yaş aralığındaki katılımcılardan daha fazla önem gösterirken diğer yaş aralıkları ile anlamlı bir fark bulunmamaktadır. 46-55 yaş aralığı ile diğer yaş aralıkları arasında bir fark bulunmamaktadır. 56+ yaş aralığındaki katılımcılar 12-25 yaş aralığındaki katılımcılardan daha fazla önem gösterirken diğer yaş grupları ile aralarında anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Atık yönetimine yönelik çevresel gözlemleri konusunda 12-25 yaş aralığındaki katılımcılar 36-45 yaş aralığından daha az önem verirken diğer yaş grupları ile aralarında anlamlı bir fark bulunmamaktadır.

Atık yönetimine yönelik çevresel faktörler konusunda 26-35 yaş aralığındaki katılımcılar ile diğer aralıklardaki katılımcılar arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Atık yönetimine yönelik çevresel faktörler konusunda 36-45 yaş aralığındaki katılımcılar 12-25 yaş aralığındaki katılımcılardan daha fazla önem gösterirken diğer yaş aralıkları ile aralarında anlamlı bir fark yoktur. 46-55 yaş aralığındaki katılımcılar ile diğer aralıklardaki katılımcılar arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır. 56+ yaş aralığındaki katılımcılar ile diğer aralıklardaki katılımcılar arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır.

Çevre kirliliği algısı konusunda ise 12-25 yaş aralığındaki katılımcılar, 36-45, 46-55 ve 56+ yaş aralığındaki katılımcılardan daha az önem gösterirken 26-35 yaş aralığındaki katılımcılar ile aralarında anlamlı bir fark bulunmamaktadır. 26-35 yaş aralığındaki katılımcılar 36-45 yaş aralığındaki katılımcılardan daha az önem gösterirken diğer yaş grupları ile aralarında anlamlı bir fark bulunmamaktadır. 36-45 arasında bulunanlarla 46-55 ve 56+ bulunan katılımcılar arasında anlamlı bir fark bulunmazken 12-25 ve 26-35 yaş aralıklarından daha fazla önem göstermektedirler. 46-55 yaş aralığındaki katılımcılar 12-25 yaş aralığındakilere göre daha fazla önem gösterirken diğer yaş grupları ile aralarında anlamlı bir fark bulunmamaktadır. 56+ olan katılımcılar ile yaşları, 36-45 ve 46-55 aralığında bulunan katılımcılar arasında belirgin bir fark bulunmazken 12-25 ve 26-35 yaş aralığındaki katılımcılardan daha fazla önem göstermektedirler.

Katılımcıların yeterli oranda duyuru ve farkındalık çalışmaları yapıp yapılmadığına yönelik algıları ve kamusal hizmetlerin yeterli olup olmadığına dair beklentileri ile yaş aralıklarının dağılımı arasında anlamlı istatistiksel fark bulunmamıştır.

E. Eğitim Düzeyine Göre Dağılım

Bu bölümde katılan katılımcıların eğitim düzeylerine göre dağılımı ve aralarındaki farklılıklar 6 temel soru kategorisine göre analiz edilmiştir. İlkokul, ortaokul, lise, lisans ve lisansüstü şeklinde 5 farklı gruba ayrıştırılmış ve incelenmiştir. Beş farklı grup olduğu için analiz ederken ANOVA testi uygulanmıştır. Ankete ilköğretim grubundan 14 kişi, ortaöğretim grubundan 16 kişi, lise grubundan 73 kişi, üniversite grubundan 367 kişi, lisansüstü grubundan ise 59 kişi katılmış olup, toplamda 529 kişinin verileri Tablo 7’de belirtilmiştir.

Tabloya göre sıfır atık projesi algısı kısmının p değeri 0,022 bulunmuş olup sadece bu kısım istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur, diğer kısımların tümü p değeri 0,05’ten küçük bulunduğu için anlamlı bulunmamıştır. Temel 6 faktör grubunun ilköğretim, ortaokul, lise, lisans ve lisansüstü eğitim durumlarına göre incelendiğinde sadece Sıfır Atık Projesi algısı faktörünün üzerinde eğitim durumunun etkisi ile oluşan fark saptanırken katılımcıların kişisel atık yönetimi davranışları, çevre kirliliği algıları, atık yönetimine dönük çevresel gözlemleri, duyuru ve farkındalık çalışmalarının ve kamusal hizmetlerin yeterli olup olmadığına dair düşünceleri üzerinde Bursa ilinde bulunan ve ankete katılan katılımcıların eğitim durumları ile anlamlı herhangi bir fark bulunmadığı belirlenmiştir.

Tablo 7’de Bursa ilinde bulunan katılımcıların İlkokul, ortaokul, lise, lisans ve lisansüstü eğitim düzeylerinin esas olarak yapılan ANOVA testi sonuçları ayrıntılı şekilde verilmiştir. Sıfır Atık Projesi algısı konusunda ilköğretim, lise öğrencileri arasında anlamlı fark gözlenmiştir, buna göre ilköğretim eğitim düzeyindeki katılımcılar lise eğitim düzeyindeki katılımcılardan sıfır atık projesi hakkında daha az bilgi sahibi oldukları gözlenmiştir. Ortaöğretim eğitim düzeyindeki katılımcılar ile ilköğretim, üniversite ve lisansüstü eğitim düzeylerindeki katılımcılardan sıfır atık projesi hakkında daha fazla bilgi ve bu projeye olan bilinç düzeylerinin daha yüksek olduğu gözlenmiştir.

Tablo 7. Eğitim düzeyi parametresi esas olarak yapılan ANOVA testi sonuçları.

Soru Kategorileri	Eğitim durumu	N	Ortalama	P değeri
Kişisel atık yönetimi davranışları	İlköğretim	14	2,60	0,301
	Ortaöğretim	16	3,22	
	Lise	73	3,12	
	Üniversite	367	3,00	
	Lisansüstü	59	3,16	
	Toplam	529	3,03	
Sıfır atık projesi algısı	İlköğretim	14	2,01	0,022
	Ortaöğretim	16	3,31	
	Lise	73	2,80	
	Üniversite	367	2,58	
	Lisansüstü	59	2,66	
	Toplam	529	2,63	
Atık yönetimine dönük çevresel gözlemleri	İlköğretim	14	2,60	0,168
	Ortaöğretim	16	3,59	
	Lise	73	3,02	
	Üniversite	367	3,03	
	Lisansüstü	59	2,91	
	Toplam	529	3,02	
Çevre kirliliği algısı	İlköğretim	14	2,67	0,056
	Ortaöğretim	16	3,78	
	Lise	73	3,73	
	Üniversite	367	3,55	
	Lisansüstü	59	3,67	
	Toplam	529	3,57	
Duyuru ve farkındalık çalışmalarının yeterliliğine yönelik algısı	İlköğretim	14	2,45	0,310
	Ortaöğretim	16	2,60	
	Lise	73	2,73	
	Üniversite	367	2,86	
	Lisansüstü	59	2,68	
	Toplam	529	2,80	

Tablo 7. Devamı

Kamusal hizmetlerin yeterliliğine yönelik beklentileri	İlköğretim	14	2,03	0,412
	Ortaöğretim	16	2,37	
	Lise	73	2,52	
	Üniversite	367	2,58	
	Lisansüstü	59	2,49	
	Toplam	529	2,54	

F. Tartışma

Bursa ilinde uygulanan Sıfır atık yaklaşımının atık önleme hiyerarşisine uygunluğu ile alakalı olarak:

- Bursa ilinin çeşitli bölgelerinde geri dönüşebilen tüm atıklar için ayrı biriktirme ekipman ve kumbaraların alınmasına ve ayrıştırılmasına gösterilen özen,
- Gerek ambalaj atıkları gerekse de bitkisel atık yağlar, atık piller veya ömrünü tamamlamış lastiklerin ayrı olarak biriktirilmesi ve geri kazanımını sağlamak için anlaşmalı firmalara teslim edilmeleri konusunda gösterilen hassasiyet,
- Belediye çalışanlarına, ilkokul ve ortaokullardaki öğrencilere ve halka açık alanlarda verilen eğitim ve sıfır atık bilincinin yaygınlaştırılmasının sağlanması için düzenlenen projelerin uygulanması gibi konular göz önüne alındığında uygun çalışmaların olduğu söylenebilir [47].

Bu çalışmanın alt amaçlarına göre elde edilen bulgular değerlendirildiğinde,

- İnsanların sıfır atık konusunda ortalama düzeyde bilinçli olduğu sonucuna varılabilir. Bazı faktörler (çevre kirliliği algısı) konusunda bilincin yüksek olduğu bazılarındaki ise düşük olduğu söylenebilir (kamusal hizmetlerin yeterliliğine yönelik beklentiler).
- Cinsiyet, medeni durum, yaş ve eğitim durumu gibi parametrelerde en öne çıkanları cinsiyet ve medeni durum parametrelerinin olduğu gözlenmiştir. Buna göre kadınlar ve evliler sıfır atık bilinci konusunda erkekler ve bekarlara göre daha yüksek bilince sahip oldukları saptanmıştır.
- Sıfır atık konusunda Bursa ili özelinde özellikle bekar ve erkek toplum katmanlarında bilinci artırıcı faaliyetler düzenlenmesi önerilmektedir. Yaş parametresine bakıldığında da genç bireylerde Sıfır Atık farkındalığının artırılmasının önemli olduğu görülmektedir.

Araştırma sonucunda elde edilen sonuçların sorulara herhangi bir parametreyi göz önünde bulunmaksızın verilen cevaplar kısaca özetlenecek olursa kişilerin, bitkisel atık yağları ayrı bir şekilde biriktirdikten sonra toplama noktalarına bırakmaya önem vermedikleri ortaya çıkmıştır. Öte yandan elektrikli ve elektronik eşyalardan oluşan atıkları toplama noktalarına götürmeye, kullanılmış olan pilleri, atık pil toplama noktalarına bırakmaya, tek kullanımlık pillerden ziyade şarjlı pilleri tercih etmeye, kimyasal veya tehlikeli maddeler ile ilaçların ambalajlarını ayrı toplamaya, evlerde biriken katı atıkları, Sıfır Atık Projesine uygun bir şekilde ayrıştırmaya ve esas kullanım gayesini kaybetmiş bir malzemeyi veya ürünü, imkanların elverdiği ölçüde geri dönüştürmeye kısmi oranda önem verdikleri anlaşılmıştır. Ayrıca elde edilen verilerde katılımcıların, çevre kirliliğinin önüne geçilmesine destek olabilmek için daha az atık üretmeye ve tekstil yahut giysi kaynaklı atıkları ilgili toplama noktalarına ulaştırmaya önem gösterdikleri görülmüştür.

Bu çalışmada atık elektrik ve elektronik eşyaları toplama noktalarına teslim etmek konusunda Bursa'daki katılımcıların %45,4 ünün yeteri kadar gereken önemi göstermediği saptanmıştır. Gül ve Yaman (2021) tarafından Ankara ilinde yapılan benzer bir çalışmada bu oranın %45,5 olduğunu ve bu oranlara bakılarak iki ilin arasında AEEE toplama noktalarına teslim etmede belirgin bir fark olmadığını anlayabiliriz [40]. Yine de elektronik atıkların toplanabilmesi için farkındalığın artırılması gerekmektedir. Buna yönelik olarak da elektronik toplama faaliyetlerinin artırılması, buna yönelik belediyelerin kampanyalar düzenlemesi, çeşitli teşvikler ve mevzuat düzenlemeleri ile elektronik atık kazanımlarının artırılması hedeflenmelidir.

Ayrıca, kullanılmış pilleri atık toplama noktalarına teslim etme konusunda ise Bursa'daki katılımcıların %46,3 oranında katılmadıkları görülürken tarafından Ankara ilinde yapılan çalışmada bu oran %29 olarak görülmüştür [40]. Bu oranlara göre ise atık piller konusunda Bursa'da yaşayan bireylerin yeteri kadar bilinçli olmadıkları Ankara'daki bireylerin Bursa'ya nazaran atık pilleri toplama noktalarına teslim etmek konusunda daha bilinçli oldukları söylenebilir.

Sıfır Atık Projesi hakkında halkın bilinçlendirilmesi de önem arz etmektedir. Halkın bilinçlendirilmesi yazılı ve görsel medyada yapılacak reklam faaliyetleri ve sosyal medyada belediyelerin ve ilgili bakanlıkların

yayınlayacağı bilgilendirici videolar aracılığıyla sağlanabilir. Ayrıca, eğitim kurumlarında Sıfır Atık kavramına yönelik dersler konulabilir veya seminer, konferans, çalıştay gibi organizasyonlar düzenlenebilir.

Sıfır Atık Projesi uygulandığında ekonomik faydalar da elde edilmiş olacaktır. Örnek olarak, geri dönüştürülebilir karton, plastik ve elektronik atıkların ekonomiye hammadde olarak geri kazanılması ekonomik bir katkı sağlanması şeklinde düşünülebilir. Aynı zamanda atıkların Sıfır Atık yaklaşımıyla bertaraf edilmemesi çevresel kirlilikleri oluşturacak, bu da zaman içerisinde ekonomik yük haline gelecektir. Bu nedenlerle Sıfır Atık Projesinin yaygınlaştırılması ekonomik yönden de fayda sağlayacağı düşünülmektedir.

Uluslararası birçok bilimsel yayın sıfır atık yaklaşımının gelişmiş veya gelişmekte ülkelerde eşitli faydalar sağladığını göstermiştir [48-50]. Song vd. (2015) sıfır atık yaklaşımının artan katı atık ile oluşacak çevresel kirliliğin azaltılmasındaki rolünün önemini vurgulamıştır [48]. Bilgili vd. (2023) Türkiye için döngüsel ekonomi ve Sıfır Atık Projesi yaklaşımının ilişkisini ortaya koymuştur [49]. Zaman (2022) çeşitli ölçeklerde ve bölgelerde sıfır atık uygulamalarından ve faydalarından bahsetmiştir [50].

IV. SONUÇLAR

Toplumun atıkları yönetim biçiminde geçmişe nazaran büyük değişiklikler olmuştur. Hem atık üretimi miktarları hem de geri dönüşüm oranları sürekli artmaktadır. Ancak 21. yüzyılın geri dönüşüm ekonomisini gerçeğe döndürmek için davranış değişikliği ve farkındalık yaratacak eğitim programlarına ihtiyaç vardır. Çünkü tüketicilerin atıkların değerli bir kaynak olduğu gerçeğinin farkında olmaları gerekir.

Bu nedenle, kaynakların verimli kullanımı ve atıklardan elde edilen kaynakların geri kazanımı küresel sürdürülebilirlik için hayati önem taşımaktadır. Atık yönetim sistemlerinin gelişiminin çeşitli sosyo-ekonomik ve çevresel etkili faktörlere bağlı olduğunu anlamak da önemlidir. Kendi yiyeceğini yetiştirebilen, kendi bölgelerinden su kullanabilen, kendi sistemlerinden enerji üretebilen, iş ve ekonomik faaliyetler yaratabilen, tüm sistemi verimli bir şekilde düzenleyebilen ve son olarak tüm kaynakları atık akışlarından geri kazanılabilen bir şehir gerçek bir sürdürülebilir "Sıfır Atık Kenti" olabilir.

Bu çalışmada uygulanan anket sonucunda toplanan verilerin değerlendirilmesi ile medeni durum parametresine göre evlilerin bekar katılımcılara göre sıfır atık bilincinin daha yüksek olduğu gösterilmiştir. Cinsiyet parametresine göre ise kadınların çevre bilinci ve kirliliğin önlenmesinde erkek katılımcılardan daha çok dikkat ettikleri gösterilmiştir. Katılımcıların eğitim durumu parametresine göre anket sonuçları ise sıfır atık ve kişisel atık yönetiminde ortaöğretim öğrencilerinin ilköğretim, üniversite ve lisansüstü eğitim düzeyindeki öğrencilere göre daha çok önem verdikleri lise eğitim düzeyindeki öğrencilerin ise ilköğretim düzeyindeki öğrencilerden daha çok önem verdikleri gösterilmiştir. Yaş parametresi baz alındığında ise 26-35 yaş aralığındaki katılımcıların sıfır atık ve çevresel atık bilincinin diğer yaş aralıklarına göre daha yüksek olduğu gösterilmiştir. Bu çalışma ile Bursa ilinde yaşayan bireylerin Sıfır Atık Projesine yaklaşımı tespit edilmeye çalışılmıştır. Elde edilen sonuçların değerlendirilerek karar vericilerin gerekli tedbirleri uygulayabilmesi amaçlanmaktadır.

Bu çalışma, kentsel atık yönetimi bağlamında kent dinamiklerindeki karışıklıkların daha iyi anlaşılması için atılmış bir adımdır. İnsan davranış değişikliği, atıklardan korunma ve geri dönüşüm dahil olmak üzere farklı yönlerin karşılıklı ilişkilerinin daha iyi anlaşılması için kapsamlı araştırmalara hala ihtiyaç vardır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma bir Yüksek Lisans tez çalışmasından türetilmiştir. Tez çalışmasında katkısı olan tüm anket katılımcılarına teşekkür ederiz.

ÇIKAR ÇATIŞMASI

Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedir.

KAYNAKLAR

- [1] Imamura, M. (2017). Beyond the limitations of environmental education in Japan. *Educational Studies in Japan*, 11, 3-14. Lai, C. S. (2018).
- [2] A Study of Fifth Graders' Environmental Learning Outcomes in Taipei. *International Journal of Research in Education and Science*, 4(1), 252-262.
- [3] Chen-Yin, T., Huang, C. C., & Kawata, C. (2002). The effects of different environmental education programs on the environmental behavior of seventh-grade students and related factors. *Journal of Environmental Health*, 64(7), 24.
- [4] Wihardjo, S. D., Hartati, S., Nurani, Y., & Sujarwanta, A. (2017). The Effects of Green Schooling Knowledge Level and Intensity of Parental Guidance on the Environmental Awareness of the Early Age Student. *Educational Research and Reviews*, 12(5), 251-257. M. Erdogan. The effect of summer

- environmental education program (SEEP) on elementary school students' environmental literacy *International J. Sci. Env. Ed.* 10(2) 165-181, 2015.
- [5] Erdogan, M. (2015). The Effect of Summer Environmental Education Program (SEEP) on Elementary School Students' Environmental Literacy. *International Journal of Environmental and Science Education*, 10(2), 165-181.
- [6] Uttara, S., Bhuvandas, N., & Aggarwal, V. (2012). Impacts of urbanization on environment. *International Journal of Research in Engineering and Applied Sciences*, 2(2), 1637-1645.
- [7] Nieblas-Ortiz, E. C., Arcos-Vega, J. L., & Sevilla-García, J. J. (2017). The Construction of an Environmental Management Model Based on Sustainability Indicators on a Higher Education Institution in Mexico. *Higher Education Studies*, 7(1), 15-22.
- [8] Jinliang, W., Miaoyuan, Z., Xuejuan, T., Maoheng, H., Shen, X., Yinxia, G., & Jing, G. (2010). Opportunities and challenges for environmental education at Yunnan's institutions of higher learning. *Chinese Education & Society*, 43(2), 82-93.
- [9] Uyar, Y., & Ensar, F. (2016). Does Mother Tongue Education Support Development of Environmental Literacy in Turkey? An Analysis of Turkish Course Books. *International Journal of Environmental and Science Education*, 11(1), 1-8.
- [10] Guerrero, L. A., Maas, G., & Hogland, W. (2013). Solid waste management challenges for cities in developing countries. *Waste management*, 33(1), 220-232.
- [11] Shu, S., Zhu, W., Wang, S., Ng, C. W. W., Chen, Y., & Chiu, A. C. F. (2018). Leachate breakthrough mechanism and key pollutant indicator of municipal solid waste landfill barrier systems: centrifuge and numerical modeling approach. *Science of the Total Environment*, 612, 1123-1131.
- [12] Koda, E., Osinski, P., Siczka, A., & Wychowaniak, D. (2015). Areal distribution of ammonium contamination of soil-water environment in the vicinity of old municipal landfill site with vertical barrier. *Water*, 7(6), 2656-2672.
- [13] Ghosh, P., Gupta, A., & Thakur, I. S. (2015). Combined chemical and toxicological evaluation of leachate from municipal solid waste landfill sites of Delhi, India. *Environmental Science and Pollution Research*, 22, 9148-9158.
- [14] Cuartas, M., López, A., Pérez, F., & Lobo, A. (2018). Analysis of landfill design variables based on scientific computing. *Waste Management*, 71, 287-300.
- [15] Makarenko, N., & Budak, O. (2017). Waste management in Ukraine: Municipal solid waste landfills and their impact on rural areas. *Annals of Agrarian Science*, 15(1), 80-87.
- [16] Parker, J. (2011). *The 9 billion-people question: a special report on feeding the world*. Economist Newspaper.
- [17] Jacobi, P. R., & Besen, G. R. (2011). Solid waste management in São Paulo: the challenges of sustainability. *estudos avançados*, 25, 135-158.
- [18] Chandrappa, R., & Das, D. B. (2012). *Solid waste management: Principles and practice*. Springer Science & Business Media.
- [19] Works, C. K. (2007). How to develop a waste management and disposal strategy? *The Chartered Institute of Purchasing & Supply*, 44, 1-27.
- [20] Allen, C., Gokaldas, V., Larracas, A., Minot, L. A., Morin, M., Tangri, N., ... & Walker, B. (2012). On the road to Zero Waste: successes and lessons from around the world. *Global Anti-Incinerator Alliance (GAIA): Quezon City, Philippines*, 1-88.
- [21] MacArthur, E. (2014, January). Towards the circular economy: Accelerating the scale-up across global supply chains. In *World Economic Forum*.
- [22] Ellen MacArthur Foundation. (2015). *Delivering the circular economy: A toolkit for policymakers*. Ellen MacArthur Foundation.
- [23] Edjabou, M. E., Jensen, M. B., Götze, R., Pivnenko, K., Petersen, C., Scheutz, C., & Astrup, T. F. (2015). Municipal solid waste composition: Sampling methodology, statistical analyses, and case study evaluation. *Waste Management*, 36, 12-23.
- [24] Murugaian, T. (2013). *Generation and composition of municipal solid waste in Muscat Sultanate of Oman from Al-Multaqaa landfill* (Doctoral dissertation, Sultan Qaboos University).

- [25] Zaman, A. U. (2015). A comprehensive review of the development of zero waste management: lessons learned and guidelines. *Journal of Cleaner Production*, 91, 12-25.
- [26] Zaman, A. U., & Lehmann, S. (2011). Urban growth and waste management optimization towards 'zero waste city'. *City, Culture and Society*, 2(4), 177-187.
- [27] Pietzsch, N., Ribeiro, J. L. D., & de Medeiros, J. F. (2017). Benefits, challenges and critical factors of success for Zero Waste: A systematic literature review. *Waste management*, 67, 324-353.
- [28] Palmer, P. (2004). *Getting to zero waste*. Purple Sky Press.
- [29] Greyson, J. (2007). An economic instrument for zero waste, economic growth and sustainability. *Journal of Cleaner production*, 15(13-14), 1382-1390.
- [30] Sıfır Atık. (2022). *Sıfır atık*. <https://www.sifiratik.gov.tr>.
- [31] Zero Waste. (2022). *Zero waste*. <http://www.zerowaste.gov.tr>.
- [32] Atık Yönetimi Yönetmeliği. (2015). T.C. Resmi Gazete, 29314. <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2015/04/20150402-2.htm> erişim tarihi 2 Nisan 2015.
- [33] Evin, H., & Demiral, B. (2018). Malatya'da katı atık yönetimi: kentleşmenin yerel çevre politikaları üzerine etkisi. *Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi*, 7(2), 277-295.
- [34] TÜİK. (2022). *Atık İstatistikleri*. <https://data.tuik.gov.tr>.
- [35] Büyükkol, M., & Bedük, F. (2020). Antalya'da faaliyet gösteren beş yıldızlı otel işletmelerinde "Sıfır Atık Projesi"nin uygulanabilirliği. *Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, 25(1), 529-538.
- [36] E. Erdur. (2019). *Türkiye'de Sıfır Atık Projesi ve projenin kamu kurumlarında uygulanması; Süleymanpaşa belediyesi örneği*, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Bilimleri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara
- [37] K. Demir. (2019). *Adana ilinde Sıfır Atık Projesi'nin uygulanması*, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Nevşehir.
- [38] R. Bilgin. (2020). *Niğde Belediyesi binasında sıfır atık uygulamaları*, Aksaray Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Aksaray,
- [39] S. Karaman. (2019). *Kayseri şehir hastanesi örneği Sıfır Atık Projesi'nin geliştirilmesi*, Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Kayseri,
- [40] Gül, M., & Yaman, K. (2021). Türkiye'de atık yönetimi ve sıfır atık projesinin değerlendirilmesi: Ankara örneği. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 35(4), 1267-1296.
- [41] BEKAYP. (2015) *Bursa Büyükşehir Belediyesi Bursa Entegre Katı Atık Yönetim Planı*. İSTAÇ İstanbul Çevre Yönetimi Sanayi ve Ticaret A.Ş.
- [42] Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2022). <https://www.csb.gov.tr> erişim tarihi 10.11.2022.
- [43] E. Gözen. (2023). *Bursa Uludağ Üniversitesi'nde Katı Atık Karakterizasyonu ve Geri Dönüşüm Potansiyelinin Belirlenmesi*, Yüksek Lisans Tezi.
- [44] Olsen, C., & St George, D. M. M. (2004). Cross-sectional study design and data analysis. *College entrance examination board*, 26(03), 2006.
- [45] Haşiloğlu, S. B., Baran, T., & Aydın, O. (2015). Pazarlama araştırmalarındaki potansiyel problemlere yönelik bir araştırma: Kolayda örnekleme ve sıklık ifadeli ölçek maddeleri. *Pamukkale İşletme ve Bilişim Yönetimi Dergisi*, (1), 19-28. E. Mehdiyev. The University Student's Motivation Level on Learning English. *European Journal of Social Science Education and Research*, 3(3), 130-134, 2016.
- [46] Mehdiyev, E., Uğurlu, C. T., & Usta, A. P. G. (2016). The university student's motivation level on learning English. *European Journal of Social Science Education and Research*, 3(3), 130-134.
- [47] Çelik, Y. (2016). SPSS ile İstatistik Biyoistatistik ve Modern Bilimsel Araştırma. İstanbul: Hünkar Ofset. Çevre ve şehircilik bakanlığı, bursa çevre ve şehircilik il müdürlüğü, Bursa.
- [48] Song, Q., Li, J., & Zeng, X. (2015). Minimizing the increasing solid waste through zero waste strategy. *Journal of Cleaner Production*, 104, 199-210.

- [49] Bilgili, M. S., Akkaya, E., Engin, G., & Demir, A. (2023). On the Way to Circular Economy: Türkiye's Waste Management and Zero Waste Project. In *Circular Economy Adoption: Catalysing Decarbonisation Through Policy Instruments* (pp. 161-195). Singapore: Springer Nature Singapore.
- [50] Zaman, A. (2022). Zero-Waste: A New Sustainability Paradigm for Addressing the Global Waste Problem. In *The Vision Zero Handbook: Theory, Technology and Management for a Zero Casualty Policy* (pp. 1-24). Cham: Springer International Publishing.